

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO CAUTÍN, EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-0000-MS-PAC-008_0

INFORME FINAL PAC

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	J. Rebolledo	P.Vargas	A. Gómez	Coordinación Interna
	Fecha	07.12.12	10.12.12	10.12.12	
B	Nombre Firma	J. Rebolledo	P.Vargas	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	10.12.12	10.12.12	10.12.12	
0	Nombre Firma	J. Rebolledo	P.Vargas	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO CAUTÍN, EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

INFORME FINAL PAC

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	OBJETIVOS	5
3	PRINCIPALES ACTIVIDADES Y PRODUCTOS EJECUTADOS	6
3.1	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD, INFORMANTES CLAVES Y ACTORES RELEVANTES	6
3.2	DIFUSIÓN A LOS ACTORES SOCIALES RELEVANTES IDENTIFICADOS	16
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A FICHAS REUNIONES PAC

Anexo B FICHAS REUNIONES MESAS TÉCNICAS

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1: Actores del sector público
Tabla 3-2: Organizaciones sociales y funcionales
Tabla 3-3: Privados particulares/empresas
Tabla 3-4: Matriz de análisis de entrevistas
Tabla 3-5: Primera Convocatoria PAC
Tabla 3-6: Nuevo programa de reuniones PAC

1 INTRODUCCIÓN

En el presente informe se exponen los resultados obtenidos tras los ciclos de reuniones de Participación Ciudadana (PAC), en el marco del Estudio de Prefactibilidad del proyecto “Mejoramiento del riego de la cuenca del Río Cautín, Región de la Araucanía”.

El objetivo propuesto para el proceso de Participación Ciudadana del proyecto fue: Integrar a los actores de la comunidad, autoridades y servicios relacionados al desarrollo del proyecto, ya sea a través de consultas, talleres de trabajo u otras actividades que permitirán, por una parte, informarlos de los objetivos y avances del estudio y por otra, recoger información, inquietudes, intereses y opiniones, incorporándolas cuando sea técnica y económicamente factible.

Para alcanzar este objetivo se propuso desarrollar tres ciclos de reuniones de Participación Ciudadana que permitieran a los diversos actores con intereses en el proyecto, tanto impactados positiva y negativamente, contar con información sobre los avances de los estudios, contar con respuestas a sus inquietudes y, en la medida que sea pertinente y factible, incorporar sus recomendaciones, conocimientos y experiencias en la ingeniería del proyecto.

El primer ciclo de reuniones de PAC se desarrolló en las comunas beneficiarias del proyecto, vale decir, Lautaro, Perquenco y Victoria; y también contempló una reunión en la comuna en la que se emplazará el proyecto, Curacautín.

Las reuniones programadas fueron realizadas los días 26 de junio en Victoria y Lautaro, y el 27 de junio en Curacautín y Perquenco.

En las reuniones efectuadas asistieron en promedio 30 personas. Los asistentes a las reuniones fueron autoridades locales como alcaldes y concejales; Organizaciones de la sociedad civil, como Juntas de Vecinos y Agrupaciones ambientalistas; y vecinos del sector con interés en el proyecto.

La reunión que tuvo mayor convocatoria fue la realizada en Curacautín, en donde además de las autoridades locales, organizaciones y vecinos; asistieron diputados de la Región de la Araucanía. En esta comuna se realizó una solicitud formal a la CNR, de realizar a través de una instancia particular, reuniones de trabajo para abordar aspectos técnicos del proyecto que no pudieron ser resueltos en la reunión de PAC.

A partir de lo acontecido durante este primer ciclo se hicieron llegar a la contraparte de la Comisión Nacional de Riesgo, una serie de recomendaciones enfocadas en las oportunidades de mejora para los ciclos venideros de participación ciudadana. Tras este primer ciclo se realizó una reunión técnica con la Comisión Nacional de Riego, a fin de discutir los alcances del segundo y tercer ciclo de reuniones de PAC, implementar mejoras y definir una estrategia para abordar a los beneficiarios del proyecto y los no beneficiarios. De este encuentro se extrajo como conclusión el que se realizarían mesas técnicas de trabajo con los representantes de las principales organizaciones de la comuna de Curacautín.

Como fue señalado el proceso de PAC se realizaría en base a tres ciclos de reuniones, no obstante, este diseño inicial fue modificado en base a los resultados del primer ciclo de reuniones.

A partir de lo anterior, el segundo ciclo de reuniones fue modificado cambiando la modalidad de asamblea a Mesas Técnicas con representantes de las principales organizaciones del Área de Influencia. Las dos Mesas Técnicas se realizaron en la comuna de Curacautín los días 08 y 26 de noviembre de 2012. Esta modalidad que fue requerida por el Municipio y la comunidad, se desarrolló a fin de identificar potenciales oportunidades de mejora para el proyecto y beneficios para la comunidad residente del área de emplazamiento de este.

Del mismo modo, en las comunas beneficiarias del proyecto se desarrolló una reunión que para consolidar la entrega de información de las reuniones 2 y 3, previstas según el diseño inicial. Esta reunión fue realizada el día 14 de diciembre en la comuna de Victoria.

El Cierre del ciclo de reuniones PAC se realizó en la comuna de Curacautín el 16 de enero de 2013. A esta reunión fueron convocados los representantes de todas las comunas del Área de Estudio.

Respecto de las inquietudes de la comunidad cabe señalar que estas se enfocaron en conocer las características del proyecto, los criterios empleados para definir las alternativas de su emplazamiento, y los potenciales impactos en los agroproductores de la región. En términos generales, en la mayor parte de las localidades no se apreció oposición al proyecto y las consultas ciudadanas se enfocaron en los aspectos técnicos del proyecto. En Curacautín, en tanto, la comunidad manifestó su oposición al proyecto. Plantearon la necesidad de incorporar dentro de los potenciales beneficios del proyecto a los regantes de la comuna, y que el proyecto no solamente beneficie a las comunas vecinas.

2 OBJETIVOS

Los objetivos del programa de Participación Ciudadana son:

- **Objetivo General**

Integrar a los actores de la comunidad, autoridades y servicios relacionados al desarrollo del proyecto, ya sea a través de consultas, talleres de trabajo u otras actividades que permitirán, por una parte, informarlos de los objetivos y avances del estudio y por otra, recoger información, inquietudes, intereses y opiniones, incorporándolas cuando sea técnica y económicamente factible.

- **Objetivos específicos**

- a. Contextualizar social y territorialmente el área de influencia del proyecto.
- b. Identificar y caracterizar a los actores relevantes, tanto comunitarios como institucionales.
- c. Difundir, a los actores relevantes identificados, los objetivos y alcances del estudio.
- d. Conocer e incorporar, en la medida que sea técnica y económicamente viable, las opiniones, inquietudes, conocimientos y sugerencias de los actores sociales relevantes para el proyecto. Presentar metodología asociada al estudio.
- e. Elaborar, a partir de las inquietudes ciudadanas, un plan de trabajo de Participación Ciudadana para desarrollar durante la etapa de construcción de las obras.

3 PRINCIPALES ACTIVIDADES Y PRODUCTOS EJECUTADOS

En función a los objetivos planteados y teniendo como base el Plan de Trabajo del Programa de Participación Ciudadana, las principales actividades desarrolladas fueron:

3.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD, INFORMANTES CLAVES Y ACTORES RELEVANTES

Esta sección se desarrolló a partir de un análisis de segundas fuentes y entrevistas en el territorio.

A partir del Análisis de segundas fuentes se elaboró el Perfil Social del proyecto. Esta caracterización permitió identificar, definir y describir los atributos socioeconómicos, histórico-culturales y organizacionales más representativos del área de influencia.

La información secundaria se obtuvo a través de documentación virtual de tipo conceptual contenida en páginas de Internet de instituciones públicas, así como de publicaciones impresas. Las instituciones consultadas fueron: el Instituto Nacional de Estadística (INE), referida a datos de carácter censal y estadístico; el Ministerio de Desarrollo Social (ex Mideplan), referida a Indicadores Territoriales generados por el Observatorio de la realidad social, así como información descriptiva producida por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI); el Ministerio de Obras públicas; el Ministerio de Educación y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en sus líneas de Desarrollo Humano y Desarrollo para el Medio Ambiente. La información del Perfil Social del área de influencia del estudio está contenida en los Informes de avance N° 1 y 2.

Del mismo modo se desarrollaron entrevistas semi estructuradas en base a una pauta temática aprobada por la CNR. Se consideró en una primera instancia realizar un análisis de los antecedentes existentes, los cuales se complementaron con lo extraído de 10 entrevistas a informantes claves, entre actores comunitarios e institucionales. El objetivo de estas entrevistas fue validar la información de los potenciales usuarios del proyecto, además de identificar otros actores relevantes a convocar a las reuniones de PAC

En la siguientes tablas se presenta la matriz de actores relevantes del área de influencia, cabe señalar que estos fueron seleccionados en base a información secundaria, y datos de informantes claves.

Algunos campos de la tabla se encuentran sin información (S/I) porque esos datos no existen, las personas no quisieron entregar esa información, o algunos de estos actores no fue posible contactar.

En la Tabla 3-4 se presenta la matriz de análisis de entrevistas realizadas a actores relevantes del Proyecto. Las primeras entrevistas fueron ejecutadas entre los meses de enero y abril del 2012.

Tabla 3-1: Actores del sector público

Nombre	Organización	Cargo	Dirección	Teléfono Fijo	Teléfono Celular	Email
Andrés Molina Magofke	Intendencia	Intendente Regional Araucanía	Vicuña Mackenna N° 290 Temuco	45- 968200 Fax: 45-968217	S/I	amolina@interior.gov.cl
Jorge Rathgeb Schifferli	Seremi de Agricultura	Secretario Regional Ministerial de Agricultura Araucanía.	Francisco Bilbao N° 931 Temuco	45-211 704 (Fax) 45 – 237 018 Anexo 12	94194491 93596237	Jorge.rathgeb@minagri.gob.cl
Sergio Pablo Núñez Barruel	Seremi de Obras Públicas	Secretario Regional Ministerial de OOPP Araucanía	Bulnes 897, Piso N° 6 Temuco	45-462206	S/I	sergio.nunez@mop.gov.cl
Juan Francisco Reyes	Seremi Desarrollo Social	Secretario Regional Ministerial de Desarrollo Social Araucanía	Andrés Bello 850, 4º Piso Temuco	45 – 968400	S/I	jfreyes@mideplan.gob.cl
Andrea Flies Lara	Seremi Agricultura Araucanía	Secretario Regional Ministerial de Medio Ambiente	Lynch N°550, Temuco	45-970926	S/I	aflies.9@mma.gob.cl
Germán Riquelme Reuss	CONADI	Director Subdirección Sur de CONADI	Rodríguez N° 12 73 Temuco	45-641680	S/I	griquelme@conadi.gov.cl
Alberto Espina Otero	SENADO	Senador 14ª Circunscripción Norte	Av. Pedro Montt - Valparaíso – Congreso	32 – 6323940 32 - 2504508	85481225 -81388385	aespina@senado.cl aeo@senado.cl
Jaime Quintana Leal	SENADO	Senador 14ª Circunscripción Norte	Valdivia N° 271 - Lautaro	45- 534352	S/I	jquintana@senado.cl
Enrique Estay Peñaloza	Cámara de Diputados	Diputado Distrito N° 49	Calama N° 1129, Victoria	45-843153	77786459 98178721	eestay@congreso.cl eep@congreso.cl
Fuad Chahin Valenzuela	Cámara de Diputados	Diputado Distrito N° 49	Fco. Bilbao N°104, Lautaro	45-534404	99508627	cam49@congreso.cl fchahin@congreso.cl
Roberto Leslie Trehern	CONAF	Director Regional de CONAF Araucanía	Bilbao N° 931 - 2º piso Temuco	45-298114	S/I	roberto.leslie@conaf.cl

Ricardo Mege Rivas	INDAP	Director Regional de INDAP	Bilbao N° 931 Temuco	45 -553215	S/I	rmege@indap.cl
Marcos Díaz Hernández	DOH	Director Regional de la Dirección de Obras Hidráulicas Araucanía	Av. Huerfanos N° 01775	45-462143	S/I	marcos.diaz@mop.gov.cl
Jorge Saquel Albarran	Municipalidad de Curacautín	Alcalde	O'Higgins N° 796, Casilla N° 100 Curacautín	45-465305	S/I	alcaldecuracautin@yahoo.es
Hugo Monsalve Castillo	Municipalidad de Victoria	Alcalde	Lagos N° 680, casilla N° 7 Victoria	45-996932	S/I	hmonsalves@victoriachile.cl
Renato Arnoldo Hauri Gómez	Municipalidad de Lautaro	Alcalde	Avda. O'Higgins N° 1032 Lautaro	45- 201410	S/I	alcalde@munilautaro.cl
Luis Alberto Muñoz Pérez	Municipalidad de Perquenco	Alcalde	Esmeralda N° 497 Perquenco	45- 537132	S/I	alcalde_perquenco@yahoo.es
Nancy Drapela	CNR	CNR Araucanía	Bilbao N° 931 Temuco	45-211 704	9-458 8926.	nancy.drapela@cnr.gov.cl
Hernán Muñoz Pedraza	CONADI	Encargado de Medio Ambiente Dirección Sur de Conadi	Rodríguez N° 12 73	45- 641688	S/I	hmuno@conadi.gov.cl
Carolina Meyer Chozas	INDAP	Jefa de Área Victoria, INDAP	Gorostiaga N° 270 Victoria	45-841573	77574314	cmeyer@indap.cl
Alicia Campos Gutiérrez	INDAP	Jefa de Área Lautaro, INDAP	Sargento Aldea N° 135 Lautaro	45-531907	77574313	acampos@indap.cl
Oscar Pontigo Ardiles	CONAF	Encargado de Áreas Silvestres de la Región de la Araucanía, CONAF	Bilbao 0931 Pabellón D 2 Piso Temuco	45-298209	S/I	oscar.pontigo@conaf.cl

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-2: Organizaciones sociales y funcionales

Nombre	Organización	Cargo	Dirección	Teléfono Fijo	Teléfono Celular	Email
Jorge Widmer Fontanaz	Asociación de Regantes Canal Chufquén	Presidente	Fundo Chufquén, camino Cholchol- Galvarino Km 11. Traiguen	S/I	85022096	jpilmer@gmail.com
Ramón Araneda.	Asociación de Regantes Canal Chufquén	Administrador	Lagos N° 269 Casilla N° 78 Traiguen.	45-861260	98021148	comagua1@hotmail.com
César Fernández	Asociación de Regantes Canal Pillanlelbún	Presidente	Casilla N° 95, correo Lautaro, Agencia Pillanlelbún.	45-531742	98692823	cesardelretiro@hotmail.com
Omar Silva	Asociación de Regantes Canal Pillanlelbún	Administrador	Casilla N° 95, correo Lautaro, Agencia Pillanlelbún.	45-531742	74797137	omar.silva.jarpa@hotmail.com
Moisés Velasco	Asociación de Regantes Canal Perquenco	Presidente	Bello N° 870 Oficina N° 9. Temuco	45.237338	S/I	S/I
Enrique Ratked	Asociación de Regantes Canal Perquenco	Administrador	Bello N° 870 Oficina N° 9. Temuco	45.237338	96476933	S/I
Jorge Yañez Sáez	Junta de Vecinos de Malalcahuello	Presidente	O'Higgins N° 450 Malalcahuello (Comuna de Curacautín)	No tiene	98189559	jorge.yanez@gmail.com
Abdis Flores Mondaca	Junta de Vecinos N° 12 de Rari Ruca	Presidenta	Francisco Bilbao N° 294 Rari Ruca (Comuna de Curacautín)	No Tiene	97210811	No tiene
Juan Carlos Tapia	Junta de Vecinos N° 8 de Manzanar	Presidente	Los Coigües N° 240 (Comuna de Curacautín)	No Tiene	87214510	juanta8@hotmail.com
Luis Flores Huenulao	Unión de Comunidades y organizaciones mapuche "Lonco Mariluan"	Presidente	Sector Queipul	No Tiene	74714134	No tiene

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-3: Privados particulares/empresas

Nombre	Organización	Cargo	Dirección	Teléfono Fijo	Teléfono Celular	Email
Eduardo Renner	Privado	Regante y propietario de Predio	Prat N° 325 Púa (Comuna de Victoria)	S/I	94435543	eduardorennerv@gmail.com
Jenia Jofre Canobra	CODEFF (Comité de defensa de la Fauna y Flora)	Directora Nacional	Manuel Rodríguez 560 Curacautín	45-882104	92266598	jenyjofre@gmail.com
Felipe Aceituno	Forestal Comaco (Empresas Condor)	Jefe Proyectos (Gerencia General)	S/I	S/I	87760226	faceituno@mcondor.cl
Roberto Leigh Etchegaray	Cordecur (Corporación de Ambientalista de Curacautín)	Presidente	Nevería 5394 Dpto. 44 Las Condes. Santiago	02-9849639	90661570	leigh@123.cl
Wilma Aguilera Saavedra	Corporación El Trampolín	Directora	1 Oriente N° 120 Población Manuel Rodríguez. Curacautín.	45-881019	S/I	trampolin5@hotmail.com
Cristian Parra Oyarce.	Red Bosque Modelo	S/I	S/I	S/I	76684925	S/I
Berta Bustos Sandoval	Red Ciudadana Futuro Sustentable de Curacautín.	S/I	S/I	S/I	99100685	futurodecuacautin@gmail.com

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3-4: Matriz de análisis de entrevistas

N°	Actor	Descripción	Posición	Argumento Explícito	Argumento Implícito	Influencia	Relación Entre Actores
1.	Jorge Rathgeb Schifferli	Seremi de Agricultura	A favor	Señala la necesidad urgente de tomar medidas para aprovechar de mejor forma los recursos hídricos, tanto a nivel de obras como de cultura de riego	Le preocupa que para embalsar el agua haya que cubrir terrenos que son productivos, con las respectivas implicancias de tipo ambiental, cultural, social y político.	Alta y clave, por su conocimiento del tema y su influencia en la toma de decisiones. Es el representante del Ministerio de Agricultura en la región.	Se vincula con actores del nivel regional y comunal, tanto con autoridades como organizaciones productivas y de regantes.
2.	Jorge Saquel	Alcalde comuna de Curacautín	No está ni a favor ni en contra, espera contar con mayor información para tener un pronunciamiento al respecto.	Espera que en el Estudio se sepan integrar las variables técnicas con las visiones y percepciones de las personas y familias que habitan en la comuna de Curacautín.	Indica que la seriedad y rigurosidad técnica y política con que se asuma el trabajo dará resultados exitosos, de otro modo se puede convertir en un conflicto para todos.	Alta influencia a nivel comunal, postula a la relección y es altamente receptivo a las demandas ciudadanas.	Mantiene relaciones armónicas con la comunidad local, urbana y rural.
3.	Juan Francisco Reyes	Seremi de Desarrollo Social	A favor.	Señala la necesidad de que el estudio de prefactibilidad avanzada consolide la información que existe, previamente y avance en definir una operación conjunta de un embalse de regulación con la red de riego, que defina	Señala como positivo el cambio de la situación productiva de la región e impacto directo en el nivel de ingreso en las personas. Por otra parte plantea su preocupación por algunas comunidades indígenas que puedan oponerse al proyecto por el desconocimiento	Clave pues representa la instancia de evaluación técnica y económica del estudio.	Se relaciona principalmente con aquellos actores que participan en el Comité Técnico de la Comisión Regional de Riego y plantea que es desafío de ejecutor del estudio integrarse a tal comité por el tiempo que dure el estudio e informar de sus avances.

N°	Actor	Descripción	Posición	Argumento Explícito	Argumento Implícito	Influencia	Relación Entre Actores
				claramente la ubicación del embalse y resuelva los problemas de agua de los pequeños productores rurales.	que existe de sus alcances.		
4.	Andrea Flies	Seremi de Medio Ambiente	No se manifiesta ni a favor ni en contra	Señala que antes que todo el estudio/proyecto en el caso de llegar a ejecutarse debe ajustarse a la normativa vigente y pasar por un estudio de impacto ambiental, instancia dónde se podrá pronunciar la Seremi.	En general le parece buena la preocupación por mejorar el acceso al recurso hídrico a los pequeños agricultores de Malleco, siempre y cuándo ello no afecte los recursos naturales indiscriminadamente y se someta a la legislación pertinente.	Alta, eventualmente su repartición podría evaluar el proyecto que proponga el estudio en curso.	Se relaciona con los actores de nivel regional y determinantes en la toma de decisiones.
5.	Eduardo Renner	Regante Propietario	A favor radicalmente del estudio.	Considera que es necesario darle una visión integral al uso de las aguas del potencial embalse, tanto para riego como para agua potable e hidrogenación de electricidad.	Su preocupación está en integrar adecuadamente los intereses de los regantes como de	Clave por el conocimiento técnico e histórico que tiene del estudio y los actores involucrados.	Se relaciona estratégicamente con la mayoría de los regantes de la provincia de Malleco, así como con la primera autoridad regional.
6.	Gerardo Ulloa (En representación del	Encargado Art. 20ª y 20c CONADI	A favor, siempre que ello no implica afectar a	Ve el estudio como un requerimiento de la realidad regional	Uno de los temas relevantes que están en el ámbito de acción	Va a depender del lugar que se defina como	Se relaciona con comunidades y organizaciones

N°	Actor	Descripción	Posición	Argumento Explícito	Argumento Implícito	Influencia	Relación Entre Actores
	Sub-Director Nacional Sur de CONADI)		población y comunidades indígenas en su calidad de vida.	caracterizada en el caso de la población mapuche por la escasa disponibilidad de Derechos de agua, que hacen muy necesario la implementación de alternativas para el efecto, así como la baja capacidad de riego de pequeños agricultores por dificultades de acceso a la Ley de riego	de CONADI es el componente cultural del territorio afecto por el estudio, planteando la preocupación constante de considerar la identificación de comunidades indígenas y sitios de significación cultural que potencialmente podrían verse afectados, de modo de considerar una estrategia de socialización, pertinente y participativa, que permita la definición de medidas de mitigación adecuadas. De igual forma el resguardo de lo establecido en el Convenio 169, sobre la participación informada de comunidades indígenas en temas que les afecten directamente.	más adecuado para la construcción del embalse, y de si este afecta o no a territorio o familias indígenas.	indígenas a nivel local, comunal y regional, así como con actores del nivel regional y nacional.
7.	Omar Silva	Administrador Canal Pillanlelbún	A favor, pero con desconfianza de	Le parece espectacular la idea de embalsar agua	Le preocupa lo que pueda pasar con la posición que adopten	Su influencia va a depender de si los beneficios	Tiene relación con los regantes del Canal Pillanlelbún y la

N°	Actor	Descripción	Posición	Argumento Explícito	Argumento Implícito	Influencia	Relación Entre Actores
			que efectivamente se pueda ejecutar lo que proponga el estudio.	para riego, porque no sólo cumpliría esta función, sino que también potenciaría a la Araucanía dándole algún uso de generación de electricidad y en el turismo.	las comunidades indígenas de la región, no solo aquellas aledañas al río Cautín, en término de reivindicación de derechos ancestrales, tanto de tierra como de agua y biodiversidad propia, como plantas medicinales.	del proyecto llegan a los regantes del Canal Pillanlelbún.	comunidad de Lautaro. Mantiene relaciones conflictivas con el alcalde de Lautaro y sus equipos técnicos.
8.	Jorge Widmer Fontanaz	Presidente Asociación de Regantes Canal Chufquén	A favor, siempre y cuando no afecte los derechos de aguas ya adquiridos por los regantes.	Indica que el estudio debería otorgar una solución de ingeniería rigurosa, pertinente e integral para resolver las necesidades de riego de la Provincia de Malleco, e involucrar en ello la experiencia de quienes viven y riegan hasta ahora en espacios serios de discusión y análisis.	Si se hace una obra para regar, que la prioridad sea efectivamente el riego y que cualquier otro propósito, ya sea la generación de energía o el turismo esté supeditada a satisfacer las necesidades de riego y que sea de administración de los regantes.	Posee un grado de influencia relevante por su capacidad de visualizar la integralidad del estudio, así como por el conocimiento técnico que posee. Es un líder con vasta experiencia dirigencial en el área de riego y por lo mismo posee alta ascendencia En los regantes de Malleco.	Mantiene relaciones de armonía y respeto mutuo tanto con los socios de su canal como de otras asociaciones. Se perciben conflictos con la autoridad regional y/o institucionalidad de agricultura en la región.
9.	Enrique Ratke	Administrador	A favor.	Se plantea dispuesto	Plantea su	Su influencia va	Se relaciona

N°	Actor	Descripción	Posición	Argumento Explícito	Argumento Implícito	Influencia	Relación Entre Actores
		Canal Perquenco		a aportar al estudio cuando sea necesario especialmente cuando se haya tomado la decisión del dónde construir el embalse proyectado.	preocupación por la carencia de una cultura de riego en la región tanto a nivel de los regantes como de las comunidades indígenas que “usufrutuan” de los derechos de agua de otros propietarios, así como de la institucionalidad pública a cargo del tema. La mayor parte de su discurso gira en torno a esta preocupación, en el sentido de indicar que los problemas de agua no son solo de la carencia del recurso sino de su mala utilización.	a depender de si los beneficios del mejoramiento de riego planteados por el estudio impactan en los regantes del canal que administra.	positivamente con los regantes de su asociación, y comunidades indígenas aledañas al canal con las cuales ha establecido mecanismos eficientes para la utilización del agua.

Fuente: Elaboración propia

3.2 DIFUSIÓN A LOS ACTORES SOCIALES RELEVANTES IDENTIFICADOS

Con el propósito informar y difundir los alcances del estudio, se planificaron reuniones para distintos momentos del proceso, identificados anteriormente como ciclos de Reuniones PAC. Estos momentos fueron organizados de la siguiente manera, en base a los objetivos que se esperaba alcanzar:

1. Informar el inicio del estudio,
2. Trabajar en las soluciones propuestas durante la etapa de avance y
3. Dar cuenta de los resultados.

En tal sentido se desarrolló la siguiente estrategia de convocatoria:

3.2.1 Estrategia de Convocatoria

En atención a que los objetivos principales de las actividades de Participación Ciudadana son: (1) informar y conocer la percepción de las personas y grupos de interés sobre el alcance del estudio y sus implicancias socioculturales y económicas; y (2) identificar potenciales conflictos, prevenir o minimizar; fueron identificados dos grupos de población que podrían estar potencialmente beneficiados y/o afectados por el proyecto.

- Población residente en el área territorial del río Cautín: ubicada aguas abajo del embalse siendo beneficiada directamente, a partir de la disposición de recursos hídricos para el riego y otros usos que se definan. Estas comunidades son: aquellas que están agrupadas en las Asociaciones de Regantes de (1) Canal Chufquen, (2) Canal Perquenco y (3) Canal Pillanlelbún; y todos aquellos que pudieran ser potenciales regantes principalmente en las comunas de Victoria, Perquenco y Lautaro.
- Población afectada por las alteraciones que pudiera generar la construcción de estos posibles embalse y las actividades asociadas, en las costumbres, modos de vida y usos de la población de la comuna de Curacautín, en particular en las localidades rurales de Malalcahuello, Manzanar y Rari Ruca.

Esta definición se llevó a cabo con el fin de establecer las instancias de participación ciudadana a desarrollar en el territorio.

En razón de lo anterior, se propuso realizar reuniones de PAC, para cada una de las comunas del área del proyecto. En el caso de la comuna de Curacautín se sugirió realizar inicialmente una reunión, convocando a los principales actores de cada localidad y de acuerdo a los avances del estudio, focalizar la atención en alguna de ellas.

Se propuso por tanto, la modalidad de asambleas comunitarias en las cabeceras comunales: Curacautín, Victoria, Perquenco y Lautaro, en el siguiente formato:

3.2.2 Reuniones Iniciales

Las reuniones iniciales se realizaron después de haber seleccionado las dos alternativas de embalse y luego de realizadas las primeras entrevistas.

Las actividades tuvieron dos objetivos centrales: informar del estudio y recabar información relevante para el mismo desde la perspectiva de la comunidad e instituciones relacionadas con ella y generar el espacio para que la comunidad pueda plantear sus inquietudes y dudas, y éstas puedan ser respondidas, sino en el momento, en una ocasión posterior.

Los convocados fueron personas de la comunidad, los líderes y dirigentes más relevantes de las organizaciones de regantes, comunidades agrícolas del área del proyecto y del sector institucional, aquellos que están trabajando en la zona, además de la DGA y municipios.

Para las reuniones iniciales el proceso de convocatoria se desarrolló en dos momentos:

Primer proceso de convocatoria: dio cuenta de las actividades desarrolladas para las reuniones agendadas inicialmente para los días 8 y 9 de mayo de 2012. Cabe señalar que estas reuniones fueron canceladas. La cancelación de estas reuniones conllevó a que se realizaran actividades adicionales enfocadas en informar sobre esta suspensión.

Tabla 1-5: Primera Convocatoria PAC

Fecha	Actividad
11 al 13 de Abril de 2012	Se realizaron actividades en terreno con el fin de ajustar una nueva disposición de fechas y horarios y asegurar los espacios físicos para la implementación de las reuniones.
16 de Abril de 2012	Se acuerda una nueva calendarización, a saber: <ul style="list-style-type: none"> Victoria: Martes 8 de Mayo. 10:30 Hrs. Auditorium, Centro Cultural, Confederación Suiza N° 1032. Curacautín: Miércoles 9 de Mayo. 10:00 Hrs. Biblioteca Municipal Liceo Las Araucarias, Av. Manuel Rodríguez, Ruta Internacional. Lautaro: Martes 8 de Mayo. 14:00 Hrs. Centro Cultural Municipal Perquenco: Miércoles 9 de Mayo. 15:00 Hrs. Centro Cultural Municipal.
18 de Abril de 2012	Se confirma desde CNR las fechas y horarios. Se envía información para la confección de las Tarjetas de invitación.
18 al 23 de Abril	Se define nómina de invitados.
25 de Abril	Actividad en terreno para distribuir las invitaciones. Estando en la localidad de Pillanlelbún se instruye la cancelación de la actividad por modificaciones en la tarjeta de invitación.
27 de Abril al 4 de Mayo de 2012	Se distribuyen las invitaciones, tanto en sectores urbanos como rurales. Se contratan avisos radiales para las cuatro comunas (Curacautín, Victoria, Perquenco y Lautaro)
4 de Mayo	Se cancelan las reuniones PAC.
5 de Mayo	Se procede a cancelar los servicios de <i>catering</i> , minibuses y filmación, y se solicita a las radios dejar de transmitir la convocatoria.
7 de Mayo	Se contacta telefónicamente a los administradores municipales, Didecos y SECPLA de cada municipio para informar que las reuniones de PAC han sido canceladas. Se agradece la colaboración prestada facilitando infraestructura y servicios municipales para la correcta ejecución de las actividades.

Fecha	Actividad
7 de Mayo	Se contratan avisos radiales para informar a la comunidad de cada una de las comunas que las actividades planificadas se cancelan por motivos de fuerza mayor.
7 y 8 de Mayo	Se contacta telefónicamente a las personas convocadas a las distintas reuniones de PAC, para informar de la cancelación de las actividades.

Fuente: Elaboración propia.

Segundo proceso de convocatoria: Posterior a los análisis de impacto potencial por la suspensión de las reuniones de Participación Ciudadana, y en acuerdo con la CNR se reorganizaron las fechas para una nueva convocatoria a desarrollar a fines del mes de junio de 2012. En la siguiente tabla se muestran las nuevas fechas propuestas, los lugares y horas para las reuniones. En cuanto a los asistentes o participantes de estas reuniones, se utilizaron las mismas listas de distribución y difusión empleadas en la primera convocatoria.

Tabla 1-6: Nuevo programa de reuniones PAC

Comuna	Fecha	Hora	Lugar	Dirección
Victoria	Martes 26 de Junio	10:00 Hrs	Auditorio del Centro Cultural Municipal	Confederación Suiza N°1032.
Lautaro	Martes 26 de Junio	14:00 Hrs.	Centro Cultural Municipal	Matta N° 975.
Curacautín	Miércoles 27 de Junio	10:00 Hrs.	Biblioteca del Liceo Municipal Las Araucarias (Ed. Media)	Manuel Rodríguez N° 285.
Perquenco	Miércoles 27 de Junio	15:00 Hrs	Centro Cultural Municipal	Esmeralda N° 455

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Reuniones Intermedias

Las Reuniones Intermedias, se realizaron al finalizar la etapa 6 del estudio, con el objetivo de mostrar las alternativas del estudio, para conocer y considerar las opiniones e información adicional que sobre ellas podría tener la comunidad. A los participantes, que serían los mismos convocados en las reuniones iniciales, se sumaron otros actores que fueron considerados como relevantes para el proyecto.

Cabe indicar que en base a los aportes del primer ciclo de reuniones PAC, se redefinió que las reuniones intermedias se enfocarán en la comunidad beneficiaria del proyecto, y se consolidarán en una reunión final a realizar el día 14 de diciembre. Esta reunión tendrá el objetivo de mostrar a la comunidad el estado de avance del proyecto y los principales resultados del estudio.

La reunión consolidada correspondiente al ciclo de reuniones intermedias se realizó en la comuna de Victoria y fueron convocadas las comunidades de Lautaro, Perquenco y Victoria. Por lo anterior en este capite no se expondrán resultados de las reuniones de PAC con estas comunas.

En la comuna de Curacautín la modalidad de trabajo identificada de interés tanto para la comunidad, como el Municipio y la CNR; fue definida como una mesa técnica con

representantes de organizaciones con interés en el proyecto. Como fue señalado la mesa técnica de cierre se programó para el día 19 de diciembre.

A continuación se describen las gestiones desarrolladas y las principales observaciones extraídas de las dos mesas técnicas de trabajo realizadas a la fecha.

3.2.4 Mesas Técnicas de Trabajo en Curacautín

El siguiente listado corresponde a las organizaciones que fueron convocadas por el Municipio de Curacautín para participar de las reuniones técnicas.

- Unión Comunal De Juntas De Vecinos, Presidenta Millaray Brito.
- Corporación De Desarrollo De Curacautín, Presidente Roberto Leigh.
- Cámara De Turismo De Curacautín, Presidente Luis Armando Perez
- Comité Nacional Pro Defensa De La Fauna (Codeff), Directora Jenia Jofré.
- Corporación El Trampolín, Yamileth Figueroa
- Comité Ecológico Flor Del Valle, Vilma Aguilera
- Comunidad Indígena Corretue, Presidente Juan Huenuhueque.
- Bosque Modelo Araucarias D Alto Malleco, Gerente Washington Alvarado..
- Agrupación Cultural Huitralmapu, Presidente Haminadab Corrales, Carmen Martínez
- Agrupación Cultural Manuel Rodriguez, Presidente Ginette Brito
- Agrupación Cultural Tugün, Presidente Juan Carlos Navarrete.
- Agrupación Ecológica Ambientalista Vive Curacautín, Presidente Luis Soto.

Del mismo modo, se definió que la fecha prevista para la mesa técnica en esta comuna, se realizará el día 05 de noviembre del año en curso. Esta fecha está sujeta a confirmación por parte del Municipio de Curacautín.

Se realizó una reunión el día 12 de septiembre en las dependencias de la CNR en la ciudad de Santiago, en la cual se analizó el estado de avance del proyecto, tanto en su aspecto técnico de diseño de ingeniería, como también, se analizaron los resultados obtenidos en las reuniones del primer ciclo de PAC. A esta reunión asistieron representantes de ARCADIS Chile y César Navarrete en representación de la Comisión Nacional de Riego.

En esta reunión se abordó la necesidad de redefinir las actividades de PAC, en función de la potencial afectación y beneficio de las comunas en estudio.

Del mismo modo se acordó analizar en profundidad y en conjunto, los déficit del primer ciclo de reuniones, en virtud de fortalecer aquellos aspectos. Del mismo modo se solicitó formalmente a la Comisión Nacional de Riego que adoptara una postura oficial en diversas materias en relación al proyecto.

Luego de este encuentro se acordó vía correo electrónico, realizar las siguientes actividades, en los meses indicados:

Octubre:

- Reunión con Profesionales de CNR: Tema Análisis de PAC Curacautín y estrategia de respuesta para mesa técnica y próximas reuniones PAC.

Noviembre:

- Mesa Técnica N°1 en Curacautín, realizada el día 5 de Noviembre.
- Mesa Técnica N°2 en Curacautín, realizada el día 26 de Noviembre.

Diciembre:

- Taller Legal N°2, programado para el día 13 de Diciembre.
- PAC Consolidada de Victoria, Perquenco y Lautaro, programada para el día 14 de Diciembre.
- Mesa Técnica N° 3 en Curacautín, programada para el día 19 de Diciembre. Cabe indicar que esta actividad se re programó en una fecha posterior.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En general la concurrencia a las reuniones realizadas fue adecuada, en el sentido en que asistieron los beneficiarios del proyecto, vale decir, agrupaciones de regantes, canalistas y vecinos de los sectores. No obstante cabe indicar que los afectados directos del proyecto solicitaron un tratamiento particular, en reuniones dirigidas especialmente hacia ellos. Esta situación se hace necesario incorporarla dentro del diseño del proceso de PAC una vez finalizada la prefactibilidad del proyecto y tomada la decisión de inversión. En este sentido debe existir una estrategia en materia de acercamiento a las comunidades que residen y/o hacen uso del área de influencia del Proyecto. Esto se debe reflejar en un tratamiento diferenciado en el tipo de reuniones y en la entrega de información hacia las comunidades beneficiarias del Proyecto, vale decir, Lautaro, Perquenco y Victoria; y quienes no son beneficiarias, como es el caso de Curacautín.
- En la zona existe un alto interés por parte de las agrupaciones ciudadanas y ambientalistas, por obtener mayores antecedentes, lo cual ha quedado demostrado en los correos electrónicos que han enviado al equipo de la consultora ARCADIS. Por tanto se hace necesario que en el momento del traspaso del proyecto a la DOH se defina un interlocutor válido para comunicarse con la comunidad. Tanto la definición de este interlocutor como la información a transmitir debe ser tratada con un cuidado especial, debido a las características de este proyecto. Esto tiene que ver con el manejo de expectativas de la comunidad, ya que se trata de un proyecto que es conocido, que lleva tiempo tratando de concretarse.
- Los actores que residen en las comunas directamente beneficiadas por el Proyecto; Victoria, Lautaro y Perquenco, no presentan mayores oposiciones frente al Embalse Cautín, pero si están escépticos frente a la capacidad hídrica del río, los sectores que serán efectivamente beneficiarios y el proceso posterior de administración del embalse. En general indican que es una iniciativa histórica del territorio y plantean la necesidad de que el proyecto se abra la posibilidad de proveer de agua a ciertas comunidades agrícolas e indígenas cercanas al área de influencia del estudio y que actualmente no cuentan con derechos de agua. Por tal motivo la información que se entregue debe considerar las características de las diferentes audiencias en el área de influencia del Proyecto.
- En Curacautín en tanto, la situación es diferente. Las principales preocupaciones tanto de los vecinos como de la autoridad comunal tienen que ver con que el proyecto pese a emplazarse en la comuna, no generará beneficios para sus habitantes. En este sentido se plantearon aprehensiones en materia de por qué no existe algún estudio complementario que permita re diseñar la obra, a fin de contribuir con un mayor número de beneficiarios. Del mismo modo, se planteó Por tanto en Curacautin se debe diseñar una estrategia comunicacional diferenciada y dirigida hacia quienes residen y/o hacen uso del área de influencia del Proyecto. La oposición de la comunidad local en torno al proyecto, es un riesgo social que debe ser abordado estratégicamente por parte de la Comisión Nacional de Riego.

Dentro de las oportunidades de mejora detectadas para fortalecer el proceso de convocatoria, se cuentan:

- Tener mayor claridad, según los resultados de los siguientes estudios, sobre las localidades y sectores involucrados.
- Trabajar en forma más personalizada con los presidentes de canales para poder convocar, de cada comunidad de agua, a sus socios respectivos.
- Mantener la convocatoria a través de teléfono y e-mail.
- Mantener la convocatoria puerta a puerta
- Generar afiches de difusión de la actividad y ubicarlos en puntos estratégicos.

Dentro de las oportunidades de mejora detectadas para fortalecer la entrega de información a la comunidad, se propone lo siguiente:

- Revisar acuciosamente la información que se entregará y aclarar a la comunidad desde un inicio la etapa en la que se encuentra el proyecto.
- Evaluar el verdadero impacto o alcance que el estudio de mejoramiento de riego pueda tener en las comunas dónde se realizan reuniones de PAC.
- En Curacautín se deberán estudiar identificar e informar los potenciales beneficios del proyecto para los habitantes de esa comuna.
- Aclarar, brevemente los términos técnicos a emplear en todas las instancias de reunión con la comunidad.
- Difundir información precisa sobre las actividades de las campañas y los resultados concretos obtenidos a la fecha.
- De acuerdo a las características del territorio se deberán considerar los elementos de la consulta según el convenio 169 OIT.
- Describir claramente los canales involucrados en el área de riego del embalse.

Adicionalmente a estas observaciones, se generaron una serie de recomendaciones a la Comisión Nacional de Riego.

1. La entrega de información respecto del proyecto, debe ser coordinada previamente a la exposición ante la población local. Es relevante que se maneje un discurso único y que ante la audiencia existan interlocutores preparados en los aspectos técnicos del proyecto, que respondan efectivamente las consultas. Se sugiere contar con un set de preguntas y respuestas, que identifiquen y agrupen las inquietudes en torno a temas técnicos del proyecto, a partir de las consultas ya realizadas por la comunidad. De este modo se podrá evitar vacíos en el manejo de la información de parte del equipo expositor de la CNR.
2. Se deben considerar en la preparación de la información a exponer, las características de las diferentes audiencias en el área de influencia del Proyecto.
3. Se deberá definir una estrategia que incorpore a las agrupaciones, organizaciones y comunidades indígenas del área de influencia del proyecto, y los elementos de la

consulta según el convenio 169 OIT. Lo anterior, debido a que en caso de afectación de estas, producto del Proyecto, supone un Proceso de Consulta en el marco del Convenio.

ANEXO A FICHAS REUNIONES PAC

Ficha Reunión PAC Victoria

Fecha: 27/06/2012

Lugar de realización: Auditorio del Centro Cultural Municipal

- Objetivo(s):
- Informar a la Comunidad respecto del proyecto "Mejoramiento del riego de la cuenca del Río Cautín, Región de la Araucanía".
- Recoger inquietudes y opiniones de la comunidad respecto al proyecto, y responder a ellas.

El número total de participantes fue de 28 personas, de éstos 24 corresponden a hombres y solo 4, fueron mujeres.

La asistencia estuvo compuesta principalmente por regantes, presidentes de canales y dirigentes sociales de la zona, entre los que había de agrupaciones y comunidades indígenas. Asistieron el Sr. Alcalde de la comuna, Hugo Monsalve y el Concejal Juan pablo Villagrán.

Temas tratados:

- 1.- Presentación del proyecto y las correspondientes entidades a cargo
- 2.- Principales actividades y estudios realizados a la fecha
- 3.- Criterios de selección para la ubicación del embalse
- 4.- Áreas seleccionadas para la ubicación del embalse
- 5.- Importancia de la Participación Ciudadana
- 6.- Levantamiento de observaciones y consultas ciudadanas.

Compromisos o acuerdos tomados:

1. En la próxima reunión de PAC se entregarán antecedentes respecto de las características de las zonas rurales en estudio, y cuáles serán efectivamente más afectadas.
2. Se solicitó un mapa que incluya con más claridad las obras que complementarán el embalse.
3. Previo a la próxima reunión se hará llegar a las entidades pertinentes un CD y una lámina en papel, información relacionada con los avances del proyecto.

Observaciones:

La mayoría de las consultas se enfocaron en temas de carácter técnico: Capacidad del embalse, quienes serán los beneficiarios del riego, cuántas hectáreas efectivas se regarán, etc. Del mismo modo se mencionaron los temas asociados al cambio climático y de qué manera se relaciona este proyecto, con esta materia.

Además de los temas mencionados, las inquietudes de la comunidad se enfocaron en conocer cuál sería efectivamente el territorio beneficiario de las obras de riego, las comunidades y vecinos que harían uso de tal beneficio. Se solicitó entregar mayor información respecto de este punto ya que se trata de un proyecto del cual hace mucho tiempo se está hablando en la región. Los concejales de la comuna manifestaron su preocupación ya que no se están considerando todas las opiniones de los agricultores de la región, en particular de los pequeños agricultores.

Uno de los temas relevantes que plantearon concejales de la comuna, fue conocer cuál es la política de estado en relación a la construcción de este tipo de proyectos, y si acaso en la zona se van a desarrollar más proyectos agro productivos o bien este proyecto puede incrementar las posibilidades de incremento de proyectos forestales.

Del mismo modo algunos vecinos pertenecientes a agrupaciones de regantes, enfocaron sus aportes en el ciclo de vida del proyecto, y pidieron precisar en una próxima reunión, las fechas de construcción del proyecto (inicio de obras).

Ficha Reunión PAC Lautaro

Fecha: 27/06/2012
Lugar de realización: Centro Cultural Municipal
<ul style="list-style-type: none">- Objetivo(s):- Informar a la Comunidad respecto al proyecto “Mejoramiento del riego de la cuenca del Río Cautín, Región de la Araucanía”.- Recoger las inquietudes y opiniones de la comunidad respecto al proyecto, y responder a ellas.
Participantes: El número total de asistentes a la reunión fue de 27 personas, de éstas 16 personas corresponden a hombres y 11 corresponden a mujeres. Entre los asistentes se contaron regantes, dirigentes y autoridades.
Temas tratados: 1.- Presentación del proyecto y las correspondientes entidades a cargo 2.- Principales actividades y estudios realizados a la fecha 3.- Criterios de selección para la ubicación del embalse 4.- Áreas seleccionadas para la ubicación del embalse 5.- Importancia de la Participación Ciudadana 6.- Levantamiento de observaciones y consultas ciudadanas
Compromisos o acuerdos tomados: 1. Contar con información asociada a los sectores de Lautaro que serán beneficiados. En específico una lámina que dé cuenta de estos. 2. Documento que detalle las características del proyecto.
Observaciones: La mayoría de las consultas fueron realizadas por regantes, profesionales de los equipos técnicos del municipio y vecinos del sector. Algunas de las consultas fueron de carácter técnico: cuota del embalse, proceso y valores de terrenos expropiados. Las mayores preocupaciones de los asistentes son acerca de los sectores y personas que van a ser beneficiadas.

Ficha Reunión PAC Curacautín

Fecha: 27/06/2012
Lugar de realización: Biblioteca del Liceo Municipal Las Araucarias (Ed. Media)
<ul style="list-style-type: none">- Objetivo(s):- Informar a la Comunidad respecto al proyecto “Mejoramiento del riego de la cuenca del Río Cautín, Región de la Araucanía”.- Recoger las inquietudes y opiniones de la comunidad respecto al proyecto, y responder a ellas.
Participantes: <p>El número total de asistentes registrados a la reunión fue de 62 personas, de éstas 42 personas corresponden a hombres y 20 corresponden a mujeres. Cabe señalar que esta reunión el número de asistentes fue muy superior al de los efectivamente registrados.</p> <p>Entre los asistentes se contaron regantes, dirigentes de organizaciones sociales y ambientales de la región.</p> <p>Entre las autoridades presentes se encontraban: el Sr. Alcalde José Saquel, concejales de la comuna y los diputados: Fuad Chaín y Enrique Estay.</p>
Temas tratados: <ul style="list-style-type: none">1.- Presentación del proyecto y las correspondientes entidades a cargo2.- Principales actividades y estudios realizados a la fecha3.- Criterios de selección para la ubicación del embalse4.- Áreas seleccionadas para la ubicación del embalse5.- Importancia de la Participación Ciudadana6.- Levantamiento de observaciones y consultas ciudadanas
Compromisos o acuerdos tomados: <ul style="list-style-type: none">1. En la próxima reunión estará presente el gerente encargado de la parte ambiental del estudio.2. Realizar una Reunión informativa en la localidad de Rari Ruca, cercana a uno de los sitios que actualmente reúne las condiciones para alojar el embalse.3. Se sugirió preparar un dossier con información básica del estudio y sus avances y hacerlas llegar a las comunidades indígenas de la comuna de Curacautín y sus autoridades con el fin de mantener el principio de “buena fe”.4. Al finalizar la reunión las autoridades acogen la sugerencia realizada por el diputado Enrique Estay Peñaloza en el sentido de generar una Mesa Técnica que remplace las reuniones de PAC en Curacautín y en la que participen actores claves y pertinentes para el desarrollo de Curacautín. El alcalde propone que él y el municipio se puede hacer cargo de la convocatoria y de facilitar dependencias municipales para la ejecución de estas reuniones. Antes del próximo ciclo se debe conocer claramente cuál es el estado de esta instancia.
Observaciones: <p>La mayoría de las consultas fueron realizadas por vecinos pertenecientes a agrupaciones ambientalistas (como la red ciudadana curicautinense), concejales, el alcalde, propietarios de predios.</p> <p>Algunas de las consultas fueron de carácter técnico: cuota del embalse, valores de terrenos expropiados, duración del proyecto, entre otros. Las mayores preocupaciones de los asistentes son acerca de los sectores y personas que van a ser beneficiadas.</p> <p>Como se trata de la comuna en la cual se emplazara el proyecto, no obstante no recibirá beneficios de este, las inquietudes estuvieron orientadas en conocer si el proyecto se puede modificar en virtud de generar beneficios en la comuna. En particular las autoridades presentes comentaron en torno al</p>

carácter emblemático del proyecto, y criticaron ese concepto ya que pese a que se valoraba la instancia de dialogo, se consideraba negativo que el proyecto se estudiara sin que hubiesen aportes de la comunidad.

Hubo muchos comentarios en contra del proyecto, los que fueron manifestados en el espacio de las preguntas. Por tanto la CNR no pudo dar respuesta efectiva a tales aportes de la comunidad.

Dentro de los comentarios de la ciudadanía se manifestó descontento ante la actividad de participación ciudadana informativa y no consultiva.

Ficha Reunión PAC Perquenco

Fecha: 27/06/2012
Lugar de realización: Centro Cultural Municipal
<ul style="list-style-type: none">- Objetivo(s):- Informar a la Comunidad respecto al proyecto "Mejoramiento del riego de la cuenca del Río Cautín, Región de la Araucanía".- Recoger las inquietudes y opiniones de la comunidad respecto al proyecto, y responder a ellas.
Participantes: <p>El número total de asistentes a la reunión fue de 24 personas, de éstas 21 personas corresponden a hombres y solo 3 corresponden a mujeres. Entre los asistentes se contaron regantes, dirigentes y autoridades. El número total de asistentes a la reunión fue de 24 personas, de éstas 21 personas corresponden a hombres y solo 3 corresponden a mujeres. Entre los asistentes se contaron regantes, dirigentes y autoridades.</p>
Temas tratados: <ul style="list-style-type: none">1.- Presentación del proyecto y las correspondientes entidades a cargo2.- Principales actividades y estudios realizados a la fecha3.- Criterios de selección para la ubicación del embalse4.- Áreas seleccionadas para la ubicación del embalse5.- Importancia de la Participación Ciudadana6.- Levantamiento de observaciones y consultas ciudadanas
Temas tratados: <ul style="list-style-type: none">1.- Presentación del proyecto y las correspondientes entidades a cargo2.- Principales actividades y estudios realizados a la fecha3.- Criterios de selección para la ubicación del embalse4.- Áreas seleccionadas para la ubicación del embalse5.- Importancia de la Participación Ciudadana6.- Levantamiento de observaciones y consultas ciudadanas
Compromisos o acuerdos tomados: <ul style="list-style-type: none">1. Experiencias de otros proyectos de embalse, en materia al pago y compra de derechos de agua, montos de subsidios y procesos asociados.2. La próxima reunión será avisada con tiempo de anticipación para evitar el problema ocurrido la vez anterior, donde pese a que se anunció la suspensión del encuentro hubo vecinos que llegaron al lugar.
Observaciones: <p>La mayoría de las consultas fueron realizadas por regantes y vecinos del sector.</p> <p>Algunas de las consultas fueron de carácter técnico: cuota del embalse, valores de terrenos expropiados, duración del proyecto, entre otros. Las mayores preocupaciones de los asistentes son acerca de los sectores y personas que van a ser beneficiadas.</p> <p>En esta localidad se nos indicó que un gran número de regantes y vecinos interesados en el proyecto, no asistieron a la reunión, debido a que la reunión convocada para el mes de mayo que no fue realizada, no fue informada debidamente, por tanto hubo miembros de la comunidad se desplazaron hacia ese encuentro.</p>

Ficha Reunión PAC Cierre

Fecha: Miércoles 16 de Enero de 2013

Lugar de realización: Biblioteca del Liceo Municipal Las Araucarias de Curacautín.

Participantes. 75 personas registradas.

CNR (Incluye Consultores):

N°	Nombre	Institución
1.	César Navarrete	CNR Santiago
2.	Arturo Gutiérrez	CNR Chillan
3.	Nancy Drapela	CNR Temuco
4.	Álvaro Gómez	ARCADIS
5.	Patricia Vargas	ARCADIS
6.	Verónica Palavecino	ARCADIS

N° Hombres participantes: 53

N° de Mujeres Participantes: 22

Temas tratados:

- Avances y resultados de estudio de pre-factibilidad del proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín”, Región de la Araucanía”

Principales observaciones e inquietudes planteadas por los participantes y respuestas:

Consulta N° 1: ¿Quiero saber si la cota máxima de la represa La Mula cubre el antiguo trazado ferroviario Púa –Lonquimay?

La segunda consulta es si vieron, o ¿hay algún estudio de las aguas a la llegada del estuario en Puerto Saavedra, respecto de la cantidad de caudal mínimo que necesita el Río Cautín para mantener el ecosistema del lugar y su biodiversidad?

Respuesta (ARCADIS): En primer lugar, a este nivel de estudio, de análisis ambiental, no se determinó lo que se denomina caudal ecológico, pero si es una propuesta para que el estudio de factibilidad ambiental lo calcule. ¿Qué es el caudal ecológico? Es e caudal que permite mantener la biodiversidad existente, se determina en función de estudios específicos y busca, justamente que no se pierda todo lo que hay más debajo de lo que eventualmente va a ser el embalse y eso no se ha determinado y es una propuesta para la factibilidad.

Respuesta (CNR): También señalar que la dirección general de aguas estudia y analiza los mínimos caudales que deben dejarse pasar en cualquier obra justamente para proteger la diversidad. Hay un doble análisis, tanto el que da la dirección general de aguas y el que se complementa con el estudio de impacto ambiental.

Consulta N°2: ¿Se puede hacer una represa sustentable?

Respuesta (CNR): Nosotros trabajamos con toda la experiencia mundial en cuanto a la construcción de embalses. Para efectos del diseño de estas obras se ocuparon las últimas tecnologías, pero más importante aún, señalar que cuándo uno proyecta una obra de presa lo que debe primero ubicar es con que tipo materiales los puede construir, entonces va a ser eso, si hay disponibilidad de materiales puede usar un tipo de presa u otro, obviamente con técnicas de construcción moderna que nos va

dando la experiencia de otros proyectos antiguos, pero hay cosas que no cambian como la compactación del terreno.

Con respecto a la consulta N° 1, de la cota máxima, no tengo claro si inunda el trazado ferroviario de Púa a Lonquimay en la alternativa La Mula, si sé que en la alternativa Malalcahuello hay una interferencia, existe un tramo de la carretera que está intervenido. Tengo entendido que en La Mula no, de todas maneras está el plano disponible para que puedan chequearlo de forma más precisa.

Consulta N° 3: ¿Este proyecto se verá afectado si existe algún cambio de gobierno, sea cual fuere el resultado de la elección presidencial? ¿Cuándo y dónde sería realizado si hubiera un nuevo proyecto? ¿Habrá incertidumbre? ¿cómo y cuándo se tomará contacto con los posibles afectados de inundación?

Respuesta (CNR): Existe un Plan Nacional de Embalses, un plan nacional para fomentar el riego en Chile, entendemos que si un plan está bien hecho, si está bien formulado, debería continuar, nosotros no podemos responder su pregunta en forma clara.

Observación (Vecino): Perdón, yo quiero hacer un alcance, siendo los gobiernos del mismo color político, cuándo se presentó el proyecto del canal de Chacao, hubo un cambio que lo atrasó cinco años; cambio el presidente, eran de los mismos colores políticos y cambio, entonces esta pregunta va orientada a la incertidumbre para los más afectados.

Respuesta (CNR): Entiendo su pregunta, pero yo no soy la persona que pueda responderla. Esperamos, quizás para la próxima actividad, cuándo se esté perfilando el proyecto, venga la autoridad competente y pueda responder.

En cuanto a tomar contacto con los posibles afectados, este es un estudio de pre-factibilidad que lo primero que hace es identificar dónde se puede desarrollar una obra de este tipo, con los resultados de este primer análisis que se hace, se determina quiénes son los posibles afectados; claramente ya hay un plano, que identifico cuáles serían los posibles afectados por la zona de inundación, dado el tiempo, porque este es un proceso que se demora, no es posible que nosotros como comisión tomemos contacto con esta gente, esto, por lo general se hace en etapas un poquito más avanzadas porque no podemos generar incertidumbre, ni positiva ni negativa respecto a eso hasta no tener claro el tamaño del proyecto, no es correcto decirle a alguien que le vas a quitar cuarenta hectáreas si en las evaluaciones siguientes después, al final eran dos, se genera una mala información. Entendemos que en la próxima etapa que es la factibilidad, ya el tamaño del proyecto es más afinado, es más preciso y es posible tomar contacto con estas personas en los términos cuantitativos de lo que sería la afectación.

Observación (Vecino): Pero usted está diciendo que el proyecto podría ser en La Mula o Malalcahuello, entonces yo le pido que sea serio en esa parte; yo tengo inversiones en este lugar, como mis vecinos tienen inversiones. Si se ponen hacer inversiones...ustedes me dicen ¿se las van a pagar?

Consulta N°4: ¿En un lapso de cuánto tiempo se empezaría a construir la futura represa?

Respuesta (CNR): Vamos a partir de varios supuestos: el primer supuesto es que el proyecto pase a la factibilidad y pase (...) ahí hay por lo menos cuatro o cinco años. Segundo supuesto es que el estudio de impacto ambiental sea favorable y ahí este proyecto obtenga una resolución de calificación ambiental, ahí hay un tiempo no menos al año y medio o dos años. El tercer supuesto es que el Consejo de Ministros de la Comisión Nacional de Riego, estén de acuerdo en que esta obra tiene una prioridad sobre otras y que fomenta el desarrollo del país. Todos estos supuestos dependen del estado económico del país de ese entonces. Si lo acotamos un poco y lo llevamos a elementos de

estudio, de lo que puede controlar el estado hoy día, no son menos de cuatro o cinco años, antes que el proyecto esté en condiciones de ser presentado para construcción, entonces, como siempre lo hemos mencionado, estos son proyectos de larga data, que tienen una vida no menos a diez años, incluso hay regiones del país donde hay proyectos que llevan esperando más de treinta años. Lo que les quiero señalar es que es muy vulnerable el plazo del proyecto en función de variables como elementos de la economía, el estado del país, de la cultura...no es una pregunta fácil de responder ni menos se puede ser categórico al respecto.

Consulta N° 6: Nada se expresa respecto de la negativa de la ciudadanía de tener este proyecto en la comuna. Pedimos expresamente que el estudio diese cuenta de este rechazo mayoritario.

Respuesta (CNR): Efectivamente, no se mencionó en la presentación la negativa, porque tratamos de condensar lo máximo que se pueda. Esta es la última reunión de PAC, pero les recuerdo que queda registrada en el informe de participación ciudadana que es parte del estudio y donde se ha consignado que dentro de los actores relevantes hay gente de Curacautín que ha manifestado su rechazo. Es decir, la institución que tome este proyecto, el gobierno que tome este proyecto, está consciente y va a saber de esta situación.

Consulta N° 7: Soy un pequeño agricultor, ¿en cuánto tiempo quedaría listo el proyecto y en condiciones para regar? Necesitamos el agua urgente.

Respuesta (CNR): La respuesta está dada en función de la pregunta anterior. Hay un gran periodo de tiempo que quemar y estudios que desarrollar.

Consulta N° 8: Qué metodología se utiliza para medir el paisaje? ¿Cuáles son los receptores sensibles? ¿Cómo se medirá el ruido? ¿Cómo identificaron las especies?

Respuesta (Arcadis): Existe una metodología desarrollada por especialistas y que evalúa paisajes, donde cada uno de los componentes del paisaje tiene ciertos atributos y ciertas ponderaciones (...) y en el informe que se va a dejar en la municipalidad está la metodología en extenso de cómo se evaluó el paisaje. Con respecto a la segunda pregunta sobre los receptores sensibles, hoy día a este nivel de factibilidad solo se identificaron los receptores sensibles, es decir, los que están cerca de las zonas donde se impactarán por la inundación de los eventuales embalses. En la segunda etapa viene lo que se llama estudio de ruidos, donde se coloca instrumentos que miden el ruido basal y determinan después cuales son los ruidos que se van a generar con las maquinarias, pero hoy día sólo se identificaron los puntos donde tiene que levantarse esa información, pero eso estamos diciendo que es un estudio de análisis, donde se están identificando las variables de mayor relevancia ambientalmente para que después cuando se haga la factibilidad ambiental se focalice en las variables de mayor relevancia y se hagan estudios más precisos. Cómo se identificaron las especies?, Ambiental y Fauna, ambas con dos especialistas que hacen recorridos e identifican puntos de muestreo y van identificando especies tanto de vegetación como Fauna y lo hacen a través de diferentes técnicas de muestreo y si hay alguna especie que en este momento que ella desconozca se lleva a laboratorio. Estas son campañas que se han hecho a nivel de análisis ambiental, después en factibilidad se va identificando la cantidad de muestreo y las áreas sensibles.

Consulta N° 9: ¿Los daños ecológicos irán en aumento con el correr del tiempo? ¿Cómo van a ser compensadas las comunidades o personas naturales que sean afectadas por el embalse?

Respuesta (Arcadis): A este nivel uno puede identificar el impacto a nivel de conducción y operación y hay una estimación de esos impactos; los daños ecológicos generados a esta altura uno no los determina, solamente se determinan los impactos que se provocan con la construcción. Hoy solo tenemos la certeza que hay impactos que se generan y estamos evaluando y en las etapas sucesivas

van a tener mayor información para poder acotar, minimizar (...) los impactos identificados.

Consulta N° 10: En caso de ser inundada un área ¿cómo será la compensación del estado a las personas afectadas?

Respuesta (CNR): Esa pregunta es sumamente importante porque es parte de un proceso que tiene que ver con el desarrollo del proyecto, como les comente en algún momento, nosotros identificamos en la pre-factibilidad que nosotros teníamos que ser cautos con el proyecto desde el punto de vista de la inundación; ahora, una vez que esté el diseño del proyecto, en unos años más, y este acote y precise cuanto es lo que se le va a inundar a una persona se comienza con algo que se denomina proceso de expropiación del terreno; este proceso se divide en varias etapas y en cada etapa se tiene que conversar con la persona y plantear esa situación, después se contratan a expertos o peritos tasadores que son ajenos al Ministerio de Obras Públicas o al Ministerio de Agricultura, y ellos vienen al terreno y nos dicen cuanto serían los costos de las propiedades que estaríamos afectando y desarrollan una propuesta de compensaciones económicas, pero ese es un camino; puede ser a través de una propuesta económica, mediante la cual se le paga al dueño del terreno el costo a valor comercial de esta afectación. Pero existe otro mecanismo que lo define el estudio de impacto ambiental que viene con la relocalización de las personas ¿a qué me refiero con esto? Hay que tener sumamente claro que no es llegar y comprar terreno y se acabó, no, hay que dejar en igual o mejores condiciones a las que estaban antes. El estudio de impacto ambiental propone una relocalización y se presenta un proyecto completo que señala dónde ubicar a estas personas. Cómo les explicaba, son dos caminos, uno mediante la compensación monetaria y el otro mediante la adquisición de un nuevo sector. Ambos procesos son largos y son conversados siempre con la gente y se intenta buscar un acuerdo, y de no llegar a instancias como un juicio.

Consulta N° 11: El sector a inundar contempla un terreno con harta vegetación, ¿cómo se abordará la generación de gas metano que provoca la descomposición de la vegetación? Considerando los vientos que exponen el mal olor a cuarenta kilómetros a la redonda y la alta proliferación de insectos infecciosos.

Respuesta (Arcadis): En general cuándo se construye un embalse la vegetación es extraída, por lo tanto los procesos de descomposición disminuyen y normalmente los estudios que hay hoy día nivel general de metano, este se produce en los países tropicales, aquí en Chile aún no hay estudios de producción de gas metano producto de embalses. Ahora si efectivamente se llegara a tratar, obviamente es un impacto que se va a tener que estudiar y medir.

Consulta N° 12: Y que ocurre con el sedimento de roca? Que es la vegetación que se encuentra ahí, o sea que se extrae...

Respuesta (Arcadis): Vamos a dejar esta inquietud planteada para que en estudio de factibilidad ambiental el especialista en medio acuático recoja y tenga en cuenta esta inquietud.

Consulta N° 13: En todo megaproyecto debe existir un proyecto con identidad, ¿ha existido una consulta a la comunidad de Curacautín? ¿En que cual de las comunas estaría la más beneficiada? ¿Cuántos serían los beneficiados por hectárea y por familia?

Respuesta (CNR): Este es un proceso de información a la comunidad y este es un proyecto que está partiendo, por lo que no se han hecho consultas formales a la comunidad ni nada, porque entendemos que primero hay que informarse; una pre-factibilidad no da para hacer votaciones. La comuna más beneficiada es la comuna de Perquenco. La superficie de comunidades indígenas beneficiadas es de alrededor de trece mil trecientas hectáreas; y el número de familias más de 50% de las familias totales del proyecto.

Consulta N° 14: ¿Cuál es la curva característica del embalse La Mula? ¿Cómo variara el nivel del embalse a lo largo de los doce meses del año? ¿Cuál es el rango de pendiente en el borde del embalse? (Roberto Lehig)

Respuesta (CNR): No tenemos el dato acá, pero podemos hacerla llegar para revisión. Existe una fluctuación del nivel, que baja unos veinte metros de su nivel máximo, que es como el nivel en el estaría fluctuando el embalse todo los años.

Consulta N° 15: Si la zona beneficiada por la obra, se extiende entre Lautaro y Victoria hacia el poniente? porque se captan las aguas tan al oriente?. Pregunto esto porque este proyecto afecta tanto a obras públicas como a privadas.

Respuesta (CNR): La ubicación del embalse obedece a la ubicación desde dónde se pueden captar los recursos para llevarlos hacia el poniente. Si usted coloca el embalse muy aguas abajo no le va a dar la altura al sistema para que el agua escurra en forma gravitacional.

Consulta N° 16: De qué manera el emplazamiento de este embalse respetará los derechos de agua no consuntivos otorgados por la DGA?

Respuesta (CNR): Los derechos no consuntivos pertenecen a Endesa, hay un derecho no consuntivo de una gran cantidad de caudal otorgado en el sector La Mula que son de Endesa y claramente no se puede pasar a llevar eso que está inscrito y legalizado. Lo que se hace en este caso es generar algún tipo de alianza para completar este proyecto y no perjudicar a Endesa.

Consulta N° 16: Sea cual sea la ubicación del embalse, ¿Cuáles son los criterios para determinar entre las alternativas la escogida?

Respuesta (CNR): Los criterios son básicamente técnicos y económicos, vale decir, una alternativa que sea factible desde el punto de vista ingenieril, ambiental y que al mismo tiempo sea rentable, es una alternativa que puede postular a la etapa siguiente, y la instancia en la cual se decide es en la factibilidad.

Consulta N° 17: Para CNR cuál es la mejor alternativa que ha estudiado hasta la fecha?

Respuesta (CNR): La alternativa que entrega mejores resultados ambientales, económicos y de superficie bajo riego es la alternativa La Mula.

Consulta N° 18: ¿Los beneficiarios deberán pagar derechos de agua o realizar algún pago para obtener los derechos para regar?, ¿el embalse pasará por la carretera que une Lautaro con Curacautín? Ya que esto causa un impacto visual.

Respuesta (CNR): Si, los beneficiarios deben pagar derechos de agua. Cuando se desarrolla un proyecto de este tipo, se tiene que hacer mediante dos procesos o mediante concesiones o mediante la Ley 1.123, si se hace por la ley se establece que el estado construye la obra y después se la cobra a los beneficiados, entonces existe un pago por parte de ellos de la obra. En el caso de la consulta por el impacto en la carretera, hay que ver si el impacto es motivo para generar una alternativa nueva y si efectivamente el estudio de impacto ambiental define que este impacto es tan importante como para realizar un nuevo trazado de la carretera efectivamente el estudio debe contemplar dentro de sus costos esta obra.

Consulta N° 19: ¿Qué pasa si parte de los afectados se oponen?

Respuesta (CNR): Claramente tienen todo el derecho de hacerlo, no hay que olvidar que ellos son los

dueños del terreno, pero como indique al comienzo, la idea de las expropiaciones de terreno obedecen a evitar este tema y llegar acuerdos, sin embargo el estado está facultado para costear ese terreno y tomar el uso.

Consulta N°20: ¿En cuánto tiempo la obra podría estar ejecutada en un 100%?, ¿existe la posibilidad de que este proyecto pueda fracasar?

Respuesta (CNR): Como todo proyecto tiene riesgos de que no se pueda llevar a cabo, pueden haber muchos factores que lo limiten o lo coarten y no se pueda llevar a cabo, por ejemplo se puede determinar que la geología tiene un problema severo algún elemento de la presa que impida su construcción y eso hace tan cara la construcción que no sea rentable, un motivo; otro motivo puede ser que el estudio de impacto ambiental te defina que los impactos son tan severos que la mitigación y la compensación señale que no es viable. Existen factores que puedan hacerlo fracasar.

Consulta N° 21: ¿Cuál es el impacto medio ambiental aguas arriba y aguas abajo? ¿Qué pasa con las especies migratorias?

Respuesta (Arcadis): El impacto de la obra tiene un área mucho más grande, en este caso se estudió solo el área de inundación, pero en el futuro estudio de factibilidad ambiental el área de estudio se amplía y justamente se estudian las áreas anexas, para poder evaluar los impactos alrededor del área directa y eso se tiene que incluir en el estudio de factibilidad ambiental.

Observación (Vecino de la Cámara de Comercio): La novena región, es una de las más pobres en riego, es una necesidad que se construya este embalse, naturalmente respetando el medio ambiente y que se dé una compensación para Curacautín, somos todos de la Novena Región y necesitamos el agua.

Consulta N° 22: Primero hablaron de un embalse turístico ¿todavía creen en eso? He escuchado hablar de las posibilidades de un embalse con doble propósito: regadío e hidroeléctrica, ¿han pensado en el impacto del muro?

Respuesta (CNR): El embalse turístico se analizó desde el punto de vista de posicionar una ribera de este embalse para efectos de un concesionario, y no fue una idea muy beneficiosa, no es rentable, a eso me refiero.

El material para construir la obra de preferencia se ubica en los sectores que se van a inundar, yo defino las zonas que se inundan y ahí veo que material hay disponible para construir la presa. Ahora, si el material no alcanza o no es suficiente o su calidad no es buena para construir el embalse se empieza a mirar aguas abajo o aguas arriba dependiendo de cómo se comporte la cuenca.

Consulta N° 23: Cómo piensan mitigar los malos olores, proliferación de moscas, mosquitos, insectos de humedad y destrucción de la biodiversidad?

Respuesta (Arcadis): Esto es un estudio de análisis ambiental y se han identificado los potenciales efectos y se han propuesto medidas generales, las más usuales en este tipo de estudio, las medidas más específicas van a tener que ser propuestas en el estudio de impacto ambiental, donde ya se tienen acotadas todas las zonas específicas para ese proyecto y en relación a la magnitud del impacto son las medidas que se proponen, por tanto cualquier medida que yo hoy día sugiera no va a tener efecto, más que cuándo se tenga el estudio de impacto ambiental.

Consulta N° 24: Cómo comunidad Kuquin Pehuenia queremos conocer el borrador del proyecto para conocerlo en detalle, por favor deseamos que lo promuevan.

Respuesta (CNR): Se va hacer llegar un tomo completo del estudio a todas las municipalidades involucradas, dónde van a venir los antecedentes que hoy presentamos; tbn puedan ver la red de distribución de los canales que se están proyectando, cómo el embalse. Además quedan dos instancias para obtener información: la primera a través de los correos que hemos estado enviando, nuestros correos están en la pantalla, si tienen una duda específica les será aclarada, además les recuerdo que existe una oficina de OIRS a la que pueden acceder a través de la página web y pueden solicitar lo que necesiten del proyecto y la puedan revisar.

Consulta N° 25: (Comunidad Mapuche de Curacautin) Hoy las comunidades recuperan tierras sin agua, también en este megaproyecto, como se ve ha de ceder este derecho ancestral; considerando el concepto de vida de mapuche del territorio, se deja claro en el estudio hecho, que el mayor porcentaje de tierra, lo obtienen agricultores beneficiados, que tienen menos de 15 hectáreas, a menor escala agricultores grandes, la realidad es que el agricultor pequeño, para regar solo necesita 0.5 a 1 hectárea, y porque el agricultor grande va a regar sobre 50 hectáreas?, ¿Qué nos queda para los curacautinenses?

Respuesta (CNR): El tamaño de los predios se definió en base a los muestreos de terreno que se desarrollaron; existe un análisis en el estudio agroeconómico que se llama tasa de incorporación y la disposición al pago que establece como los agricultores, mapuches y no mapuches, pueden llegar a desarrollar el proyecto en sus predios, y efectivamente, se puede dar que un agricultor no regué la totalidad de su predio y eso es algo que tiene que decidirlo en su momento; lo mismo, se da la instancia que cada agricultor pueda suscribir la cantidad de agua que necesite o que tiene con pendiente para su predio. No se va a entregar agua en forma arbitraria, sino que se va a recurrir a que sea él quien solicite la cantidad de acciones. Nosotros lo que hacemos es un modelo en el cual definimos más o menos la producción característica de la zona, y en base a eso calculamos la cantidad de agua, como se va a dar la rentabilidad del proyecto y finalmente como van a poder pagar estos agricultores, es una propuesta que se hace, los estudios agroeconómicos, tienen que hacer una propuesta en base a lo que conocen de la zona.

Consulta N° 26: ¿Se perjudicaran algunas comunidades indígenas cordilleranas?

Respuesta: Nosotros analizamos todas las comunidades indígenas que se encuentran en la zona, pedimos la información a CONADI y lo que hicimos se lo mostramos. Cruzamos la información con la zona de riego y la zona de embalse y en esta primera proyección con lo que nos entregó CONADI y lo que tenemos nosotros no existirían comunidades afectadas con inundación.

Consulta N° 27: Han pensado que nuestro destino: Curacautín, será seriamente afectado al intervenir con una enorme represa la puerta de entrada a nuestra comuna turística?

Respuesta (CNR): Se supone que los estudios que estamos hoy iniciando, la factibilidad que estamos terminando y que inicia el proceso del proyecto, considera los impactos que tiene este tipo de obras.

Consulta N° 28: En la exposición se habló de un proceso consultivo a las comunidades afectadas o beneficiadas por el proyecto en el marco de una consulta ciudadana:

- ¿Por qué no se expusieron las inquietudes de la ciudadanía respecto de este proyecto?
- ¿En qué comunidades las consultaron?
- ¿Por qué no se aclara la fuente de información obtenida y presentada en el estudio de pre-factibilidad?
- ¿Por qué no se da cuenta de la necesidad histórica de recursos hídricos en las comunidades potencialmente beneficiadas?.
- Para construir el embalse: ¿De dónde se obtendrán los recursos materiales de construcción o materiales como el hormigón?

- f. ¿Cuál va a ser la superficie alterada con la construcción de los canales de regadío?
- g. En posición de la Sra. Palavecino se habló del impacto ambiental en cuanto a la fauna de los sectores de Malalcahuello y La Mula, ¿por qué no se habló del puma, el conejo, la liebre y la lechuza? Y otros que habitan en este sector?

Respuesta (CNR): Las consultas de la comunidad nosotros las hemos incorporado en la presentación y entendemos que se están considerando. Insisto, en el documento se incorporan todas las preguntas que se han desarrollado vía correo electrónico y va a estar considerado en el informe.

Quisiera contextualizar un poco. Cuando nosotros vinimos, al inicio, a presentarles el proyecto, ustedes pidieron que se hiciera mesa de trabajo, para trabajar con los que nosotros entendíamos y la municipalidad entendía que eran los líderes, a ellos se les ha hecho exposiciones un poco más detalladas con los alcances del proyecto y se les ha entregado información de ingeniería, de medio ambiente, de economía del proyecto y también de participación ciudadana; pero nosotros también entendíamos que ellos iban a bajar esa información a la gente, lo cual no significa que tienen que bajarla a toda la comunidad. Ahora bien, entiendo que existe un cierto grado de desconocimiento del proyecto que está recién partiendo, pero creemos que si estas instancias se están dando para que la comunidad participe y de a poco les vamos a ir entregando todos los antecedentes más claros para que ustedes los conozcan. E insisto, se va a dejar una copia del proyecto completa, con todos los antecedentes que sean de interés para ustedes en la municipalidad y al cual pueden acceder ustedes sin problemas. También les recuerdo que quedan varias etapas más en las cuales pueden seguir discutiendo el proyecto.

Evidentemente hay una necesidad histórica, desde la década d 1950 que se está buscando la forma de darles agua a estas comunidades.

Los materiales, se prioriza buscar en la zona de inundación y si no alcanza se ve en sectores aledaños.

La superficie alterada es alrededor de 300 hectáreas con los canales, lo que también se expropia. Dónde pasa el canal de regadío, lo que se hace es tratar de perjudicar al dueño de dónde pasa el canal lo menos posible para lo cual se intenta pegar a los deslindes de los terrenos, cuándo se conoce cuanto es el trazado, se define una superficie a la cual el canal va a tener su sección, su cubeta y un camino por donde pasar para inspeccionarlo y revisarlo y eso es una superficie y esa superficie se debe expropiar porque es parte del proyecto, y esos terrenos se tasan y posteriormente se canalizan.

Consulta N° 29: Solicito se explique si:

- a) ¿Se producirá algún embancamiento de barro que se produzca en caso que el nivel del agua llegue a desaparecer?, en definitiva, si ocurriera:
- b) ¿Cómo se podría afectar el turismo?
- c) Existe la posibilidad de que los propietarios a los que se les expropian los predios para el embalse, puedan después de construido el mismo embalse puedan adquirir terrenos adyacentes para que se les permita crear emprendimientos turísticos?

Observación (Vecino): Este proyecto es progreso para la región, principalmente para el área de Malleco por la necesidad de agua y principalmente porque estamos invadidos por plantaciones forestales.

Consulta N° 30: ¿En que se beneficia Curacautín con el embalse? ¿Por qué no se hacen pequeños embalses que no destruyan tanto terreno? ¿Cómo será el paisaje cuándo se abra el tranque? ¿Quién responderá si con el cambio climático este embalse se desborda?

Respuesta (CNR): El tema de hacer pequeños embalses se conversó en algún momento y obedece a que su capacidad reducida no permite regar con la seguridad que entrega un embalse más grande. Además los caudales que uno pudiera disponer en esos embalses son menores y tienen una baja seguridad, se utilizan como sistemas de apoyo más que de solución de problemas.

En cuanto al paisaje, se definió que para Malalcahuello la zona de inundación son 500 hectáreas e inundación de 1.300 hectáreas para La Mula.

Le comente al comienzo que estos embalses se diseñan con niveles de seguridad muy altos y con eventos climatológicos de muy baja probabilidad de incidencia pero que al mismo tiempo son muy desastrosos. En Chile la regulación legal establece responsabilidades respecto de quién opera o administra el embalse para ello la legislación obliga que cuenten con instrumentación adecuada que permitan hacer pronósticos de avenidas en sectores de cuencas como este y se evalúa un colchón que es el que en teoría va a contener esta crecida; entonces que pasa que es el operador no toma los recaudos establecidos, es él quien va a responder por los daños.

Observación (Marcos Díaz, Director DOH): Las grandes obra de riego como embalses y canales, las organizaciones, se forman organizaciones para administrar estas grandes obras y normalmente son los regantes del sector y ellos se encargan de la operación y mantención de las obras de riego; si hay un problema durante la operación de estos sistemas, son ellos los que responden, efectivamente, lo que hace el estado es entregarle la inversión y ellos administran.

Este tipo de obras no se diseña para que dure cinco años, sino que dure sobre 50 años; en la práctica estos embalses pueden llegar a durar 100 años. Para evitar lo que ustedes plantean que es el embancamiento, que es uno de los problemas que tiene este tipo de obras, se diseñan elementos que son capaces de sacar este tipo de sedimento en la parte baja, es como un tapón de fondo y cada cierto tiempo se tiene que generar un proyecto para devolverle al embalse su capacidad; la idea es que este embalse no sea para un corto periodo de tiempo.

Compromisos si corresponde o acuerdos tomados:

N°	Compromiso	Fecha	Responsable
1.	Incluir en el estudio de factibilidad ambiental la generación de gas metano provocado por la descomposición de la vegetación.	Etapas de factibilidad	CNR DOH
2.	Hacer llegar a la comunidad Mesa de Trabajo los respaldos pendientes referidos a las reuniones de mesa y la reunión que se reporta (Audio y Acta)	Al finalizar la pre-factibilidad	César Navarrete (CNR)
3.	Hacer llegar una copia completa del proyecto a la Comunidad Indígena Kuquin Pehuenia de Curacautín.	Al finalizar la pre-factibilidad	César Navarrete CNR
4.	Hacer llegar a Dn Roberto Leigh información referida a la curva característica del embalse La Mula.	Al finalizar la pre-factibilidad	César Navarrete CNR
5.	Hacer llegar a la Municipalidad de Curacautín una copia del informe	Al finalizar la pre-factibilidad	César Navarrete CNR

	final del estudio.		
Observaciones: <ul style="list-style-type: none">• Se registraron 75 personas, sin embargo se contabilizaron 110, el resto de personas no firmó listado de asistencia.• La comunidad de Curacautín reitera su oposición al proyecto.			

ANEXO B FICHAS MESA TÉCNICA

Ficha Mesa Técnica 1

Fecha: Lunes 5 de Noviembre de 2012.

Lugar de realización: Casa de la Cultura de la Municipalidad de Curacautín.

Objetivo(s):

- 1) Constituir Mesa técnica de Trabajo
- 2) Recoger las consultas, dudas e inquietudes que las personas convocadas puedan presentar, con el fin de analizarlas y considerarlas en el estudio de pre-factibilidad, en el caso que corresponda.

Temas tratados:

- Constitución de Mesa de Trabajo.
- Funcionamiento de la Mesa.
- Recepción de comentarios, aportes y tomas de posición.
- Aclaración de dudas o inquietudes sobre el estudio de Pre-factibilidad.

Acompromisos y/o Acuerdos:

N°	Compromiso	Fecha	Responsable
6.	Envío de Información relevante del estudio a sitio FTP	Hasta 9 de Noviembre de 2012	César Navarrete, CNR
7.	Envío de observaciones o consultas a Informes enviados a sitio FTP	Hasta 16 de Noviembre de 2012	Dirigentes de Mesa de Trabajo.
8.	Ampliación de las organizaciones participantes en la Mesa de Trabajo.	Hasta 26 de Noviembre de 2012	CNR Municipio
9.	Mejoramiento de la conducción metodológica y la entrega de contenidos a la Mesa de Trabajo	26 de Noviembre de 2012	CNR
10.	Asistencia de un profesional del área medio ambiental a la próxima reunión de Mesa de Trabajo.	26 de Noviembre de 2012	CNR ARCADIS
11.	Segunda reunión de Mesa de Trabajo.	26 de Noviembre de 2012	Dirigentes CNR Municipio ARCADIS.
12.	Consultar si es posible continuar con el proceso de pre-factibilidad hasta que la Mesa de Trabajo tenga resultados. Independiente que el contrato de CNR y ARCADIS concluya en Diciembre.	26 de Noviembre de 2012	César Navarrete CNR

Observaciones:

- La reunión de Mesa de trabajo tuvo una duración de 2 horas con 50 minutos.

- En general se observan expectativas y opiniones diversas respecto de los fines, funciones y estructura de la Mesa de Trabajo, así como una postura que denota desaprobación a la ejecución del proyecto de embalse en la comuna de Curacautín.
- La convocatoria y organización de esta primera reunión fue de responsabilidad de la Municipalidad de Curacautín, quién elaboro un listado con los actores relevantes.
- La convocatoria realizada por la Municipalidad fue exitosa, sin embargo aún faltan organizaciones territoriales que integrar.
- Tanto en los turnos de habla como en la extensión de las intervenciones hay una posición de igualdad entre mujeres y hombres. Cabe hacer notar el alto nivel socio-educativo los representantes que participan en la Mesa de Trabajo
- A partir de las opiniones expresadas se observa que no se han comprendido los alcances de un estudio de pre-factibilidad y se insiste con consultas o cuestionamientos que son más propios en etapas de mayor avance del proceso, (factibilidad y diseño) quedando la sensación de estar siempre volviendo a comenzar con el dialogo.
- Todos los participantes locales insisten reiteradamente en la necesidad de ordenar metodológicamente la conducción de la Mesa de Trabajo (objetivos y temas)
- El representante de la Comunidad Indígena Liempi Colipi, Lonco Juan Huenchuhueque, plantea su postura frente al proyecto, en el sentido que para el pueblo mapuche es una contradicción que ellos tengan demandas territoriales ancestrales y que el proyecto pretenda inundar territorio. Asimismo señala que ve como una oportunidad el espacio de participación y que la comunidad sea tomada en cuenta.
- El Sr. Pascal Dumoulin, de PRODHOS, Asesorías y Proyectos Ltda entrega información a la Mesa referida a que la Dirección General de Aguas (DGA) encargo un estudio de los Acuíferos de la Araucanía, que se está realizando paralelamente al estudio de pre-factibilidad y que puede entregar insumos de importancia para resolver el problema que origina la idea de construir un embalse.
- El alcalde observa que la localidad de Malalcachuello es estratégica para el país, y lo fue en el último terremoto, ya que es el único paso habilitado por dónde se puede enviar combustible al sur del país.

Ficha Mesa Técnica 2

Fecha: Lunes 26 de Noviembre de 2012.

Lugar de realización: Casa de la Cultura de la Municipalidad de Curacautín.

Objetivo(s):

- 1) Presentar los avances del estudio de pre-factibilidad y los hallazgos del estudio en el ámbito ambiental.
- 2) Recoger las consultas, dudas e inquietudes que las personas convocadas puedan presentar, con el fin de analizarlas y considerarlas en el estudio de pre-factibilidad, en el caso que corresponda.

Participantes. Adjuntar lista con firmas de participantes: 26 personas.

CNR (Incluye Consultores):

N°	Nombre	Institución
7.	César Navarrete	CNR Santiago
8.	Nancy Drapela	CNR Temuco
9.	Álvaro Gómez	ARCADIS

Otros¹:

N°	Nombre	Institución Organización
2.	Víctor Hugo Márquez	SECPLA Municipalidad de Curacautín
3.	Jorge Rathgeb Schifferli	Seremi de Agricultura
4.	Eduardo Fuentes Jara	MOP Temuco
5.	Francisco Márquez B	DOH – MOP
6.	Carlos Motran	Particular
7.	Vasquez	Cámara de Comercio
8.	Jenia Jofré	CODEFF
9.	Paulo Palma Burgos	DAS Obispado
10.	Carlota Zamora	Vive Curacautín Junta de Vecinos Curacautín sin Represas
11.	José Miguel Cepeda	Cámara de Turismo
12.	Pablo Royo	Junta de Vecinos y Cámara de Comercio Malalcahuello
13.	Andrés Pagola	Comité de Adelanto Malalcahuello
14.	Nicolás Mongentale	Junta de Vecinos Terrazas
15.	José Cayupan	Junta de Vecinos Flor del Valle
16.	Diego González	Bosque Modelo

N° Hombres participantes:

N° de Mujeres Participantes:

Temas tratados:

- Presentación del estudio de pre-factibilidad y del ciclo de proyectos de inversión pública.
- Presentación de los principales avances del estudio en el ámbito medio ambiental.

¹ Corresponde a las personas que se registraron en la lista de asistencia.

- Recepción de comentarios, aportes y tomas de posición.
- Aclaración de dudas o inquietudes sobre el estudio de Pre-factibilidad.

Compromisos si corresponde o acuerdos tomados:

N°	Compromiso	Fecha	Responsable
13.	Entregar una copia de la grabación de la reunión, así como una acta de la reunión anterior y la presentación en formato PPT	Antes de la siguiente reunión	César Navarrete CNR
14.	Hacer llegar una propuesta de Tabla con los contenidos a tratar en la siguiente reunión, por parte de la CNR a las organizaciones participantes.	Antes de la siguiente reunión	César Navarrete CNR
15.	Consultar si es posible continuar con el proceso de pre-factibilidad hasta que la Mesa de Trabajo tenga resultados. Independiente que el contrato entre CNR y ARCADIS concluya en Diciembre.	Próxima Reunión	César Navarrete CNR
16.	Proporcionar información respecto de cuales son las características de las personas u organizaciones que serán potencialmente beneficiadas con riego en las comunas del valle central de la Araucanía.	Próxima Reunión	Seremi de Agricultura.

Observaciones:

- La mesa es conducida por Nancy Drapela de CNR Araucanía.
- La reunión de Mesa de trabajo tuvo una duración de 3 horas con 56 minutos.
- El alcalde de Curacautín no asiste y en su representación participa el Secretario de Planificación Comunal (SECPLA) Víctor Hugo Márquez. El municipio propone que se trabaje sobre alguna formula de representación de las organizaciones en la mesa de trabajo, no se llega a ningún acuerdo al respecto.
- Se incorporan nuevas personas a la Mesa de Trabajo en función de la ampliación de organizaciones convocadas. También se suman algunos particulares. La asamblea insiste en que faltan organizaciones, pero no se acuerda ningún mecanismo para identificarlas.
- A partir de la exposición realizada por César Navarrete CNR, se evidencia, por parte de las organizaciones, una mayor comprensión de los contenidos del estudio de pre-factibilidad. En ello es clave el aporte realizado por el SECPLA de Curacautín, quién

complementa la intervención de César Navarrete, permitiendo hacer la distinción entre el contrato de trabajo entre la CNR y la empresa ARCADIS y la lógica del ciclo de proyectos de inversión pública, en especial en lo referido al paso desde la pre-factibilidad y la factibilidad.

- A pesar de lo anterior, se hace mucho más explícita la posición contraria a la construcción de un posible embalse en la comuna; los asistentes señalan que de hecho han constituido una organización que han denominado “Curacautín sin Represas” integrada por agrupaciones participantes en la mesa de trabajo y otras.
- Se reitera la solicitud realizada en la reunión anterior de continuar con la Mesa de Trabajo con la participación de CNR, independiente que el contrato con ARCADIS llegue a su fin, hasta que las organizaciones participantes tengan la posibilidad de contratar por su parte la asesoría de especialistas que con el fin de tener información respecto de los efectos positivos o negativos del embalse si hay soluciones alternativas para mejorar el riego de las comunas del valle central de la Araucanía.
- Se reitera la necesidad de darle orden metodológico a la conducción de la reunión. En este contexto se plantea abordar el trabajo de la mesa con un concepto más profundo de participación ciudadana, y no solamente informativo; de hecho consideran que lo que se está realizando a través de la mesa de trabajo no constituye un espacio de participación ciudadana real.
- Los participantes representan que la información que se les envió corresponde a informes altamente técnicos y complejos de comprender para ellos. Solicitan que en lo sucesivo se les envíen documentos “más amigables”
- La presentación de la especialista medio ambiental de ARCADIS aclara las dudas y consultas en ese ámbito, aclarando los alcances de la pre-factibilidad y el nivel de profundidad de los hallazgos.
- El representante del municipio sugiere generar una comisión que se preocupe de organizar la mesa y darle viabilidad y sustentabilidad, señala que el municipio está dispuesto a colaborar en ello.
- Las organizaciones participantes de la Mesa se resisten a firmar el registro de asistencia, señalando como argumento principal que no están de acuerdo con el contenido temático ni metodológico de la reunión ni tampoco con el potencial embalse, señalando su temor a que la firma del registro pueda ser interpretada en el futuro como una aprobación del proyecto en cuestión. Finalmente quince personas, de las treinta y nueve que llegan a estar participando, firman el documento, al que previamente se le introduce la leyenda ***“la presente lista no constituye aprobación del proyecto”***

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO CAUTÍN EN CURACAUTÍN”, REGION DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-1000-LL-INF-003_0

INFORME FINAL ASESORÍA LEGAL

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	X. Contreras	P. Zuñiga	A. Gomez	Revisión Interna
	Fecha	20.12.12	20.12.12	20.12.12	
B	Nombre Firma	X. Contreras	P. Zuñiga	A. Gomez	Revisión y aprobación Cliente
	Fecha	22.12.12	22.12.12	22.12.12	
0	Nombre Firma	X. Contreras	P. Zuñiga	A. Gomez	Aprobado Cliente
	Fecha	26.12.12	26.12.12	26.12.12	

ESTUDIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO CAUTÍN EN CURACAUTIN”, REGION DE LA ARAUCANÍA

INFORME FINAL ASESORÍA LEGAL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	OBJETIVOS.....	3
3	ANALISIS Y RESULTADOS DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS	3
3.2	CONTENIDO DEL TALLER LEGAL	3
3.4	ESTADO DE AVANCE CONVENIO CNR – OUA.....	4
3.5	CONCLUSIONES DE TALLERES LEGALES DEL AGUA.....	6

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A	PPT Presentación Taller Legal
Anexo B	Triptico Taller Legal
Anexo C	Registro Fotográfico y Video del Taller Legal
Anexo D	Acta Acuerdo Usuarios Firmados
Anexo E	Encuesta de Satisfaccion.
Anexo F	Registro de Reuniones de Participación Ciudadana

1 INTRODUCCIÓN

Como parte integrante del Proyecto sobre el Estudio de Prefactibilidad “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín”, Región de la Araucanía se hace entrega del Informe Final en materia de la Asesoría Legal a cargo de ARCADIS, que da cuenta de los avances obtenidos en cumplimiento de los objetivos definidos por el Proyecto.

El presente informe cumple con satisfacer los requerimientos del proyecto, informando el contenido y resultado de las actividades desarrolladas a la fecha como consecuencia la Asesoría Legale brindada por ARCADIS S.A.

La actividad principal consistió en un Taller ampliado para los habitantes de las Comunas de Victoria, Lautaro y Perquenco, en virtud del cual se entregó información y asesoría para constituir las Organizaciones de Usuarios de Agua que sean procedentes en el marco del proyecto. Lo anterior, con el fin que los futuros regantes puedan ser titulares de Derechos de Aprovechamiento de Aguas entregados por la Dirección de Obras Hidráulicas - MOP, de manera de beneficiarse con el proyecto

2 OBJETIVOS

Describir la información entregada en el Taller Legal realizado a los futuros regantes del Proyecto, con fecha 13 de Diciembre de 2012.

3 ANALISIS Y RESULTADOS DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

3.2 CONTENIDO DEL TALLER LEGAL

Con Fecha 13 de Diciembre de 2012 se desarrolló un Taller Legal en la localidad de Perquenco, que tuvo por fin brindar información y asesoría a los futuros regantes respecto a las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA) que contempla nuestra legislación, y a los trámites y procedimientos necesarios para constituirse como tal.

El Taller se desarrolló de manera expositiva, en la que se presentaron los temas indicados en los siguientes puntos, sin perjuicio de la entrega de material con respaldo de la información entregada (tríptico informativo) a fin que los futuros regantes pudiesen acceder a ella de acuerdo a sus necesidades.

En tal contexto, la información entregada fue la siguiente:

3.2.1 Comunidades de Agua

Existen por el hecho de que dos o más personas hagan uso común de las aguas de un mismo canal o embalse, o bien por hacer uso común de una misma obra de captación de aguas subterráneas. Son el régimen supletorio a falta de regulación y tienen la función específica de velar por una distribución transparente y equitativa del agua dentro de los canales, y de hacer valer los derechos y deberes de sus socios.

Las Comunidades de Aguas pueden estar constituidas legalmente o bien carecer de organización formal.

En cuanto a su constitución, se indicó que esta puede ser por la vía Judicial o Extrajudicial, explicándose el respectivo procedimiento para cada una de ellas.

3.2.2 Asociación de Canalistas

Son OUA constituidas en torno a cauces artificiales, cuando se trate de 1 ó mas canales.

Sólo se constituyen por Escritura Pública suscrita por todos aquellos titulares que gozan del derecho de aprovechamiento.

Tienen como objetivo distribuir el agua a cada canalista según sus derechos, y en general, administrar el recurso hídrico mediante la construcción, explotación, conservación y mejora de las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento.

3.2.3 Juntas de Vigilancia

Se constituyen por Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Agua y por personas naturales o jurídicas que captan sus aguas en un cauce natural (ríos, esteros). Las personas naturales o jurídicas participan a través de sus representantes.

Las principales diferencias con las Comunidades de Aguas y Asociación de Canalistas, dicen relación con los siguientes aspectos:

- 1.-Los títulos que se presentan son los de las comunidades inscritas y sólo los títulos individuales de regantes que extraigan directo del río y no a través de un canal.
- 2.-Si se opta por la constitución por vía extrajudicial, no es necesario que participe el 100% de los canales, sólo es necesaria la mayoría absoluta, principalmente para aprobar sus estatutos.

3.4 ESTADO DE AVANCE CONVENIO CNR – OUA

Como parte integrante del contrato vigente entre ARCADIS S.A. y la Comisión Nacional de Riego (CNR), surge la obligación de redactar un Acta de Acuerdos (Convenio) entre la CNR y los futuros regantes existentes en el área de emplazamiento del proyecto para que se comprometan a regularizar y perfeccionar sus Derechos de Agua.

Al respecto, la consultora indica que el Convenio ha sido redactado y aprobado por la CNR, incorporando a las personas naturales que a continuación se identifican, habiéndose firmado con fecha 13 de Diciembre de 2012:

- Hernandez Reyes Jorge
- Carrera Martinez Hector Hernan
- Fuller Quezada Tomas
- Retamal Ferrada Lidia
- Retamal Ferrada Luis Arturo
- Hernandez Cofre Carlos Alberto
- Hernandez Ramos Rigoberto
- Mendoza Sanchez Vilma
- Castro Aguayo Pantaleon S.
- Tramolao Mellado Rosalia
- Tramolao Huenuhueque Segundo
- Marin Colicoi Carmen Teresa
- Canio Marillan Juan Segundo
- Coz Sedano Robinson
- Nahuelcura Carilao Pedro Maria
- Nahuelcura Pereira Jose
- Moena Necul Luis Alberto
- Moena Necul Albertina Del C
- Quilaqueo Moena Carmen Rosa
- Quilaqueo Moena Luisa Juana
- Huenulao Painemil Josefin Y Otro
- Carrasco Estrada Alicia Del C.
- Novoa Cordova Aurora Del C
- Gaston Caminondo Vidal
- Hernan Rivas Viveros
- Cheuque Burgos Francisca
- Cheuque Burgos Artemio
- Huentenao Huentenao Maria Ines
- Huenchullan Reyes Ricardo
- Huenul Calbueque Armando
- Canuta Neculhueque Nicasio
- Huenul Calbueque Armando
- Huaiquilao Himal Josefina
- Huenchulao Amaza Pedro
- Carilao Huenul Antonio
- Carilao Marillan Ester Mari
- Railao Escobar Victor Maximo
- Renner Vyhmeister Eduardo Enrique
- Quincha Huentecol Fresia Y Otros
- Alvarez Ortega Susana
- Huenchullan Levinir Florinda
- Huenchullan Levinir Enriqueta
- Ancaten Huenchucona Victor Eduar
- Canio Marcol Rosa
- Catricura Aedo Juan Bautista

- Camargo Pitriqueo Francisca
- Huentenao Ancaten Domingo
- Ancaten Huenchullan Javier B
- Curaqueo Silva Pedro
- Conuepan Porma Jose
- Callueque Quidelaf Luis Mauric
- Huenul Calbueque Armando
- Huenchullan Calbun Rudecindo
- Pilquil Huenul Carmen
- Huenul Pailahueque Juana
- Huenul Torres Aurora
- Antivil Railao Rosa

3.5 CONCLUSIONES DE TALLERES LEGALES DEL AGUA

Del desarrollo de la Asesoría Legal llevada a cabo por la Consultora, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. La convocatoria fue exitosa en términos de participación activa de los futuros regantes, existiendo altos índices de concurrencia y participación de los involucrados.
2. El apoyo brindado por la Asesoría Legal por parte de ARCADIS fue valorado por la comunidad, por cuanto facilita el entendimiento de trámites y procesos que resultan complejos, y les permite conocer el proyecto de manera participativa.

ANEXO A

PPT PRESENTACIÓN TALLER LEGAL

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO CAUTÍN EN CURACAUTIN”, REGION DE LA ARAUCANÍA”

TALLER LEGAL



CNR
Ministerio de
Agricultura

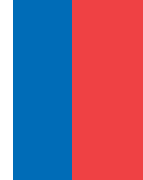
Gobierno de Chile

CONTENIDO

1. Introducción.
2. Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA)

Noviembre 2012

ANTECEDENTES DEL CONTRATO



- **UNIDAD TÉCNICA:** DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y DESARROLLO – Comisión Nacional de Riego
- **EMPRESA CONSULTORA:** ARCADIS CHILE S.A.
- **MONTO DEL CONTRATO:** \$799.298.113._
- **FECHA DE INICIO:** 29 DICIEMBRE DE 2011
- **FECHA DE TÉRMINO:** 28 DICIEMBRE DE 2012
- **COORDINADOR DEL ESTUDIO:** CÉSAR NAVARRETE U.

POLÍTICA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y DESARROLLO

Líneas de Trabajo:

- Estudios de Prefactibilidad de Grandes Obras de Riego
- Programas de Fortalecimiento de OUA's
- Planes de Desarrollo y Política Nacional de Riego





Infrastructure · Water · Environment · Buildings

Oficina Principal Holanda



- Empresa Consultora de Diseño e Ingeniería para las líneas de negocios de Medio Ambiente, Infraestructura, Soluciones Urbanísticas y Aguas
- Top 5 en Europa, Brasil y Chile
- Top 10 a nivel mundial
- Más de 19.000 personas
- Sobre € 2,0 billones en ingresos anuales
- Presente con oficinas en 14 países
- En 2010 ARCADIS inició sus operaciones en Perú



OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO



- El objetivo del estudio es determinar la mejor ubicación para una obra de regularización de las aguas del Río Cautín mediante un embalse y estudiar la red de distribución respectiva, que permitan satisfacer las demandas hídricas del valle.
- Comunas beneficiadas: Victoria, Lautaro y Perquenco.



1.- INTRODUCCIÓN

El Presente Taller Legal tiene por fin brindar información y asesoría para constituir las Organizaciones de Usuarios de Agua que sean procedentes en el marco del proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Rio Cautín en Curacautín”.

Lo anterior, con el fin que los futuros regantes puedan ser titulares de Derechos de Aprovechamiento de Aguas entregados por la Comisión Nacional de Riego, de manera de beneficiarse con el proyecto.

2. ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUAS (OUA)

FUNDAMENTO LEGAL:

Artículo 186 del Código de Aguas

*“Si dos o más personas tienen derechos de aprovechamiento en las aguas de un mismo canal, embalse, o aprovechan las aguas de un mismo acuífero,” **podrán reglamentar la comunidad que existe** como consecuencia de este hecho, constituirse en asociación de canalistas o en cualquier tipo de sociedad, con el objeto de tomar las aguas del canal matriz, repartirlas entre los titulares de derechos, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento.*

En el caso de cauces naturales podrán organizarse como junta de vigilancia.”

TIPOS DE OUA:

- A. Comunidades de Agua
- B. Asociación de Canalistas
- C. Junta de Vigilancia

A. COMUNIDADES DE AGUAS - CONCEPTO

Existen por el hecho de que dos o más personas hagan uso común de las aguas de un mismo canal o embalse, o bien por hacer uso común de una misma obra de captación de aguas subterráneas. Son el régimen supletorio a falta de regulación y tienen la función específica de velar por una distribución transparente y equitativa del agua dentro de los canales, y de hacer valer los derechos y deberes de sus socios.

Sin organización formal, consituyen una Comunidad de Hecho, que no tiene atribuciones para imponer acuerdos en forma obligatoria a sus miembros.

Organizadas y registradas legalmente, estarán dotadas de Personalidad Jurídica y podrán administrar el recurso hídrico con el fin de distribuir el agua a cada regante según sus derechos, construir, explotar, conservar y mejorar las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento.

El **Directorio de Comuneros** es el órgano con competencia de administración de la comunidad.

Se requiere unanimidad de todos los comuneros para el uso colectivo de las aguas.

A. COMUNIDADES DE AGUAS - CONSTITUCIÓN

CONSTITUCIÓN

1. EXTRAJUDICIAL

Artículo 187: *Las comunidades podrán organizarse por escritura pública suscrita por todos los titulares de derechos que se conducen por la obra común.*

Para aplicar este procedimiento es requisito esencial que participen todos los comuneros que extraen del cauce común y que tengan título, se lo contrario sólo podrá constituirse por la vía judicial.

PROCEDIMIENTO

- A. Los comuneros se reúnen en asamblea, aprueban estatutos y eligen una Junta de Comuneros.
- B. La asamblea nombra al Directorio Provisorio, lo cual queda establecido en los estatutos que se aprueban en la asamblea, quien los administrará según lo indicado en estos.
- C. El derecho de cada uno de los comuneros sobre el caudal común será el que conste de sus respectivos títulos.
- D. Con los anteriores antecedentes, se puede suscribir la Escritura Pública de Constitución de Comunidad.
- E. Con la Solicitud de Registro ante la DGA y su inscripción en el Catastro Público de Aguas, la Comunidad se entiende organizada y perfecta.

A. COMUNIDADES DE AGUAS - CONSTITUCIÓN

2. JUDICIAL

Artículo 188: *Si cualquier interesado o la Dirección General de Aguas promueve cuestión sobre la existencia de la comunidad o sobre los derechos de los comuneros en el agua o en la obra común, se citará a comparendo ante el Juez del lugar en que esté ubicada la bocatoma del canal principal.*

Artículo 197 inciso 2: *La resolución judicial que reconozca la existencia de la comunidad y los derechos de los comuneros se reducirá a escritura pública, conjuntamente con los estatutos si hubiere acuerdo sobre ellos, la que deberá ser firmada por el Juez o por la persona que él designe.*

Artículo 190: *Declarada por el Juez la existencia de la comunidad y fijados los derechos de los comuneros, en conformidad a los artículos anteriores, se procederá a elegir al directorio si los comuneros son más de cinco, o a uno o más administradores, con las mismas facultades que el directorio, en caso contrario.*

A. COMUNIDADES DE AGUAS - CONSTITUCIÓN

PROCEDIMIENTO

- A. Cualquier interesado o la DGA podrá promover la existencia de la Comunidad o derechos de los comuneros sobre el agua u obra común. Cuando ello ocurra, se citará a comparendo ante el Juez del lugar en que esté ubicada la bocatoma del canal principal.
- B. En el comparendo, los interesados deberán hacer valer los títulos o antecedentes que sirvan para establecer sus derechos sobre el agua o la obra común. Asimismo, en el comparendo se aprueban los estatutos que establecen el Directorio Provisorio.
- C. A la vista de los anteriores antecedentes, el Juez resuelve y declara la existencia de la comunidad, fijando los derechos de los comuneros.
- D. Con posterioridad, se deberá efectuar la Solicitud de Registro ante la DGA.
- E. Luego de registrada, se inscribe en el Registro de Propiedad de Aguas del CBR competente.
- F. Luego del trámite administrativo respectivo, se inscribirá en el Catastro Público de Aguas, y la Comunidad se entenderá organizada y perfecta.

B. ASOCIACIÓN DE CANALISTAS - CONCEPTO

Son OUA constituidas en torno a cauces artificiales, cuando se trate de 1 ó mas canales.

Sólo se constituyen por Escritura Pública suscrita por todos aquellos titulares que gozan del derecho de aprovechamiento.

Tienen como objetivo distribuir el agua a cada canalista según sus derechos, y en general, administrar el recurso hídrico mediante la construcción, explotación, conservación y mejora de las obras de captación, acueductos y otras que sean necesarias para su aprovechamiento.

La autoridad máxima de la asociación está constituida por su Junta General, quien tiene la facultad de elegir al Directorio que representará a la Persona Jurídica.

B. ASOCIACIÓN DE CANALISTAS - CONSTITUCIÓN

CONSTITUCIÓN

Sólo por Escritura Pública, previa realización de los siguientes trámites:

1. Asociación se reúne, organiza y elabora sus Estatutos.
2. Se suscribe Escritura Pública.
3. Se solicita la autorización del Presidente de la República, previo informe de la Dirección General de Aguas.

FUNDAMENTO LEGAL

Artículo 257: *Las asociaciones de canalistas constituidas en conformidad a la ley gozarán de personalidad jurídica.*

La constitución de la asociación y sus estatutos se hará por escritura pública suscrita por todos los titulares de derechos a que se refiere el artículo 186 y necesitarán de la aprobación del Presidente de la República, previo informe de la Dirección General de Aguas.

Artículo 261: *También podrán organizarse en la forma establecida en este párrafo, los que estén obligados a mantener las obras de drenaje y los que tengan interés en ellas.*

2.1. PROCEDIMIENTO COMUN DE CONSTITUCIÓN

PROCEDIMIENTOS COMUNES

“Artículo 196: Las comunidades se entenderán organizadas por su registro en la Dirección General de Aguas.

Este registro es igualmente necesario para modificar sus estatutos.

Efectuado el registro a que se refiere el inciso 1° se podrá practicar la inscripción mencionada en el artículo 114, números 1 y 2.

Las comunidades de aguas que hayan cumplido con este requisito gozarán de personalidad jurídica y les serán aplicables las disposiciones del Código Civil, con excepción de los artículos 560, 562, 563 y 564.”

- i. Constituir la Comunidad o asociación.
- ii. Registrarse en la Dirección General de Aguas (DGA).
- iii. Inscribirse en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces (Artículo 114 números 1 y 2).
- iv. Inscribirse en el Catastro Público de Aguas de la DGA.

RESULTADO

Gozarán de la calidad de “Persona Jurídica”.

2.2.- PROCEDIMIENTO COMUN DE CONSTITUCIÓN PARA COMUNIDADES DE AGUAS Y ASOCIACIONES DE CANALISTAS



C. JUNTAS DE VIGILANCIA

CONCEPTO

Se constituyen por Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Agua y por personas naturales o jurídicas que captan sus aguas en un cauce natural (ríos, esteros). Las personas naturales o jurídicas participan a través de sus representantes.

FUNDAMENTO LEGAL

Artículo 263: *Las personas naturales o jurídicas y las organizaciones de usuarios que en cualquier forma aprovechen aguas superficiales o subterráneas de una misma cuenca u hoya hidrográfica, podrán organizarse como juntas de vigilancia que se constituirá y regirá por las disposiciones de este párrafo.*

Artículo 266. *Las juntas de vigilancia tienen por objeto administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en las fuentes naturales, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común y realizar los demás fines que les encomiende la ley.*

Podrán construir, también, nuevas obras relacionadas con su objeto o mejorar las existentes, con autorización de la Dirección General de Aguas.

El procedimiento de constitución es similar al de las Comunidades de Aguas (judicial o extrajudicial).

DIFERENCIAS

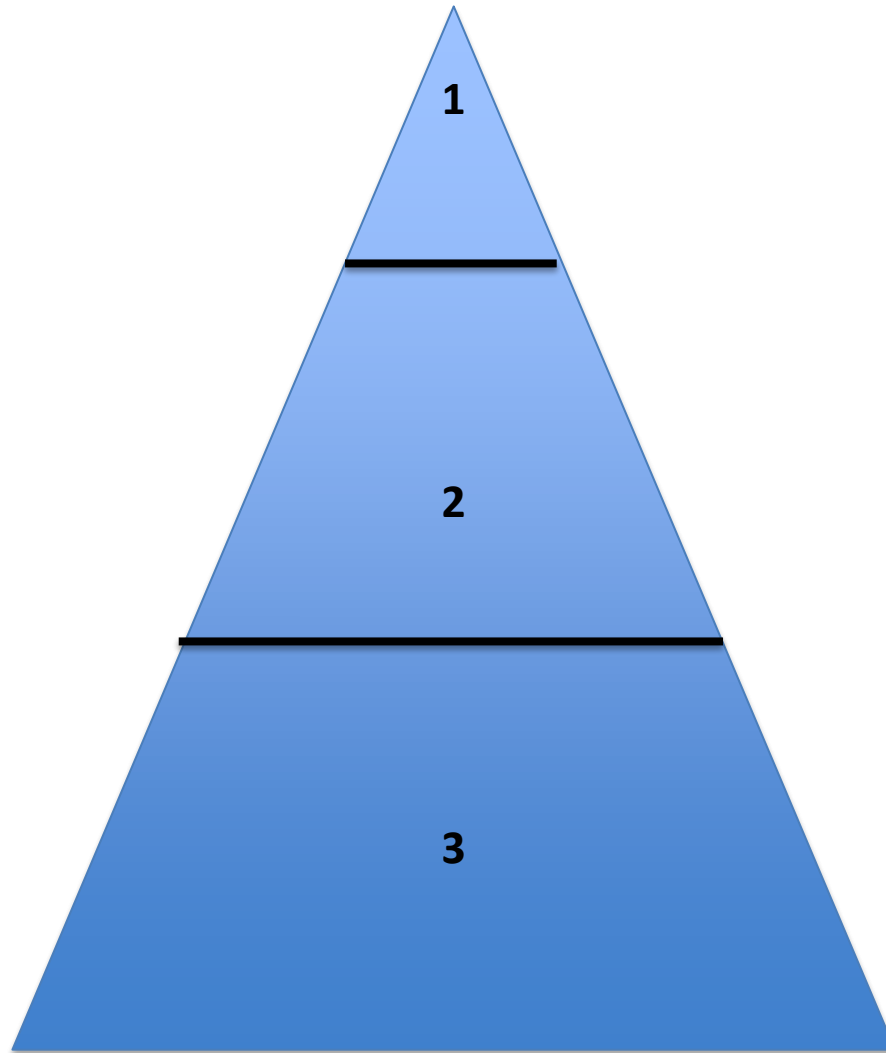
1.-Los títulos que se presentan son los de las comunidades inscritas y sólo los títulos individuales de regantes que extraigan directo del río y no a través de un canal.

2.-Si se opta por la constitución pro vía extrajudicial, no es necesario que participe el 100% de los canales, sólo es necesaria la mayoría absoluta, principalmente para aprobar sus estatutos.

2.3.- PROCEDIMIENTO CONSTITUCIÓN JUNTAS DE VIGILANCIA



2.4.- AMBITO DE COMPETENCIAS OUA_s



1. **Comunidad de Aguas:**
Administración sobre un Canal Común o una porción del mismo.
2. **Asociación de Canalistas:**
Administración sobre uno ó más Canales.
3. **Junta de Vigilancia:**
Administración sobre un Río o Estero.

Contactos:



Identificación	Empresa	Nombre contacto	Mail	Cargo	Teléfono
Mandante	CNR	Cesar Navarrete	Cesar.navarrete@cnr.gob.cl	Coordinador Proyecto	(02) 469 3404
Consultora	Arcadis	Alvaro Gomez	Alvaro.gomez@arcadis.cl	Jefe de Proyecto	(02) 381 6287
Consultora	Arcadis	Ximena Contreras	Ximena.contreras@arcadis.cl	Coordinadora Legal	(02) 386 2385



CONSULTAS

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

ANEXO B TRIPTICO TALLER LEGAL

PLANO DE UBICACION

IX REGION



ALCANCE DEL PROYECTO

La zona en estudio se encuentra asociada a la Cuenca del Río Cautín, en la Región de La Araucanía, beneficiando a las comunas de Victoria, Lautaro y Perquenco.

El proyecto busca determinar la mejor ubicación para una obra de regularización de las aguas del Río Cautín mediante la construcción de un embalse. Asimismo, el proyecto busca estudiar la red de distribución asociada a este embalse, que permitirá satisfacer las demandas hídricas del valle.

El estudio incluye una asesoría legal, que tiene por fin brindar información y asesoría para constituir las Organizaciones de Usuarios de Agua que sean procedentes en el marco del proyecto.

La asesoría se describe a continuación:

COMUNIDADES DE AGUA

Existen cuando dos o más personas hacen uso común de las aguas de un mismo canal o embalse, o bien de una misma obra de captación de aguas subterráneas. Tienen por fin velar por una distribución transparente y equitativa del agua dentro de los canales.

CONSTITUCIÓN

1. **Extrajudicial: Por Escritura Pública.**
 - A. Comunidad se reúne con la totalidad de sus comuneros, que posean título de aguas.
 - B. Comuneros aprueban estatutos y elige una Junta.
 - C. La Junta nombra Directorio, que representará a los comuneros.
 - D. Se suscribe Escritura Pública.
2. **Judicial: Por Resolución Judicial.**
 - A. A solicitud de cualquier interesado o de la DGA,
 - B. El Juez cita a comparendo.
 - C. Interesados Exhiben sus títulos.
 - D. Juez dicta Resolución, declarando existencia de Comunidad y fija derechos.

PROCEDIMIENTO POSTERIOR

1. Suscribir Escritura Pública u obtener Resolución Judicial.
2. Solicitar su registro a la DGA.
4. DGA acude a terreno a verificar los hechos materia de la solicitud
5. DGA dicta Resolución y registra Comunidad.
6. Titular inscribe en Registro de Aguas del Conservador de Bienes Raíces.
7. Titular inscribe en Catastro Público de Aguas (DGA).

ASOCIACIONES DE CANALISTAS

Son OUA's constituidas en torno a cauces artificiales, cuando se trate de 1 ó mas canales. Sólo se constituyen por Escritura Pública.

CONSTITUCIÓN

Sólo por Escritura Pública, previa realización de los siguientes pasos:

- A. Asociación se reúne, organiza y elabora sus Estatutos.
- B. Se suscribe Escritura Pública.
- C. Se solicita la autorización del Presidente de la República, previo informe de la Dirección General de Aguas.

PROCEDIMIENTO POSTERIOR

1. Solicitar su registro a la DGA.
2. DGA acude a terreno a verificar, entre otros, los siguientes aspectos:
 - Identificación de la fuente natural y existencia del canal.
 - Ubicación de la bocatoma.
 - Caudal del canal cerca de la bocatoma y su capacidad máxima de conducción.
 - Confecciona croquis de ubicación.
 - Ubica en terreno a personas que figuran en la escritura de la comunidad.
4. DGA dicta Resolución y registra la Asociación
5. Titular debe Inscribir en Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces.
6. Titular debe inscribir en Catastro Público de Aguas (DGA).

JUNTAS DE VIGILANCIA

Se constituyen por Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Agua y por personas naturales o jurídicas que captan sus aguas en un cauce natural (ríos, esteros). Las personas naturales o jurídicas participan a través de sus representantes.

CONSTITUCIÓN

Por Escritura Pública.

PROCEDIMIENTO

1. Constituir la Junta de Vigilancia por Escritura Pública.
2. Publicar un Extracto en Diario Provincial o Regional.
3. Solicitud de Registro ante la DGA.
4. DGA tiene plazo de 60 días para pronunciarse.
5. Solicitantes tienen plazo de 60 días para responder.
6. A falta de acuerdo: Procedimiento Judicial.
7. Si hay acuerdo o se vencen los plazos, DGA dicta Resolución.
8. Resolución + Escritura Pública de Constitución + Estatutos se publican en un extracto en el Diario Oficial y en un Diario Provincial o Regional.



Empresa	Nombre contacto	E-mail	Teléfono
CNR	Cesar Navarrete	Cesar.navarrete@gob.cl	(02) 452 3404
Arcadis	Alvaro Gomez	Alvaro.gomez@arcadis.cl	(02) 251 6257
Arcadis	Ximena Contreras	leg@ximena.cl	(02) 251 62255



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD
"MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA
DEL RIO CAUTIN EN CURAUTIN"

TALLER LEGAL

13 DE DICIEMBRE DE 2012



CONTENIDO

1. PLANO DE UBICACIÓN
2. ALCANCE DEL PROYECTO
3. COMUNIDADES DE AGUA
4. ASOCIACIONES DE CANALISTAS
5. JUNTA DE VIGILANCIA

ANEXO C REGISTRO FOTOGRÁFICO TALLER LEGAL





















ANEXO D

ACTA ACUERDO USUARIOS FIRMADOS



ACTA DE ACUERDOS:
ENTRE
FUTUROS REGANTES EMBALSE RIO CAUTIN
Y
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

En la localidad de Curacautín, provincia de Malleco, a 13 de Diciembre de 2012, entre las personas naturales que se identifican más abajo, y la **COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO**, persona jurídica de derecho público, RUT N° 60.718.000-8, representada, según se acreditará, por su Secretario Ejecutivo, don **Felipe Martin Cuadrado**, C.I. N° 8.618.956-9, ambos domiciliados para estos efectos en Avenida Bernardo O'Higgins N° 1449, Torre 1, piso 4°, de la ciudad de Santiago, en adelante, la "**CNR**", y suscrito con la firma Consultora "**ARCADIS Chile S.A.**" en su calidad de asesor del proyecto, se ha acordado el siguiente convenio:

PRIMERO: Antecedentes.

- (1.1) En Sesión N° 144 del Consejo de Ministros de la Comisión Nacional de Riego, celebrada con fecha 16 de junio de 2010, se aprobaron las etapas de desarrollo y construcción para grandes obras de riego y se determinó el rol que corresponde a la Comisión Nacional de Riego y a la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP en este tipo de proyectos.
- (1.2) Entre otros asuntos, en el Acta de Consejo que contiene los acuerdos de la referida Sesión, se estableció que la CNR asumiría la Fase de Pre-Inversión y el estudio de las primeras fases de los Proyectos de Riego, que consisten en las etapas de Idea o Perfil y Pre-factibilidad. El Acta referida en este párrafo fue ratificada por Resolución CNR N° 2332 de fecha 12 de julio de 2010.
- (1.3) En el marco de este nuevo rol, la CNR llamó a licitación para el desarrollo del Estudio de Prefactibilidad denominado "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín, Región de la Araucanía", en adelante, el "Proyecto", que está enmarcado dentro del propósito de incrementar la eficiencia en el manejo del recurso hídrico para el uso agrícola, mejorando la captación, conducción, distribución y calidad del agua.
- (1.4) El Proyecto busca principalmente determinar la mejor ubicación para una obra de regularización de las aguas del Río Cautín mediante la construcción de un embalse, y estudiar la red de distribución respectiva, que permitan satisfacer las demandas hídricas del valle. Las comunas beneficiadas con este proyecto serán: Victoria, Lautaro y Perquenco.

- (1.5) Luego del proceso de licitación, el Proyecto fue adjudicado a la Consultora ARCADIS, en adelante "El Consultor", según consta de Resolución CNR N° 96, con fecha 7 de Diciembre de 2011.
- (1.6) Uno de los elementos o aspectos que deben ser abordados en el desarrollo del estudio es el diagnóstico de la situación de las Organizaciones de Usuarios de Aguas existente y aquellas que debieran existir entre los usuarios para administrar el futuro sistema de riego, asegurando el suministro del recurso hídrico.
- (1.7) Un antecedente necesario para el desarrollo futuro del proyecto en sus diversas etapas consiste en el compromiso formal de las personas naturales que con ocasión del proyecto se constituirán como futuros regantes del Río Curacautín, de organizarse como usuarios de las aguas o regantes según corresponda, dando inicio al trámite de constitución de las mismas.
- (1.8) Como elemento facilitador para establecer el compromiso señalado, durante el desarrollo del Estudio, el Consultor debe prestar asesoría legal y técnica a las organizaciones respecto de los trámites comprometidos con el fin de promover y obtener la firma del citado Compromiso.

SEGUNDO: Compromiso Formal Futuros Regantes.

Las personas naturales que se individualizan más abajo declaran lo siguiente:

- a) Están interesadas en que se desarrollen las etapas siguientes del proyecto del Embalse de Riego en la Cuenca del Río Cautín.
- b) En el marco del estudio de prefactibilidad del Proyecto "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín, Región de la Araucanía", han recibido la información necesaria para poder constituirse como Organización de Usuarios de Agua que corresponda.
- c) Una vez que se haya iniciado la construcción de las obras del embalse en el río Cautín, se comprometen a realizar las gestiones necesarias para constituirse como Organización de Usuarios de Agua que corresponda.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA"

LISTADO DE PERSONAS NATURALES, FUTUROS REGANTES DEL PROYECTO DE EMBALSE DE RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO CAUTIN QUE SUSCRIBEN EL CONVENIO				
NOMBRE COMPLETO	ACTIVIDAD	RUT	FIRMA	HUELLA DACTILAR
Carlos Alberto Hernández Cofré	Agricultor	11.302.090-3		
Nancy Aurora Adamaco Leyton	Agricultora	5.797.199-1		
Rigoberto Hernández Ramos	Agricultor	3.309.532-5		
Walter Segundo Topp Soto	Agricultor	3.506.609-8		
Tomás Fuller Quezada	Agricultor	3.897.539-0		
Rodrigo Urrutia Cofré	Agricultor	3.843.533-7		
Segundo Trambolao Huenubueque	Agricultor	4.248.714-7		
Carmen Teresa Marín Colicó	Agricultor	10.570.999-4		
Robinson Nicanor Coz Sedano	Agricultor	5.597.574-4		
Ana Sylvia Ramírez Arredondo	Agricultora	3.893.751-0		
Raúl Heriberto Retamal Retamal	Agricultor	3.601.115-7		
María Isabel Nahuelcura Melián	Agricultora	4.152.444-4		
Josefina del Carmen Huenubueque Páinmil	Agricultora	7.487.624-2		
Carmen Rosa Quilaqueo Moena	Agricultora	5.456.266-7		
Albertina del Carmen Moena Negul	Agricultora	2.333.298-1		
Hernán Palanque Huenubueque	Agricultor	5.974.103-9		
Luis Mauricio Cayvequeo Quilap	Agricultor	5.988.995-8		
Victor Eduardo Huenubueque Anculen	Agricultor	7.085.971-3		
Enriqueta Huenubueque Lexiñir	Agricultora	4.009.269-2		
Olivia Paredes Carillo	Agricultor	5.142.450-7		
Simón Pedro Ramírez Navarrete	Agricultor	5.265.760-1		
Blanca Ramírez Escobar	Agricultora	12.927.701-7		

(No firma)

(No firma)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA"

Juan Alejandro Levi Romero	Agricultor	5.424.140-2	Alejandro Levi Romero	
Sergio Millapán Rialahueque	Agricultor	9.285.621-6	Sergio Millapán Rialahueque	
María Isabel Marínval Huenchullan	Agricultora	9.715.072-9	María Isabel Marínval Huenchullan	
Rosa Verónica Neculhueque Huenchullan	Agricultora	8.291.002-6	Rosa Verónica Neculhueque Huenchullan	
Víctor Máximo Rialas Escobar	Agricultor	5.485.072-7	Víctor Máximo Rialas Escobar	
Irma Elena Vega Rialas	Agricultora	11.540.098-3	Irma Elena Vega Rialas	
Santo Francisco Lizana Santa	Agricultor	5.919.827-0	Santo Francisco Lizana Santa	
Osvaldo Gastón Fuentes Riquelme	Agricultor	4.411.672-3	Osvaldo Gastón Fuentes Riquelme	(no firma)
Sergio Escobar Quezada	Agricultor	4.161.720-9	Sergio Escobar Quezada	(no firma)
Segundo Pedro Palma Jara	Agricultor	6.501.931-0	Segundo Pedro Palma Jara	
Armando Huenu Calbueque	Agricultor	7.045.579-K	Armando Huenu Calbueque	
Javier Baldemar Ancaten Huenchullan	Agricultor	9.379.849-K	Javier Baldemar Ancaten Huenchullan	
Juan Alfredo Linco Pitiqueo	Agricultor	1.961.548-0	Juan Alfredo Linco Pitiqueo	(no firma)
Juana Francisca Ramírez Zapata	Agricultora	4.387.048-3	Juana Francisca Ramírez Zapata	
Emilia del Carmen Levín Neculhueque	Agricultora	9.504.202-3	Emilia del Carmen Levín Neculhueque	
Héctor Belando Lagos Panillacan	Agricultor	10.557.322-7	Héctor Belando Lagos Panillacan	
Juan Manuel Quintrel Coropan	Agricultor	7.393.350-1	Juan Manuel Quintrel Coropan	
Josefina Huaiquilao Hina	Agricultora	7.290.975-5	Josefina Huaiquilao Hina	
María Inés Huenteaño Huenteaño	Agricultora	4.215.468-7	María Inés Huenteaño Huenteaño	
Nicasio Canuta Neculhueque	Agricultor	5.763.188-0	Nicasio Canuta Neculhueque	

Se entenderá cumplido el compromiso contenido en este acto, una vez que conste la los futuros regantes aprueben sus Estatutos, para el caso de las constituciones extrajudiciales; o bien cuando se haya iniciado el procedimiento judicial respectivo, para el caso de la constitución de comunidad por la vía judicial.

3.- La Comisión Nacional de Riego asume el compromiso de prestar apoyo técnico a los regantes individualizados precedentemente con el objeto de ayudarlos en los trámites previos a la constitución de la organización de regantes que se comprometen en constituir y darles apoyo legal en los procesos de regularización de derechos de agua.


TERCERO: Duración.

El presente Convenio permanecerá vigente durante toda la duración del Proyecto.

CUARTO: Personería.

La personería de don Felipe Martin Cuadrado para representar a la Comisión Nacional de Riego, en su calidad de Secretario Ejecutivo subrogante, consta del Decreto Supremo N° 60, de 2011, del Ministerio de Agricultura.

Acompaña la firma de los arriba individualizados, la del Jefe de Proyectos de Arcadis Chile S.A. atendiendo a la necesidad de confirmar la participación del equipo de apoyo legal del Consultor durante el desarrollo del estudio *"Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín, Región de La Araucanía"*.

<hr/> FELIPE MARTIN CUADRADO p.p. COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO	 <hr/> ÁLVARO GÓMEZ p.p. ARCADIS CHILE SA.
--	---

ANEXO F REGISTRO DE REUNIONES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana:
 ¿Cuál? Que se invite a todos los representantes de las organizaciones ciudadanas por misiva personal y correcta alete dirigida.

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

- Favor aclarar pronto la incertidumbre del lugar.

- Hay invasiones debidas por inseguridad

Carlos Motín G.
81995287,
carlos.motin@yellow.es

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Debemos considerar el Agua como
OPORTUNIDAD de Vida. Para las generaciones futuras
y tenemos que pensar en ~~3~~ Represeros. De tal modo
de mantener el lago de la Mula siempre lleno.

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
<p>El desarrollar este tipo de talleres en días y horarios de trabajo inhibe parcialmente la participación ciudadana.</p>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue : INCOMPLETA				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?

☒ Muy bueno ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo ☐ Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐ Excesivo ☒ Apropiado ☐ Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐ Excesivo ☒ Apropiado ☐ Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒ Bueno ☐ Regular ☐ Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☒ Muy fácil de entender ☒ Fácil de entender ☒ Difícil de entender ☐ Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☒ Muy bueno ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo ☐ Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

no al envase porque no me trae ningún beneficio y además es un riesgo para el pueblo.

NO al envase

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales, ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Cuando la gente puede opinar, no se sigue un orden y hay gente que no se le da la palabra en el orden p/ Compadre.

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Sería adecuado que exista mayor información sobre el impacto ambiental que tendrá a la comunidad. Que en el próximo taller se aborde directamente las preguntas y todos los comentarios redigidos

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

QUE LA COMISION NACIONAL DE RIEGOS
TRATE DE TRAER LAS COSAS O
IDEAS MAS CLARAS PARA
LA COMUNIDAD QUE SE VE AFECTADA.







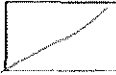


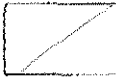

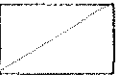











Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
				
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
				
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
				
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
				
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
				
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
				
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

MA 20

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones







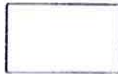





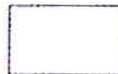










1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Excesivo	Apropiado		Poco	
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Excesivo	Apropiado		Poco	
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bueno	Regular		Malo	
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Que sea una participación ciudadana
 bien por la información pero falta mucho
 más para un ciudadano normal no basta
 con que se nos informe con palabras técnicas
 y se diga que está todo informado y que

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
<i>queremos saber como vamos a quedar en el sector de Rari Ruca si seremos a teatros o no</i>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
				
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
				
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
				
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
				
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
				
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
				
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

comparte que todo la comuna circulatorio de su opinión ya que esto muy difícil por no saber los beneficios que trae a la comuna. ya que son otros los beneficios

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

→ Mayor CONVOCATORIA por medios de comunicación
MASIVA y DIRECTAMENTE principalmente a los eventuales
→ ENTREGA de DOCUMENTACIÓN

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:



Muy bueno



Bueno



Regular



Malo

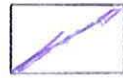


Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:



Excesivo



Apropiado

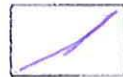


Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:



Excesivo

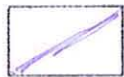


Apropiado



Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión



Bueno

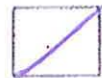


Regular



Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :



Muy fácil de entender



Fácil de entender



Difícil de entender



Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?



Muy bueno



Bueno



Regular



Malo



Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana:
¿Cuál?

Que exista constancia en los objetivos del encuentro, manejo de tiempos y sobre eso hacer seguimiento.

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

demasiado

hay convenios, acuerdos y tratados que el país no está cumpliendo, en base a esto.

Nadie está por sobre la ley o sí

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
<i>La comunicación en Participación Ciudadana</i>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

<p>1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> </div>				
<p>5. La presentación que acaba de escuchar, fue :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Difícil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy difícil de entender</div> </div>				
<p>6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?</p>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☐

Bueno

☒

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☐

Apropiado

☒

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☐

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☐

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☐

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☒

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☐

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☒

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana:
¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

<p>1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> </div>				
<p>5. La presentación que acaba de escuchar, fue :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Difícil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy difícil de entender</div> </div>				
<p>6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?</p>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
<p style="color: purple;">los que exponen deben manejar el tema al dedillo. se notó poca preparación de ARCADIS. =</p>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
- Falta información, temas, sectores, comunidades				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
- Invitar a las comunidades que serán beneficiadas con este estudio.				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

<p>1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> </div>				
<p>5. La presentación que acaba de escuchar, fue :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Difícil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy difícil de entender</div> </div>				
<p>6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?</p>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
HAY QUE HACER MAYOR DIFUSIÓN				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
N recha.				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☒

Excesivo

☐

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☒

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

<p>1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> </div>				
<p>5. La presentación que acaba de escuchar, fue :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Difícil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy difícil de entender</div> </div>				
<p>6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?</p>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☒

Muy fácil de entender

☐

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana:
¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☒

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana:
¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☒

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☒

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☒

Muy bueno

☐

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
Que las reuniones comiencen a la hora que señala en la invitación.				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☒

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana:
¿Cuál?

el Proyecto debe llamarse -
Factores, Perjuicios, Victoria, traiguen -

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Excesivo	Apropiado		Poco	
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Excesivo	Apropiado		Poco	
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Bueno	Regular		Malo	
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:



Muy bueno



Bueno



Regular

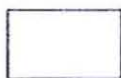


Malo

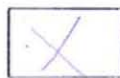


Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:



Excesivo



Apropiado

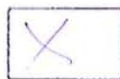


Poco

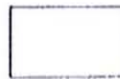
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:



Excesivo



Apropiado

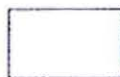


Poco

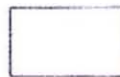
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión



Bueno



Regular



Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :



Muy fácil de entender



Fácil de entender



Difícil de entender



Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?



Muy bueno



Bueno



Regular



Malo

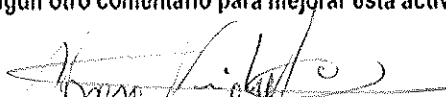


Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana:
¿Cuál?

mas información area rural

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☒

Excesivo

☐

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☒

Excesivo

☐

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☒

Muy fácil de entender

☐

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☒

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☒

Muy bueno

☐

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

<p>1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Excesivo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Apropiado</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Poco</div> </div>				
<p>4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> </div>				
<p>5. La presentación que acaba de escuchar, fue :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Fácil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Difícil de entender</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy difícil de entender</div> </div>				
<p>6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy bueno</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Bueno</div> <div style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> Regular</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Malo</div> <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> Muy malo</div> </div>				
<p>7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?</p>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
<i>Bueno</i>				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:

☐

Muy bueno

☐

Bueno

☒

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:

☐

Excesivo

☒

Apropiado

☐

Poco

4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión

☐

Bueno

☒

Regular

☐

Malo

5. La presentación que acaba de escuchar, fue :

☐

Muy fácil de entender

☐

Fácil de entender

☐

Difícil de entender

☐

Muy difícil de entender

6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?

☐

Muy bueno

☒

Bueno

☐

Regular

☐

Malo

☐

Muy malo

7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				
Ck Facción				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Adecuado el hora cantillado y el contenido
a los asistentes.

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

Modelo Encuesta de Evaluación de Reuniones

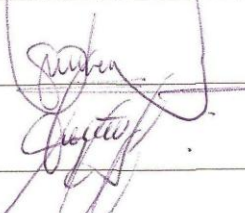



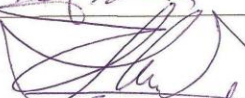
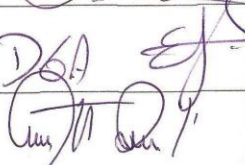
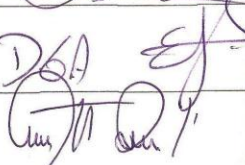
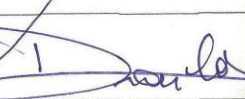
1. ¿Cómo evalúa el horario de la presentación que acaba de escuchar?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
2. El tiempo que duró esta reunión, lo considera:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
3. En esta reunión, ¿Cómo considera usted el tiempo destinado a acoger sus inquietudes?:				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Excesivo	Apropiado	Poco		
4. Cómo evalúa el lugar utilizado para esta reunión				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bueno	Regular	Malo		
5. La presentación que acaba de escuchar, fue :				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Muy fácil de entender	Fácil de entender	Difícil de entender	Muy difícil de entender	
6. En términos generales: ¿Cómo evalúa esta actividad de Participación Ciudadana?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
7. Tiene algún otro comentario para mejorar esta actividad de participación ciudadana: ¿Cuál?				

ASISTENCIA REUNIÓN PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN"
Curacautín, lunes 5 de noviembre de 2012, 15:00 hrs.

Nombres/Apellidos	Dirección	Firma
Arturo Gutierrez B	CNR - CHILLAN	[Firma]
Marcelino Eugenio Sepúlveda Páez	Uno ORIENTE 120	[Firma]
Yamilet Figueroa Lara	Uno Oriente 120 Pobl. Dt. Rodríguez	[Firma]
José Miguel Ciprés López	Rodríguez 705	[Firma]
Nancy Penning	Uno Oriente 149 Población Manuel Rodríguez	[Firma]
VICTOR HUGO MARQUEZ	MUNICIPALIDAD CURACAUTÍN	[Firma]
Jorge Rathgeb S.	Bellav 931 Oro	[Firma]
JORGE SCAUÉ L		[Firma]
M ^{te} Cristina Campos Vargas	Vice Curacautín Avda 298	[Firma]

ASISTENCIA REUNIÓN PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN"

Curacautín, lunes 5 de noviembre de 2012, 15:00 hrs.

Nombres/Apellidos	Dirección	Firma
Ismael Aguilera Acosta	Parcela 6 Flor del Valle.	
Ginette Cortez Cortillo	Parcela 6 Flor del Valle	
JUAN CARLOS NAVARRETE J	Sector La Poma - MALLOSTUELLA	
JUAN MENDOZA	SECTOR CORROTE	
ROBERTO LEIGH ETCHEGARAY	ALIRANTE LYNCH #780 "CORDECHE"	
Eduardo Fuentes Jara	Bulnes 847, 8°pis Terrero-MOP	
Luis Antonio Soto Alarcón	Obispo no 180.	
Pascal DUMOULIN, RONDOS Arzonas y Proyectos Uda, Tcompa 220		

ASISTENCIA REUNIÓN PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN"

Curacautín, lunes 5 de noviembre de 2012, 15:00 hrs.

Nombres/Apellidos	Dirección	Firma
Carmen Martínez Veldebenito	Pisapuro 273 Curacautín	Carmen Martínez
EBel Palma	CARATA Curacautín	EBel Palma
ANTONIO PALMA RICO	SOSTENTARAUCAMA@GMAIL.COM	Antonio Palma
Miguel Ángel Ortiz Siade	Unión Comunal J.J. UU urbanas	Miguel Ángel Ortiz Siade
Alvaro Herrera Yáñez	MTC Curacautín	Alvaro Herrera Yáñez
Francisco J. Márquez B	DOH - HOP	Francisco J. Márquez B

N°	NOMBRE	ORGANIZACIÓN	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
	Diana Silva:	CARTEL PILLANKOLAN.			[Signature]
	GORDIAN ASTORGA.	CARTEL PILLANKOLAN.	96308316. 45-244010.		[Signature]
	✓	CARTEL PILLANKOLAN.			[Signature]
	✓	CARTEL PILLANKOLAN.			[Signature]
	✓	CARTEL PILLANKOLAN.			[Signature]
	ADELINA GARCIA TAPIA.	Res. JUV. N°9 PILLANKOLAN.	78277838		[Signature]
	DARIO CONTRA	Sect. JUV. N°9. PILLANKOLAN.	45-535001		[Signature]
	OBI LVA FERRERON.	Jd VV. CENCRESS BOUN.	45-535007.		[Signature]
				:	

1

Martes 26 de Junio de 2012 | 10:30 hrs | Salón Auditorio del Centro Cultural Municipal de Victoria | Confederación Suiza N°1032.

[illegible]

1

REUNION DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMUNA DE CURACAUTÍN

[illegible]

Tabla 1-4 Registro Comuna de Perquenco[illegible]



FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"

Miércoles 16 de Enero de 2013 | Biblioteca Liceo Municipal Las Araucarias | Manuel Rodríguez N° 285 | Curacautín.

N°	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO INSTITUCIÓN ORGANIZACIÓN	FONO	E-MAIL	FIRMA
1	Huángu José Luis Flores	CNR	94588920	huangui@cnr.cl	[Firma]
2	Francisco J. Maizquez B	DOH	462120		[Firma]
3	Jorge Roldán S.	Superintendencia	211704	jorge.roldan@superintendencia.cl	[Firma]
4	María José H	Director DOH-9	462143	maria.jose.h@doh.cl	[Firma]
5	Edw. J. Fuentes Jor	DGA	462264	eduardo.fuentes@dga.cl	[Firma]
6	Blanca Martínez	Flor del Valle	90041466	-	[Firma]
7	Enrique Detigny Latorre	Peritector	83520915		[Firma]
8	Alejo Flores Morcote	JJVV Pura Pura			[Firma]
9	Fernando A. Alvariz Urininos	Trontera Perquenco	96934386		[Firma]
10	María Ana Sandorel Latorre	Rihucollan (P)	67544452		[Firma]
11	Guadalupe Morales Sepúlveda	Pan de Azúcar	63972743		[Firma]
12	Lucía Díaz Sandorel	"	86329830		[Firma]
13	Andrés Mendoza Fuentes	JJVV Rodal	68247616		[Firma]
14	Cristian M. ...	Perquenco	537134		[Firma]
15	Marcelo Bermejo Poo	"	"		[Firma]
16	Fernando Araña Rodríguez	Veneno	98259571	farana@elbain.cl	[Firma]

Este listado de asistencia no constituye aprobación del proyecto.

17	Oscar Louza Fernández	Venino	881284/98834038	x
18	Ergio Tascón López	Venino	98853590	stascón3@gmail.com
19	Carlos Ignacio Weiss	Venino	92123771	cizquendo@rocketmail.com
20	Heber Palma Lúiza	Camara de Comercio	881255	x
21	M ^a Julia Campos Molina	Flor del Valle	94613908	x
22	Jenia Jofe Canobras	CODEFF	92266599	x
23	Juvenio Vasquez Mendez	Camara de Comercio	72424041	x
24	Teodoro Eduardo Sora	COSOC	71934848	x
25	Angelo Herrera Villareal	STUV Talcahuano	75246389	x
26	Diego González Videla	Borpu Modelo	97999317	diego.gonzalez.videla@gmail.com
27	Marcel Sepúlveda Vargas	Comité de Asistencia	62091333	marcel.sepulveda@hotmail.com
28	Francisco Ríos Sagredo	S.S. VU Tregesmonte	95286871	x
29	Rolando " " "	" " "	" " "	x
30	Carlos Motran	Agricultor	81995282	carlosmotran@yahoo.es
31	Ana M ^a Palma	Camara de Comercio	66375943	teppelauracaudin@hotmail.com
32	Juan Pablo Beltrán Sandoval	Plan Roca	740448386	x
33	Gabriel Medina Palma	Empresario	99524764	x
34	Sebastián Morcillo	Venino	98845667	x
35	Vernice Motran	Consejera	85960935	x
36	Andrés de Tregesmonte	Paralelo 4 P. Ovalle	94050995	x
37	Luis Ríos Huamán	Victoria	74714134	x
38	Bernardo Morales Anselmi	"		x
39				

Este listado de asistencia no constituye aprobación del proyecto.

40	Carlota Zamora Aldayaz	Vine Curacautin	84483283	
41	Enrique Meier Ruf	Howser Ltda O Higgins 835	465723.-	
42	CLAUDIA MOGENTALE	EMPRESAS DEL UMACAUTIN	66006824	
43	ROBERTO TIEMPO	COMITE INDIGENA PINTILHUAN zapata	87795566	
44	MIS FLORES HUENTE COL	COMS. COMUNAL ORGANIZACIONES	77355847	
45	ROBERTO LEIGH E.	CORDECUR PDTE.	90661570	
46	ALFREDO HUILCALED	COMUNIDAD INDIGENA FULIL PENTEMIA	79772333	
47	FERNANDO DELARZE	COMUNIDAD JAMITA MIEEM	94254881	
48	WALTER ANTILAO V.	COMUNIDAD FERNANDO CANILAO	97962330	
49	SENGIO DIAZ NEUR	COMUNIDAD LORENZO NEUR PDTE.	73400181	
50	EUGENIO MELLADO	COMUNIDAD PASUAL WACHU vice PDTE.		
51	ESTEBAN DELARZE	COMUNIDAD JAMITA MIEEM CONSEJO SOCIADO CIVIL	85523449	
52	CELININA HUENCHULAO	COMUNIDAD MANAMA CULLIPAM PDTE.	71929274	
53	MANO LAMIMAO	COMUNIDAD MILLA LAM PEN SPENC	71546326	
54	ROSA HUILLIPAM	COMUNIDAD MANAMA HUILLIPAM SECRETARIA	94116174	
55	AURAMDA SAMDOVAL	COM. MANAMA HUILLIPAM	90556077	
56	AMLY GAMIA	COM. MANAMA HUILLIPAM	86091213	
57	GLADYS NAVAMETE	COM. MANAMA HUILLIPAM	2781688	
58	COROSMAN LIANCHED	COM. LA GUNA COMCO	83883566	
59	REINALDO CRISOSTO	COM. LORENZO NEUR PERQUENCO SECRETARIO		
60	JUAN VALDERRAMA	COM. JOSE MANUEL LIEMUMA	85123409	
61	EDUARDO GONZALEZ	SOCIO EMPRESA FORESTAL FORESTAL COMCO	90022449	
62	HERNAN MENEER	COM. JOSE MANUEL LIEMUMA vice PDTE.	95286151	

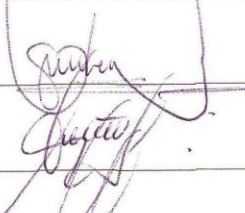



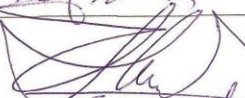
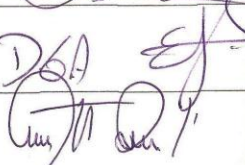
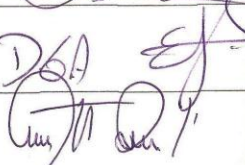
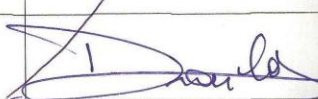
Este listado de asistencia no constituye aprobación del proyecto.

ASISTENCIA REUNIÓN PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN"
Curacautín, lunes 5 de noviembre de 2012, 15:00 hrs.

Nombres/Apellidos	Dirección	Firma
Arturo Gutierrez B	CNR - CHILLAN	[Firma]
Marcelino Eugenio Sepúlveda Ramírez	Uno ORIENTE 120	[Firma]
Yamilet Figueroa Lara	Uno Oriente 120 Pobl. Dt. Rodríguez	[Firma]
José Miguel Ciprés López	Rodríguez 705	[Firma]
Nancy Penning	Uno Oriente 149 Población Manuel Rodríguez	[Firma]
VICTOR HUGO MARQUEZ	MUNICIPALIDAD CURACAUTÍN	[Firma]
Jorge Rathgeb S.	Bellav 931 Oro	[Firma]
JORGE SCAUÉ L		[Firma]
M ^{te} Cristina Campos Vargas	Vice Curacautín Avda 298	[Firma]

ASISTENCIA REUNIÓN PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN"

Curacautín, lunes 5 de noviembre de 2012, 15:00 hrs.

Nombres/Apellidos	Dirección	Firma
Ismael Aguilera Acosta	Parcela 6 Flor del Valle.	
Ginette Cortez Cortillo	Parcela 6 Flor del Valle	
JUAN CARLOS NAVARRETE J	Sector La Poma - MALICOTUELO	
JUAN MENDOZA	SECTOR CORROTE	
ROBERTO LEIGH ETCHEGARAY	ALIRANTE LYNCH #780 "CORDECHE"	
Eduardo Fuentes Jara	Bulnes 847, 8°pis Terrero-MOP	
Luis Antonio Soto Alarcón	Obispo no 180.	
Pascal DUMOULIN, RONDOS Arzonas y Proyectos Uda, Tcompa 220		

ASISTENCIA REUNIÓN PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA- ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN"

Curacautín, lunes 5 de noviembre de 2012, 15:00 hrs.

Nombres/Apellidos	Dirección	Firma
Carmen Martínez Veldebenito	Pisapuro 273 Curacautín	Carmen Martínez
EBel Palma	CARATA Curacautín	EBel Palma
ANTONIO PALMA RICO	SOSTENTARAUCAMA@GMAIL.COM	Antonio Palma
Miguel Ángel Ortiz Siade	Unión Comunal J.J.VV urbanas	Miguel Ángel Ortiz Siade
Alvaro Herrera Yáñez	MTC Curacautín	Alvaro Herrera Yáñez
Francisco J. Márquez B	DOH - HOP	Francisco J. Márquez B

ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO

"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"

Lunes 26 de Noviembre de 2012 | Casa de la Cultura | Serrano Nº 295 | Curacautín.

* LA PRESENTE LISTA NO CONSTITUYE APROBACIÓN DEL PROYECTO.







Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO INSTITUCIÓN ORGANIZACIÓN	FONO	E-MAIL	FIRMA
1.	Edoardo Fuentes Loro	D.G.A.	462269	edoardo.fuentes.j@map.gov.cl	
2.	Francisco J. Márquez B	DOH - MAP	462120	francisco.maquezob@map.gov.cl	
3.	Reber Motuza C.	Particular	81995282	reber.motuza@	
4.	Junior Vazquez M	Peruero de Peruvia	72424091	juniorvazquezm@	
5.	Jorge Rathgel S.	Sereni Agrie	211704	jorge.rathgel@	
6.	Mano Josélo Jor	CNR	94588926	mano.joselo@	
7.	VICTOR HUGO MARQUEZ	Municipalidad	97891992	victor.marquez@	
8.	JENIA JOFRE E.	CODEFF	92266598	jenia.jofre@	
9.	Paulo Palma B.	D.A.S. dispositivo de terreno	87762468	paulo.palma@	
10.	CARLOTA ZAMORA ALDAYUZ	VIVE CURACAUTÍN ATA DE VECINOS	84483283	carlotazamora@gmail.com	

-CURACAUTÍN SIN REPRESAS

⊕ La presente lista no constituye Aprobación del Proyecto

* LA PRESENTE LISTA NO CONSTITUYE APROBACION

* LA PRESENTE LISTA NO CONSTITUYE APROBACION DEL PROYECTO.

11.	JOSE MIGUEL CEREZA	CAMARA TURISMO	881793	stolopez@hotmail	
12.	PABLO ROYO	JUNTA VECINOS Y C. TURISMO ITALALCAHUELLO	75784912	pabloroyo@telcel.com	
13.	ANDRES PAGOLA	SECRETARIO COMITE ALMUNDO Matamoros	9.2351333	apagola@aboda	
14.	NICHOLAS MOGENTALE	Vivo en TARRAZAS Santas de Vecinos	56629697	KayNico@gmail	
15.	JOSE LOPEZ V. / DIEGO GONZALEZ V.	fuerte nuevo Toledo Bosque Modelo ALTO malleco	95942017 97999317	Jose Lopez Diego. Gonzalez. vdelaz@gmail.com	 
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					



Todos con fuerza

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de ~~Perquenco~~ *Curaucután*
Miércoles 27 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
1	Roberto Lee Leigh Etcheberry	"Comdeur" (Comunidad Dº Curaucután)	90661570	
2	Abelís Flores Romo	JIVU Darí Rucú Nº 12	97210811	
3	Properina Lapata Lunita	Comité de Agua Potable RR	72979539	
4	Juana Díaz Sandoval	JIVU Darí Rucú / Adulto Mayor	86329830	
5	MS Cristian Urnutha	" "	93816842	
6	Samuel Guajardo Díaz	Club Adulto Mayor	89849105	
7	One-manu Morante	" "	90183100	No firma
8	Viriane Lid Cajas	JIVU - Darí Rucú	86564039	

9	Alexa Umilio Heróde	JJ. Daz Duko	90183100	<i>Alexa Umilio Heróde</i>
10	Josef Yañez Sáy	JJ. UU Malacahuellos (Pte)	98189559	<i>Josef Yañez Sáy</i>
11	Marlene Sepúlveda Penroz	Corporación El Trampolin	881019	<i>Marlene Sepúlveda Penroz</i>
12	Yannick Figueroa Bara	" "	"	<i>Yannick Figueroa Bara</i>
13	Candina Rojas Bentranc	" "	"	<i>Candina Rojas Bentranc</i>
14	Pascala Doumaish	Veino	882293	<i>Pascala Doumaish</i>
15	Luis Barras Añas	JJ. UU Río Blanco (OAR)	99631290	<i>Luis Barras Añas</i>
16	Nancy Pennings	Comité Ecológico Flor del Valle	094440414	<i>Nancy Pennings</i>
17	Vilma Aquilera Saevedra	C " " "	045.881019	<i>Vilma Aquilera Saevedra</i>
18	Genette Cortez Castillo	Corporación El Trampolin	045.881019	<i>Genette Cortez Castillo</i>
19	Samuel Cortez Labrin	Veino / Club de Ciclismo Corrao	96806504	<i>Samuel Cortez Labrin</i>
20	Olga Pereira Medina	Terrazas del Cantón	62005462	<i>Olga Pereira Medina</i>
21	José Cayupán Catril	JJUU Flor del Valle	95942017	<i>José Cayupán Catril</i>
22	José Fdo Riquelme Poslete	JJUU La Jaula	86326505	<i>José Fdo Riquelme Poslete</i>
23	Jenia Jofre Canobn	Codeff (Comité Nacional de protecc Defensa Ranney Flores).	92266598	<i>Jenia Jofre Canobn</i>



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO N° 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de ~~Perquenco~~ *Curaucutin*
Miércoles 27 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

N°	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
24	MIGUEL GUJARDO	SOLO VIVE CURAUCUTIN	86321643 6531484	
25	MARIO VALLADARES		881217	
26	ANDREA SAQUEL	CONSEJO SOCIEDAD CIVIL COSOC	882103	
27	CARLOS MOTRAN	SOLO CÁMARA TURISMO (SEMIGIOS TURISMO)	81995282	
28	ANA MARIA ASTROZA	PARTICIPA PROGRAMA INDAP (AGRICULTORES)	94050995	
29	JORGE VERA MARTÍNEZ	CORDECUR RED CIUDADANA CURAUCUTIN	74601849	
30	JUAN CARLOS BELTRÁN	CONCEJAL CURAUCUTIN	81388385	
31	CARLOS SALAZAR	CONCEJAL CURAUCUTIN	90331426	


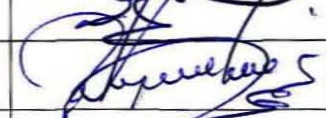
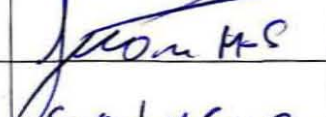









CARLOSSALAZAR91@YAHOO.COM.
AR



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de ~~Perquenco~~ *Curaucutín*
Miércoles 27 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
32	PAUL VALENZUELA		99305287	<i>[Signature]</i>
33	IRIS ROA SANCHEZ	SOCIA JJVV PARI PUCA	91940647	<i>[Signature]</i>
34	PATRICIO NUÑEZ	TESORERO JJVV Nº 2 PARI PUCA	871984	<i>[Signature]</i>
35	IDELENA ALEGRIA	SOCIA JJVV PARI PUCA	79279823	<i>[Signature]</i>
36	ELEODORO PALMA	SOCIO JJVV PARI PUCA	79279823	<i>[Signature]</i>
37	ELEODAN ABERTO	SOCIO JJVV PARI PUCA	73141981	<i>[Signature]</i>
38	VICTOR CABRERA		96445828	<i>[Signature]</i>
39	JOSE BENJAMIN FERNANDEZ		85118838	<i>[Signature]</i>

40	Berto Bustos Lindoral	Red Ciudadana Anacautin	991 00685	
41	Cristian Pava Ayarce	Bosque Modelo	766 84925	
42	Daniel Perroza Campos	Docente Liceo Los Chancayes	62515499	
43	Alfredo Riquelme Sepulveda	Inspector Gral Liceo Bóvica	881329	
44	Juan Marcelo Beltrán Lindoral	J2VV Parí Rucra	74048386	
45	Eva Mercedes Cortes	" "	89192438	
46	Hugo José Glos	CNR Anacautin	94588926	
47	JUAN CORTÉS GARCÍA	PRESIDENTE PRI WRACAUTIN	61255583	
48	LUIS ANTONIO SOTO AARCOM	GRUPO AMBIENTALISTA VITE GUACAUTIN	95739258	
49	JUAN SAN MARTIN		99111316	
50	JORGE SAN MARTIN	SECTOR FUOR DEL VALLE	48752326	
51	GAVINO RAMÍREZ	JVV MALALCAPUELLO	1971464	
52	CARLOS RAMÍREZ	PROPIETARIO SECTOR	92277971	
53	RAMÓN SANDOVAL	PROPIETARIO SECTOR	62554511	
54	Patricia Herrera Pinter	Comité Municipal de Anacautin	984727-11	

[illegible]



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Lautaro
Martes 26 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
1	Andrés Echeverri	Administrador Municipal	95214083	
2	Manuel Sepúlveda	D. Función D. P. C.	64190002	
3	José P. Huilcan Cheuquelen	C.I. Antonio Undel	75417454	
4	José Paine Pailonhue	C.I. Heirazo Anin	99633437	
5	Teresa Arendano Nahuelpan	C.I. Francisco Léniz	81270873	
6	Pablo Huilcan Lojón	C.I. Antonio Undel	89455103	
7	Juan Sandoval Catimur	C.I. Casimiro Cayunir	65119303	
8	Pablo Andrés Ritz	Secretaría Dip. Enrique Estay	83903738	



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Lautaro
Martes 26 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
9	Gabriela Pinilla Barrientos	C.I Santos Lopez Lican	9051 83 25	
10	Heidi Lehnder Berthet	Prodesal Lautaro	62 603 759	
11	Kathy Hidalgo	Prodesal Lautaro	561 40	
12	Tranrita Colli Nahuel	C.I Romualdo Camineros	97354579	
13	Ricardo Arín Anteros	C.I Francisco Paillales	632 43970	
14	César Paillales Paillales	C.I Juane Planaypi	71485299	
15	Soledad Salomayor Suenne	POTI Los Canelos	591536	
16	Fabian Flanuez Lara	" Portemon	"	



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"

ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Lautaro

Martes 26 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
17	Hardy Angelos Figueroa	POTI La Canela	96561872	
18	Adrián Hermosilla Copé	Prodesal Lautaro	591535	
19	Joanna Leiva Canario	Proder	61798090-591540	
20	Emiliaana Bronckozo	UVU Visto Quilolhue	92669252 92387295	
21	Paribal Bg/traín Godey	PRODESAL - Tec. Agrícola	paribal24@gmail.com	
22	Alexandra Roncagliolo Belmar	Fomento Prodececho	fomento.prodececho@munilautaro.cl	
23	Marco A. Javado Higuera	Asst. Técnico AMUACER	msaav006@pmalca	
24	Marco Amagada Galbanes	DAOM / Munc. Lautaro	marcoamagada@munilautaro.cl	

[illegible]



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC

Comuna de ~~Curaucutín~~ Panguenu

Miércoles 27 de Junio de 2012 | Biblioteca del Liceo Municipal "Las Araucarias"

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
1	pSautínis Canis	Prodesal	90875790	
2	Robinson Coz Sedano	Agricultor	96139438	
3	Ignacio Blanco Lincoy	Prodesal	93667925	
4	José Luis Lincoy Tehuelpan	C.I. Planamil	92675560	
5	Paul Valdehenito Fierro	Agricultor	62671462	
6	Marcelino Cautín Osorio	C.I. Norte	96149140	
7	Luis Moene Morroy	Agricultor	97263796	
8	Lizardo Henríquez Cárdenas	"	90807078	



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Curacautín

Miércoles 27 de Junio de 2012 | Biblioteca del Liceo Municipal "Las Araucarias"

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
9	Enzo Trisi Galvaner	Agricultor	900 16 222	
10	José Dgo Pérez Oses	Procesal	900 50 783	
11	Ernesto Antileo Guin	Agricultor	-	
12	Juanes Hancos Lincopi	Procesal	842 18 736	
13	Gabriel Medina Palma	C.I. Juan Trévan	99 52 47 64	
14	Patricia Hancos Chilapan	C.I. Colinas Cayumil	79 33 03 50	
15	Patricio Bormann Sepúlveda	SOFO	92 12 26	
16	Roberto Colivi Chico	Mariano Phillipon	94 17 86 14	



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2
FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Curacautín
Miércoles 27 de Junio de 2012 | Biblioteca del Liceo Municipal "Las Araucarias"

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
17	Cristian Nicolas Plenera	Coordinador Programa Agrícola	537134	
18	Alejandro Conzatti Sanhueza	Prodesal	"	
19	Walter Antiles Valenzuela	C.I. Fernando Oquillas	97962330	
20	Luis Escobar Gallardo	Administrador Municipal	88080609	
21	Juan Luis Oparis Jofré	Concejal Pequeños	90157317	
22	Marcelo Bormann Poo	Prodesal Pequeños	98447756	
23	Manoel José Luis Flores	CNR Osorno	94588520	
24	Miguel Antonio Hernández	C.I. Sabana	62568919	

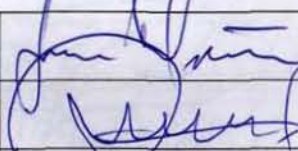





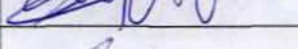
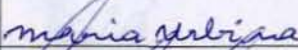





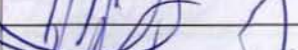
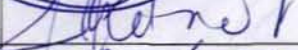





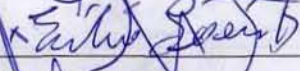
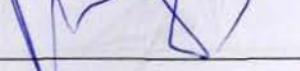
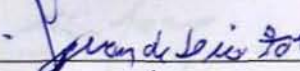

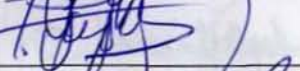
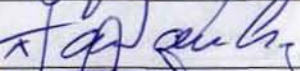

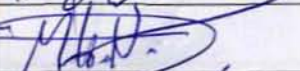
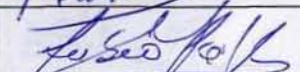


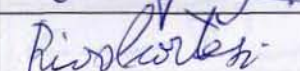
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Victoria | Viernes 14 de Diciembre | Centro Cultural Municipal.

N°	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
1	Segundo Lhuenchullan	C-I Ignacio Queipuel	-	+S. Lhuenchullan
2	Gabriel Lhuenchullan	C-I Ignacio Lhuenchullan	8859 44 07	Gabriel Lhuenchullan
3	Rinaldo Tripañan	C-I Tripañan / Lantaro	9851 66 11	Rinaldo Tripañan
4	María Tripañan Arendero	C-I Juan Arendero	8962 26 86	María Tripañan
5	John Vasquez González	Lantaro	6840 71 73	John Vasquez
6	Eleuterio Tripañan	C-I Pantrichauhe	926 83 083	Eleuterio Tripañan
7	Gloria Nahuelpuma Tripañan	C-I Tripañan	7867 90 56	Gloria Nahuelpuma
8	Gustavo Tripañan Catrileo	C-I "	6756 26 00	Gustavo Tripañan
9	Luis Nahuelpuma Nirriam	C-I Romualdo Camugues	7131 92 92	Luis Nahuelpuma
10	Juan Tripañan Tripañan	C-I Pancha Camugues	6819 99 18	Juan Tripañan
11	Viriana Castillo Rautel	" "	6196 39 54	Viriana Castillo
12	María Nahuelpuma Alarcón	" "	8344 67 50	María Nahuelpuma

13	Daniel Monroy	C.I. Paucha Capuques (Chingute)	94491939	
14	Manuel Cordero Huayquil	"	98564963	
15	Ambrosio Chipayau Tripanian	"	-	
16	Elva Yañez Areana	C.I. Juande Dios Capules	89722499	
17	Teodoro Calbillo Calbillo	C.I. "	"	
18	Luis Toro Sandomel	C.I. Iné 17 ^a Toro	93717502	
19	Luis Toro Ferrera	"	"	
20	Juan Sandomel Capumir	C.I. Casimiro Capumir	65119303	
21	Silvia Chavel Trasmulas	C.I. Manuel Chavel	89407265	
22	Dagoberto Callinir Maillon	C.I. Pelon Mapu	92792220	
23	Bernardo Morales Cuemir	C.I. Porfirio Cuemir	78552791	
24	Carmen Díaz Muñoz	C.I. Porfirio (Pequeño)	537134	
25	Luis Moreno Monroy	C.I. Lorenzo Alvará (P)	97263796	
26	Matildes Monroy Sepúlveda	Sector Medio Luna (P)	67097318	
27	Juan Bravo Carigues	C.I. Deducción Monte (P)	99885782	

23	Maria Blancos Chilapan	C-I Coliman	76 77 74 76	Maria Blancos
29	Cecilia Antinir Amor	C-I Juan Saravia (P-P)	87 18 84 87	Maria Antinir
30	Maria Antilos Shuchulas	C-I " "	625 18 702	Maria Antilos
31	Miguel Antilos Hernandez	C-I " "	625 68 949	Miguel Antilos
32	Blanca Rosa Blancos	C-I Coliman Capulin	67 49 7630	Blanca Rosa
33	Trinidad Shuchulas Urea	C-I Mariano Shuchipanc	71 92 92 74	Trinidad
34	Patricia Blancos Chilapan	C-I Coliman Capulin	79 33 03 50	Patricia
35	Gabriel Medina Palma	C-I Juan Teran	99 52 47 64	Gabriel
36	Guillermo Jerez Petamal	C-I Coliman Capulin	72 82 79 79	Guillermo
37	Cristian Nicolas Herrera	Perquenco	53 71 34	Cristian
38	Jose Luis Leri	C-I Miguel Shuchulas (SO)	830 645 18	Jose Luis
39	Roberto Shuchulas Herrero	C-I Maria Anciles Vda Amz	96 36 80 02	Roberto
40	Jose Millapi Mauguel	C-I Sta Filomena (V)	812 22 98+	Jose Millapi
41	Anelisa Cheque Caniques	C-I Shuchulas Cuilen (V)	972 35 567	Anelisa
42	Johnny Venegas Soto	PDTI Trangel (V)	903 18 656	Johnny

43	José Melinares Cheneel	C-I Cheipul (V)	99502819	
44	Paulina Guajardo Del Mar	Senador Organo	841470	
45	Karina Cano Schneider	Dep. Enrique Estay	841436	
46	Eriston Greenhill Schippek	Emp. Privado	97422557	
47	Carol me Klein Ch	INDAP Victorio	82350875	
48	Sebastian Mercillan Mebus	Quecandun	98845667	
49	Marie Urbina De pel	C-I Antonio Milla	87964779	
50	Luis Flores Quemados	Pro Comunal, CI	74714134	
51	Yorgo Morales Q.	Chacab	75876411	
52	Paola Romero Carrasco	C-I Martin Rodriguez	93624883	
52	Juan Quemadueque Espinoza	" "	89893394	
53	Eduardo Fuentes	DGA	462268	
54	Richard Baudilio Morales	Periodista di Tio	986843	
55	Emilio Segulredo	Alorago Vic	996944	
56	Patricio Villablancas	Concejal Victoria	75876423	

Nombre	Organización	Teléfono	Domicilio
57 Egon Gebert Meier	Agricultor Particular	841341	
58 Sergio Corda Fuentes	Administrador	75582457	
59 Claudio Jara Reyes	CNI	224820 042	
60 Emilio Jara Deines	C.I. Pedro Huendelman	90251034	
61 Nicolas Donse	Pl. Avoc. Juvenal Ag. Victoria	90501328	
62 Juan de Dios Toro Huendelman	C.I. Enrique Bayo Toro	674550557	
63 Nelson Sr. Martin Fuentes	Victoria	84762242	
64 Diego Paulsen Kehr	Galvarino	89016386	
65 Javier Paulsen Navlin	"	89020252	
66 Eduardo Penner	Regante VTH (Victoria)	94435543	
67 Mauricio Huendelman	C.I. Huendelman Huendelman	97395541	
68 Fabiola Jara Cardenas	Victoria	85179220	
69 Jorito Conzatti Cisternas	Victoria	88626659	
70 Ely Jara Cardenas	Victoria	72776610	
71 Gianni Rival Cortesi	Victoria	92005319	

72	Rafael A. Tomen Jr.	Tomen y Mrs. Linares	744675	
73	Samuel Chiracha Shushullau	SE Dept. Tringel	76326024	
74	Alberto Francisco	reino de Victoria	48675876416	
75	Wang Joseph Glover	CNR Oranienburg	94588926	WOS
76	Jorge Widmer	canal chif-guin	045-861260	
77	Walter Antonio Espinoza	Comunidad Caribos	97962770	in 1022
78	Teresa Pérez Lúmpo	Comunidad Indígena Monte	89592125	Eusebio Pérez
79	Andrés Panamuel Collipal	" " Colimen	79506978	*A Panamuel Collipal
80	Luisa Castillo Garcia	Parcela El Laurel	90595894	Amalia Garcia
81	Marcelo Borman	Impuestos	95447756	
82	Guillermo Bethans	Comunidad Serania	74149512	Y Bl.
83	Samuel Francisco Ripelhu	Comunidad José 2º Haupe	82581715	Samuel J.
84	María Cortés Philasel	C. I Juan Bautista Huikal	97361519	María Cortés
85	María Piqueo Rauritz	C. I Caribos Tori	86570465	María Piqueo
86	Carlos Pennerm	Regante VIL	94431420	C - Runk



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Victoria
Martes 26 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
1	Luis Flores Huemilao	Pte Comunal Com. Ind. de Vid	74414134.	x [Signature]
2	Wany Dórothea Flores	CNR coordinadora IS	94588926	[Signature]
3	Jorge ALARCÓN Rojas	Director D.G.A / MOP.	91616182	[Signature]
4	Eduardo Tzentes Jara	Agate / D.G.A / MOP	462269	[Signature]
5	Hans Lichtenegger R.	Enc. Comunicaciones CNR	211904	[Signature]
6	José Luis Ben	Dirigente Indígena C.I	83064518	[Signature]
7	Alberto Francisco Ros	Concejal Victoria	75876416	[Signature]
8	Jorge Vázquez Vázquez	Prodesal / Queipue	90574205	x [Signature]



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Victoria
Martes 26 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
9	CÉSAR NAVARRETE Urrutia	Ing. Civil / CNR / C. 2 Manuel Chaval	8-1584779 cesar.navarrete@corv.pob.cl	
10	Silvia Chaval Trancoles	Prodesol / Río Chilo	89407265	x Silvia Chaval
11	Mano Castro Pluileal	C. I. Juan Bautista Huilcan	97361519	x Maria Castro
12	Elizabeth Benito Benman	Las Caudas / Por Orlindo 71	82218053	x Elizabeth Benman
13	José Melián Chaval	Comunidad Cheipuel	99502819	x José Melián
14	Teóinda Cordoba Parihual	C. I. Railes Tori	89514492	x Teóinda Cordoba
15	Bernardo Morales Aveniel	C. I. Pancho Aveniel	83238433	x Bernardo Morales
16	María Pitiñiques Ramírez	C. I. Railes Tori	86540465	x María Pitiñiques



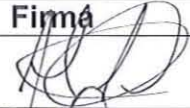




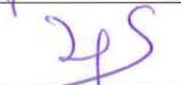


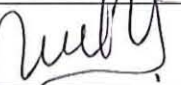

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
ANEXO Nº 2

FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA ACTIVIDADES DE PAC
Comuna de Victoria
Martes 26 de Junio de 2012 | Centro Cultural Municipal.

Nº	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
17	Gamaliel Urincha Huinchullan	C.I. Domingo Trángol	76326024	
18	Juan Dgo Coñopan Melimepa	" " "	83060265	
19	Rodolfo Mieres Huinchullan	C.I. Ignacio Huinchullan	89683403	
20	Aleminio Salamanca Huilpan	C.I. Manuel Chevol		
21	Gabriel Huinchullan Ferrada	C.I. Ignacio Huinchullan	88599407	
22	Eduardo Renner	Repante VTh	94435543	
23	Jaime Castillo Rosales	DOH (TRUP)	462167	
24	Carlos Renner M.	Regente	94431120	

[illegible]

ASISTENTES

Nº	Nombre	Area/Empresa	Cargo	Firma
1	HANZ LIH-ENERGIA	CNR ARAUCANIA	ENC. COMUNICACIONES	
2	Manoel Antonio Beluga	Senemi de Desarrollo Social	Analista Riego	
3	Fco J. Márquez B	DOM	Jefe Depto Riego	
4	JAIME GASTILLO	DOM	Ly Fomento al Riego	
5	GERARDO ULLOA	CONADI	ENCARGADO TIERRAS Y AGUAS	
6	Jorge Rathgeb	Senemi Agric	Senemi - Pde GRR	
7	Edmundo Tveit	DGA	Agente de Explotación	
8	PATRICIA VARGAS	ARCADIS	Especialista PAC	
9	MARISOL RIVERA A.	MUNDIS.	Asesor social PAC.	
10	Auselmo Repina	Riego INIA	JEFE DEPTO	
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
"MEJORAMIENTO RIEGO DE LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN, Región de La Araucanía"
FICHA REGISTRO DE ASISTENCIA TALLER LEGAL

Perquenco | Jueves 13 de Diciembre | Centro Cultural Municipal.

N°	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO/INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	DATOS CONTACTO (FONO, CORREO)	FIRMA
1	José Dgo Pérez Osses	Guacolda	90050733	
2	José Cayuman Millalir	Diccionario. CI. Pío El Riego	78456248	
3	Teresa Pérez Lúñiga	Monte	89597125	
4	Manuela Cheupuef Plullipán	Plullipán	94178614	
5	Roberto Colicó Chican	"	94178614	
6	Walter Antiles Valenzuela	Carilón	97962330	
7	Marisol Antiles Llanusa	Llanusa	99085616	
8	Andrés Plancamil Colipal	Colimán	79506978	
9	Elisardo Plancamil Gamaño	Vertiente	90807078	
10	José Chirinos Lemus	Plancamil	78902209	
11	Luana Main Canis	"	"	
12	Lucía Castillo García	Puñelo El Laurel	90599894	no firma.

13	Miguel Antiles Hernández	Comm. Sarama	62568919	Handwritten signature
14	Juan Bravo Carigues	Reducción Monte	99885782	Handwritten signature
16	Patricio Vázquez Flores	Victoria	9542 1566	Handwritten signature
17	Juan Carlos Villagran	"	86194106	Handwritten signature
18	Gabriel Medina Palma	Torón	99524764	Handwritten signature
19	Manuel Bormann	Prodesol	98447756	Handwritten signature
20	Alejandro Cornejo Sanhueza	"	77950148	Handwritten signature
21	Eduardo Denner	Victoria	94435543	Handwritten signature
22	Juan Gms Paine Antúnez	Monte	89811773	Handwritten signature
23	Manuel Cope Ovalle	Victoria	08391260	Handwritten signature
24	Mario Meléndez Meléndez	Licencia	68288546	Handwritten signature
25	Cecilia Antúnez Carot	Comm. Juan Sarama	81888487	Handwritten signature
26	Ingrid Paine Colicoi	Monte	81260506	Handwritten signature
27	Carlina del Carmen	Plancomil	93411819	Handwritten signature
28	Colicoi Piqueluel Wies Sepúlveda	Pequeño	537133	Handwritten signature

29	Cristian Nicolas	Perquenco		
30	Gerardo Sankuz, Soto	"	537133	
31	Carmen Soto	"	537134	
32	David Basualto	Perquenco	537134	
33	Victor Oyarzo Palma	Perquenco	86873324	x Victor Oyarzo
34	Milton Shikupanuelin	Lautaro	66639182	x Milton Shikupanuelin
35	Nancy Drojele Glos	CNR	94588926	
36	Ruben Miller Eche	Perquenco	78483781	
37	Alex Renter	Perquenco	74998063	
38	Cesar Navarrete	CNR	8-1584779	
39	Alvaro Soto	Delicias Chile	9-167245	
40	Hans Lichtenegger R	CNR Antarcia	14.061.270-7	
41	Emilia Garcia	Rancho El Laurel	-	no firma.

Pero invitaron a los otros Comités
a este PAC, y a nosotros no nos
fueron en cuenta para poder
ver la otra versión.

ALO

Viernes 16 de Enero 2013.
Empizo el día.

1) Un Proyecto de proporo de lo.

Región y principal M. molleco.

por mes de la zona de la zona.

proporcionando lo que este modelo.

por plantar en foresta.

ALO

Entre los alcances de la consultoría se identifican, entre otros, los siguientes:

1. EAA y pertinencia de ingreso a SEIA
2. Programa de Inversión, con costos de construcción y operación del embalse
3. Planes de Transferencia Tecnológica y Asistencia Técnica para ser expuestos a la comunidad
4. Evaluación económica de las alternativas planteadas

Que hay con esto?


ALO

① En la exposición se ~~hablo~~ Habló del proceso consultivo a las comunidades Afectadas o Beneficiadas con el Proyecto en el marco de la "Consulta Ciudadana"...

Pregunta:

- ¿ Por que no se exposieron las inquietudes de la ciudadanía Respecto a este proyecto?
- ¿ A que comunidades se consultaron?

② Por que no se aclara la fuente ~~de la información~~ de la información obtenida y presentada en el estudio de prefetibilidad.

3) Por que no se da cuenta de la necesidad  Historico del Recurso Hidrico en las ~~comu~~ comunidades Potencialmente Beneficiados?

4 Para construir el embalse de donde se obtendrán los recursos materiales de construcción vale decir materiales para generar el Derrapón

5 Cual va a ser la superficie alterada con la construcción de los canales de riego

6 En la exposición de la Señorita o Señora Palabiano se habla del impacto medio ~~ambiente~~ ambiental en cuanto a la fauna de los sectores de Malacachuello y la Mula... ¿Por qué no se habla de el puma, el conejo o la liebre de la lechura y otras que habitan en el sector?

ALO

Han pensado en que nuestro "destino
Curacautín" será seriamente afectado por
intervenir con una enorme represa
en la entrada de nuestra comuna
turística ??

ALO

a estos señores se les olvida
las familias, que vivimos en
Rari Rueda que ~~que~~ negocio
tenemos nosotros como pequeño
pueblo, porque la mano del
hombre tiene que destruir
lo mas hermoso que tenemos la natura
leza. es una afirmación ustedes
son los que estan terminando
el mundo. les importa los
ratones mas que los personas
que aqui viven. Rari Rueda piensa
lo mismo que piensa nuestra
maxima autoridad de la comuna
de pura pautin

ALO

Notedes que garantia nos
dar de que esta bomba de
tiempo se pompa y Rami Rueda
quede bajo el agua

Rami Rueda no está poro
nada de acuerdo

Atte Presidenta ISSU.
Rami Rueda

ALO

PENSANDO EN EL DESARROLLO TURÍSTICO
DE LA COMUNA:

¿Qué beneficios traerá directa o indirectamente
a la ~~com~~ comuna?

Los principales atractivos turísticos de la comuna
son sus recursos naturales.

¿En qué medida afectaría el desarrollo
turístico?

 e

Preguntas

Responde a alguna comunidad
indígena cordillerana

Alc

(Penquenco)

Roberto Fierro Urra

Comunidades Hopuche Curocau tin
Hoy las Comunidades Reuniran Siemas
Sin Agua

¿ A Involven de este Mega Proyecto Como
Se le va a ser Seder este Sederlo presento

Considerando el Concepto de Curocau tin
de Territorio (Involucra todo)

Se deja Claro en el estudio Hecho
que el mayor Porcentaje de Siemas Seder
Beneficiarios Agrícolas que tiene - de 15 H/a

ALO

+ del 5%

y así menor escala Agricultores Comerciales
(grandes)

La realidad que aquel Agricultor Pequeño
de 2 pesos 95¢ a 10 Hs y aquel
Agricultor grande Rejero sobre 50 Hs

¿! Que nos queda Para los
Cero Cero tenemos?

ALO

COMO COMUNIDAD
FULIN PENUEKIA
KEMEMOS CONOCER ELaborador
DEL PROYECTO
PARA LEERLO
EN DETALLE.

Alo.

① Como pensar mitigar los malos olores,
proliferación de moscas y mosquitos,
exceso de humedad, destrucción
de la biodiversidad.

Alo

Primero dijeron que era un embalse turístico, ¿todavía creen en eso?

He escuchado la posibilidad de un embalse con doble propósito, riego e hidroeléctrico.

cuanto riego utilizaron para construir el muro, ¿de dónde lo sacarían?
(HAN PENSADO EN EL IMPACTO DE ESO?)

Alc

Como la novena region
es una de las más pobres
el riego es una necesidad
para el desarrollo

que se contruyo el embalse
respetando el medio Ambiente
y se vea alguna compen-
sacion para una caudín

① ¿Cuál es el impacto medioambiental
agresor y agresivo? ~~¿cómo~~
¿qué pasa con las especies migratorias?

② ¿Han pensado en el impacto de la
liberación de gas metano que provoca
efecto invernadero? Seremos reconocidos
ante la comunidad internacional y
nacional ~~por ser reconocidos~~ por emitir gases
de efecto invernadero.

③ Si esto es participación ciudadana
¡tenemos derecho a hablar!
ALO ¿tienen miedo a eso?

¿Que metodología se utilizo para medir el paisaje?

¿Que son los receptores sencillos, como se midio el ruido?

¿ Como se identificaron las especies?

ALO

¿En cuanto tiempo la obra
estará ejecutada al 100%?

¿Existe la posibilidad
que pueda hacerse esto?

ALO

- ¿En que favorecería a la comuna de
Linacautin este proyecto?

- ¿Que pasa si los propietarios de los
pedios que serian inundados se oponen?

Alo

① A qué se refiere con la participación ciudadana? o informar? o pedir colaboración?

② ¿Los Beneficiarios deberán pagar derecho de agua? o realizar algún pago para obtener derecho a riego?

③ ¿cuánto tiempo se demoraron en hacer la línea base?

④ ¿el embalse pagará por la carretera que une Lautaro -Curacautín? y ¿a que esto **Alo** cause un impacto visual.

⑤ sobre la identificación ~~de~~ e impactos:

en otros embalses Ej: RALCO y Pucallero se habla de la emisión de malos olores producidos por gas metano, proliferación de mosquitos, entre otros. ¿Por qué no identificaron ese impacto? De tal manera poder mitigarlos, cómo mitigarlos?

⑥ ¿cuándo darán respuesta a las preguntas que se mandaron por mail después de la última reunión?

ALO

1.- PARA LA E CNR, ¿CUÁL ES LA
MEJOR ALTERNATIVA, HASTA LO
ESTUDIADO A LA FECHA?

ALO

1.- ¿SEA CUAL SEA LA UBICACIÓN DEL EMBALSE, SI ÉSTE AFECTA DERECHOS DE AGUAS, NO CONSUNTIVOS, OTORGADOS POR LA DGA, ¿CÓMO PODRÍA EMBAZARSE EL EMBALSE?

2.- ¿CUALES SERÁN LOS CRITERIOS PARA SELECCIONAR UNA ALTERNATIVA U OTRA?

3.- ¿CUAL ES LA INSTANCIA DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVA: HITOS Y
AL. FECHA?

- Ojalá que este Proyecto sea una
Resolución y no un Decreto

- También que en este Proyecto no haya
ninguna oposición.

- El agua es vital y defendamos de ella
y no debe ser negociada.

Water control. Water rights.
Empowerment

Alo

De que manera el emplazamiento
de el embalse respetara los
derechos de aguas No consuntivos
otras cosas por la DGA.

Si la zona beneficiada con esta obra se extiende entre Santaró. y Victoria hacia el poniente ¿Por qué se captan las aguas desde tan al oriente? Pregunto esto, porque este embalse afecta tanto obras públicas como privadas.

Alo.

ROBERTO LEIGH E. - CORDECUR

- 1). ¿CUAL ES LA CURVA CARACTERISTICA DEL EMBALSE LA OTULA?
(Area INUNDADA POR CADA 10 metros de descenso del nivel del agua).
- 2). ¿COMO VARIARA EL NIVEL DEL EMBALSE A LO LARGO DE LOS 12 MESES DEL AÑO?
- 3). ¿CUAL SON LOS RANGOS DE PENDIENTES EN LOS BORDES DEL EMBALSE (PERIMETRO)?

ALO.

- En todo Mega Proyecto debe existir una persona con Gubernación
- Si ha existido una persona a la Gubernación de Puerterico.
- En que persona esta la persona Gubernación y cuando esta en Gubernación
- y cuando esta en Gubernación con Gubernación en Gubernación y no de familia.

¿Por qué torcer los cauces naturales y no aprovechar las ventajas de cada territorio?

Los embalses están en retroceso por lo del gas metano ¿Por qué no aprovechar las malas experiencias propias y foráneas?

Los embalses en Europa están en retroceso...

Alo

El sector e inundar contemplo un terreno de alta vegetación.

¿ Como se abordará la alta generación de gas metano que provoca la descomposición de la vegetación, considerando los vientos que expone el mal olor hasta 40 km. o lo redonde y la alta proliferación de insectos infecciosos?

Alo

- En caso de ser inundada
como es la compensación del Estado

Q. LOS DAÑOS Ecológicos
IRÁN EN AUMENTO CON EL
CORRER DEL TIEMPO?

Q. COMO VAN A SER COMPENSADAS
LAS COMUNIDADES O PERSONAS
NATURALES QUE SEAN AFFECTADAS
POR EL ENVASE?

ALO

En cuanto tiempo (años) estará
listo el proyecto en condiciones para
el negocio

Harvey Meléndez



SE DICE QUE EN EL SECTOR
DE MALALCAHUAYLO EXISTE ~~8~~ SE
REGISTRA SOLO 1 TIPO DE MAMIFERO
Y 1 MICRO MAMIFERO. ESTO NO ES ASI.
DEBIERA EXISTIR A LO MENOS LA
PRESENCIA DEL PUMA, ZORRO QUIQUE,
LIEBRES, CONESOS, MONITO DEL MONTE.

NADA SE EXPRESA RESPECTO A LA
NEGATIVA DE LA CIUDADANIA
A TENER ESTE PROYECTO EN LA
COMUNA. PEDIMOS EXPRESAMENTE
QUE EL ESTUDIO DIERA CUENTA
Alo DE ESTE RECHAZO MAYORITARIO

Alto

¿En un lapso de cuanto tiempo se
empedra la construcción de
represa?

1.- ¿Este proyecto se verá afectado por el cambio de gobierno, sea cual fuere el resultado de la elección presidencial?

2.- ¿Cuándo y dónde será inaugurado?

3.- La inscripción

4.- ¿Cuándo y cómo se tomara contacto con los propietarios afectados?

5.- Cambiarle el nombre "La Mula" no es un nombre fuerte. ¿?

ALO

①
¿Cuál es el fondo mismo que merece
el río Contin en el Ecuador, pero manteniendo
el actual ecoturismo existente en montañas
de su increíbleidad?

• Si se o ~~considera~~ ~~(otras)~~ otras
actuales de la región. Hay otros como
agua de Comuna.

→ Si se considera realizar una obra
con nuevas tecnologías. Quizás pensar
en una "Represa Sostenible".

ALO

*Si lo está mal por el lado de la represa
la gente, cubre el antiguo
trazado ferroviario Pue-Quinié.

Por favor Poner de los Primeros
tengo otro compromiso
gracias.

Alo

2.- Solicito, se explique
si se producirá algún
enfriamiento de barro
que, se produzca en caso
que, el nivel de agua llegue
a desbordarse. En defini-
tiva. Si ocurren fenómenos

ria al terreno.

2.- Existe la posibilidad que, en los propietarios que se les expropien los predios para el embalse, paguen después de construido el mismo mp. Volves adquirir terrenos adyacentes, pero que, se formen los terrenos diferenciados característicos.

En que se beneficia
¿Curación con el embalse?

Porque no se hacen pequeños
embalses que no destruyan
tanto terreno?

Como será el paisaje cuando
¿se abra el lago?

¿Quién responderá si en algún
momento, con el cambio climático
este embalse se desborde?

Los Freixenet y los Caminos
sta acuerdo con este proyecto de la
C. de cada municipio

Alo

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-0000-IH-INF-003_1

MODELO DE SIMULACIÓN Y OPERACIÓN EMBALSE

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	D. González	Coordinación Interna
	Fecha	16.10.12	16.10.12	16.10.12	
B	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	17.10.12	17.10.12	19.10.12	
0	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	28.11.12	28.11.12	29.11.12	
1	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

MODELO DE SIMULACIÓN Y OPERACIÓN EMBALSE

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	EVALUACIÓN HIDROLÓGICA.....	5
2.1	CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE PARÁMETROS	6
2.2	DISPONIBILIDAD HIDROLÓGICA DE RECURSOS.....	11
3	DESARROLLO CONCEPTUAL DEL MODELO.....	13
3.1	CONCEPCIÓN GENERAL.....	13
3.2	DESCRIPCIÓN MATEMÁTICA DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO	14
3.2.1	Elemento canal de riego	14
3.2.2	Elemento sector de riego	15
3.2.3	Elemento Embalse	16
3.3	ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO.....	17
4	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO.....	20
4.1	MÓDULO DE SOLUCIÓN.....	20
4.2	MÓDULO GRÁFICO	20
5	APLICACIÓN DEL MODELO.....	21
5.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	21
5.2	DEMANDAS DEL SISTEMA	21
5.3	ESCENARIOS	21
5.4	RESULTADOS.....	22
5.4.1	SITUACIÓN ACTUAL.....	22
5.4.2	SITUACIÓN CON PROYECTO DE EMBALSES	22
5.4.3	Análisis de Resultados	24

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1: Aportes y demandas del proyecto.....	5
Tabla 2-2: Parámetros factores de áreas	9
Tabla 2-3: Parámetros de infiltración	10
Tabla 3-1: Sectores de riego del proyecto.....	16
Tabla 5-1: Resumen dimensionamiento de embalse	23
Tabla 5-3: Evaporación en Embalse La Mula.....	23
Tabla 5-4: Evaporación en Embalse Malalcahuello.....	24

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1: Calibración tramo Rari Ruca – Cautín en Cajón.....	7
Figura 2-2: Validación tramo Rari Ruca – Cautín en Cajón.....	7
Figura 2-3: Calibración tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro.....	8
Figura 2-4: Validación tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro	8
Figura 2-5: Modelo conceptual de derechos de agua	12
Figura 3-1: Elemento canal	14
Figura 3-2: Elemento sector riego	15
Figura 3-3. Sectores de riego asociados al canal proyectado	15
Figura 3-4: Esquema del elemento embalse	16
Figura 3-5: Diagrama de flujo del modelo de simulación y operación.....	18
Figura 5-1: Configuración del sistema.....	21
Figura 5-2: Situación actual	22
Figura 5-4: Volumen de embalse vs Área de riego	25

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los objetivos del proyecto, el modelo operacional analiza distintas dimensiones de embalses, y su respectiva repercusión en cuanto a áreas seguras de riego, asociadas al proyecto Canal Victoria, que captará recursos desde el Río Cautín,

Se trata de un modelo flexible que permite el análisis de cada escenario del proyecto, es decir, cualquiera de las dos alternativas propuestas de emplazamiento de embalses, considerándolos como una obra multipropósito, para riego y generación.

Las dos alternativas de emplazamiento de embalses, presentan una influencia sobre el Río Cautín, y se encuentran aguas arriba de la estación fluviométrica Cautín en Rari Ruca.

La elaboración del modelo de simulación y operación de los recursos del sistema, comprendió tres etapas principales, cuales son:

- ✓ *Desarrollo del Modelo:* etapa que considera la conceptualización del modelo, la descripción de los elementos que lo componen y la definición de sus estructuras representadas a través de diagramas de flujo.
- ✓ *Implementación del Modelo:* fase en la cual se realiza la programación del modelo, de tal forma de lograr una óptima aplicación.
- ✓ *Aplicación del Modelo:* etapa que opera el modelo en los escenarios propuestos, determinando así los resultados de interés.

Entre los alcances del modelo se destaca:

- Una caracterización adecuada de los sistemas de riego, la cual otorgará una mayor exactitud y precisión a los resultados encontrados.
- Su utilidad como herramienta de decisión, la cual permite evaluar con una mínima incertidumbre, la conveniencia de incorporar nuevas zonas de riego.

Este informe incluye una evaluación hidrológica previa, a lo que es el modelo propiamente tal, de tal manera de precisar los inputs que requiere la herramienta de gestión de embalses.

Al tratarse de su sistema de riego basado en un solo canal proyectado, la evaluación hidrológica, busca establecer cual es la disponibilidad hidrológica en la bocatoma, considerando demandas preexistentes, y la oferta hidrológica considerando el impacto de los embalses.

2 EVALUACIÓN HIDROLÓGICA

En la Tabla 2-1 se identifican los aportes y demandas del sistema, a partir de la estación fluviométrica Cautín en Rari Ruca. Cada aporte lateral se estima mediante transposición de caudales, utilizando como estadística base, la estación de control recién mencionada.

Tabla 2-1: Aportes y demandas del proyecto

km	Oferta		Demanda	
	Afluente	Área (km ²)	Resolución DGA	Usuario
0,0	Estación Rari Ruca	1.319		
2,0			850/1996	Fisco
2,1				Captación C.A. Kahan
3,5	Estero Rari Ruca	49,5		
6,5	Estero Collimanqui	93,0		
8,9	Estero Cajón	22,0		
12,5	Quebrada Chufquén	18,5		
12,6				BT Canal Chufquén
12,6				Alfredo Domke
12,6				Carmen Sáenz
			29/2007	AES Gener S.A.
			416/2001	Comunidad Indígena I.H.
			116/2001	Inversiones JTM S.A.
24,5	Estero Meco	6,1		
30,5	Estero Guacolda	46,7		
30,5			459/2007	Luis Millacoy
30,5	Estero Curanilahue	5,0		
33,4	Estero Quiñaco	14,4		
			321/2002	Hernán Cañumir
34,5	Quebrada Santa Julia	13,1		
38,0				BT Canal Grob Schmidt
38,0				Essar Lautaro
38,5				A. González
38,8			117/2011	Inversiones JTM S.A.
			115/2011	Inversiones JTM S.A.
41,0				BT Canal Pillalelbum
41,0				I. Municipalidad Lautaro
50,1	Estero Peu Peu	165		
52,8	Estero Curaco	6,9		
57,0	Río Muco	79		
57,1				
63,6	Estero Quintrilpe	40		

Oferta			Demanda	
km	Afluente	Área (km ²)	Resolución DGA	Usuario
64,9	Estero Curileo	48,2		
70,7	Estero Llanuco	14		
71,0	Estero Pircunche	32,4		
71,5	Río Cautín en Cajón	2.794		
71,9	Estero Pumalal	86,2		
72,2	Quebrada Coilaco	15,9		
75,5				BT Canal Gibbs
75,5				Essar Temuco
75,5				U Frontera
75,5				INDUS
77,0	Estero Nilquilco	4,1		
81,8	Estero Truf-Truf	114,5		
83,0				BT Sandoval
83,0				Grove
83,0				Andueza

Fuente: Elaboración propia

2.1 CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE PARÁMETROS

Los valores de los parámetros que finalmente se utilizan en el modelo, se obtienen del proceso de calibración, pasando a ser valores fijos una vez validados.

Disponiendo de la oferta de agua, y las demandas en derechos de aprovechamiento, se procede a calibrar los parámetros de ponderación de áreas de transposición de cada subcuenca de aporte lateral al sistema; también se calibran los parámetros correspondientes a los factores de infiltración que ponderan los caudales pasantes en cada tramo de análisis.

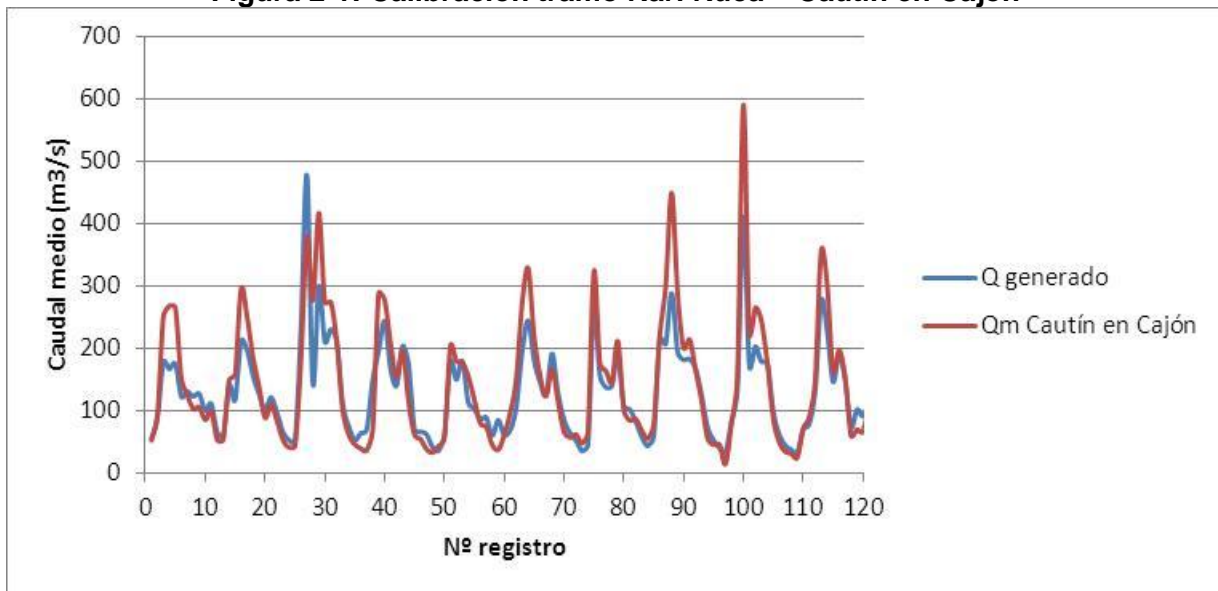
Los factores de transposición de caudales (relación de áreas), junto con los factores de infiltración, fueron calibrados efectuando balances en dos tramos importantes, cuales son:

Tramo 1: Cautín en Rari – Ruca y Cautín en Cajón

Tramo 2: Cautín en Cajón y Cautín en Almagro

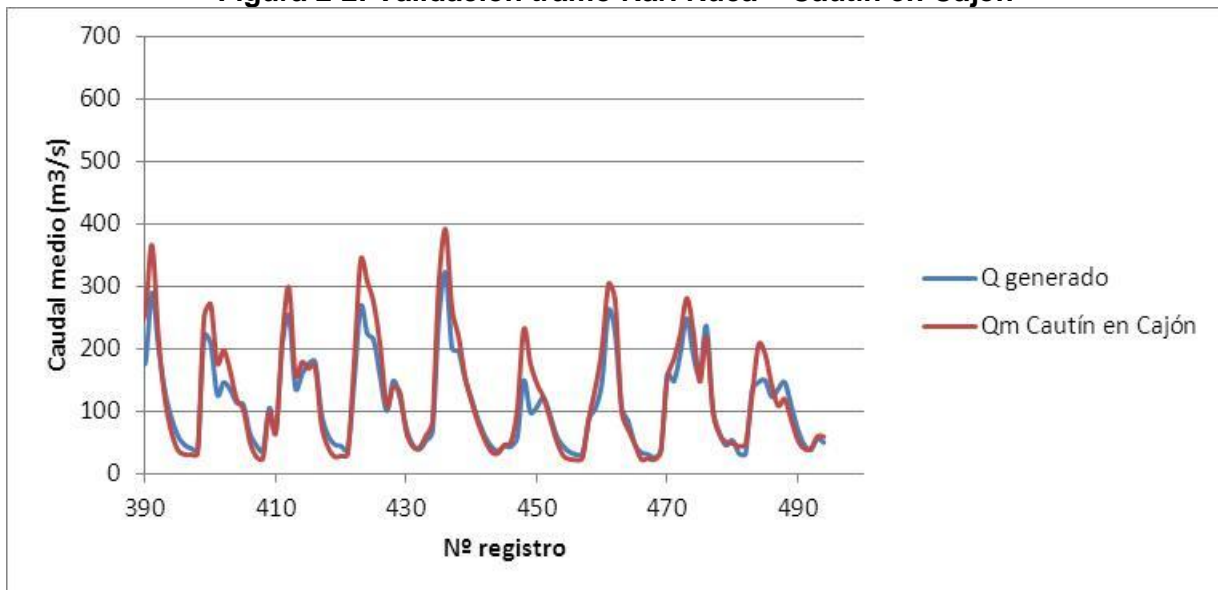
En Figura 2-1 y Figura 2-2, se presentan los resultados de la calibración y validación, en Cautín en Cajón, respectivamente.

Figura 2-1: Calibración tramo Rari Ruca – Cautín en Cajón



Fuente: Elaboración propia

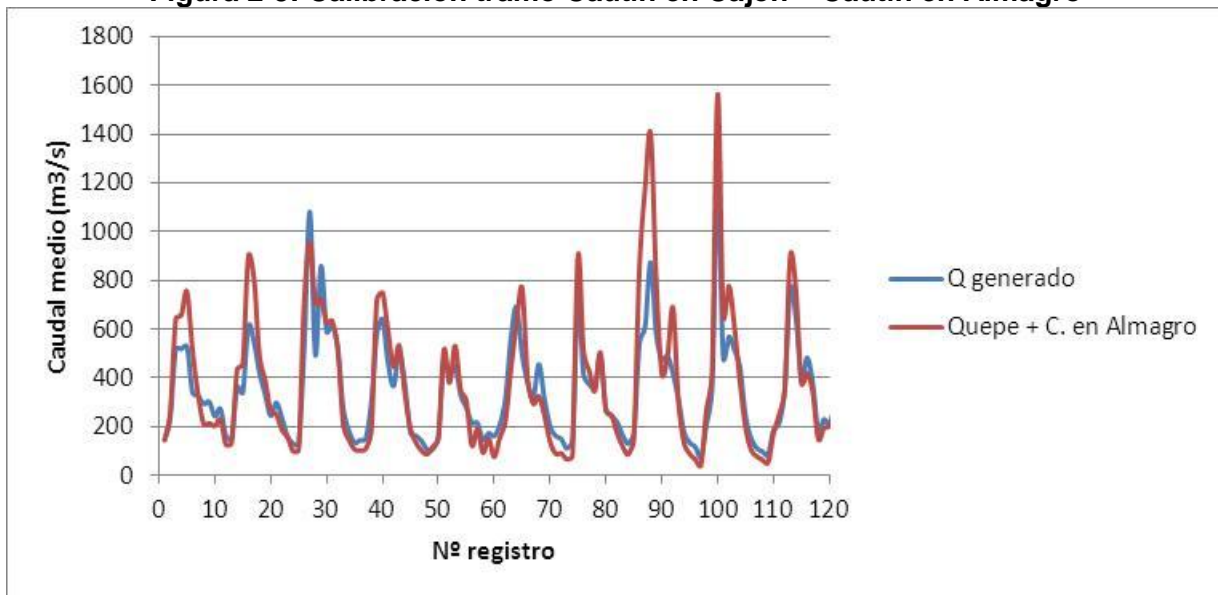
Figura 2-2: Validación tramo Rari Ruca – Cautín en Cajón



Fuente: Elaboración propia

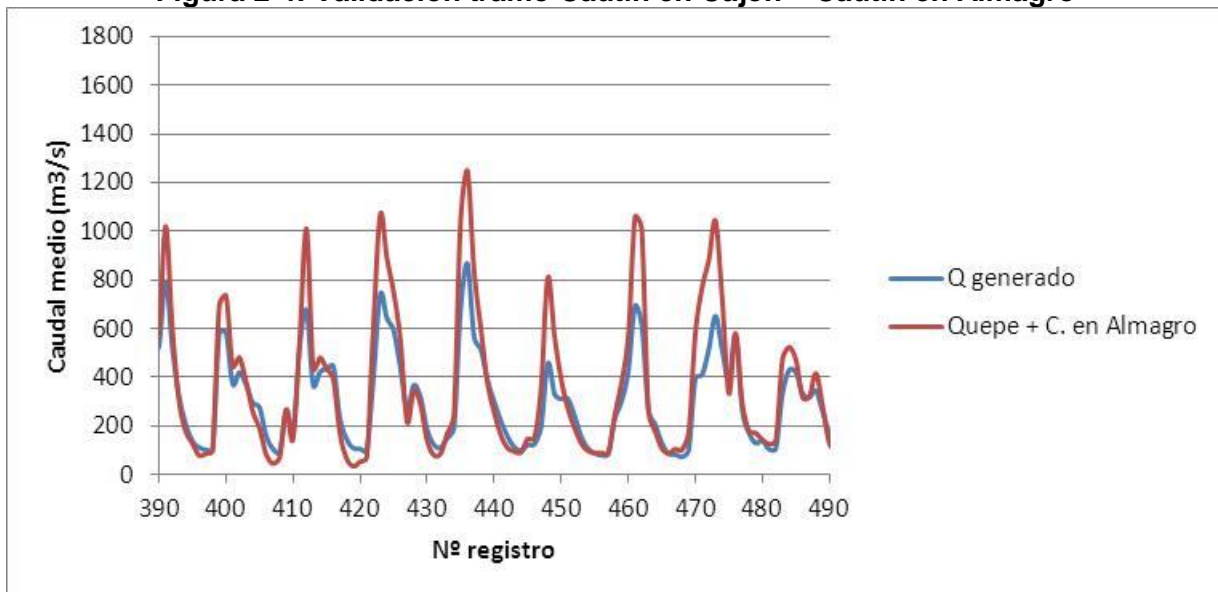
En Figura 2-3 y Figura 2-4, se presentan los resultados de la calibración y validación, en el segundo tramo de análisis (Cautín en Almagro), respectivamente.

Figura 2-3: Calibración tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-4: Validación tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro



Fuente: Elaboración propia

Los parámetros calibrados se presentan a continuación:

Tabla 2-2: Parámetros factores de áreas

Parámetro	Valor calibrado
A1 =	1,50
A2 =	1,50
A3 =	1,30
A4 =	1,50
A5 =	1,50
A6 =	1,50
A7 =	1,50
A8 =	1,50
A9 =	1,50
A10 =	1,50
A11 =	1,50
A12 =	1,50
A13 =	1,50
A14 =	1,50
A15 =	1,50
A16 =	1,50
A17 =	0,75
A18 =	0,78
A19 =	0,71
A20 =	1,40
A21 =	1,10

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó al inicio de este apartado, al disponer de la oferta de agua, y las demandas en derechos de aprovechamiento, se calibraron tanto los parámetros de ponderación de áreas de transposición de cada subcuenca de aporte lateral al sistema, como también los parámetros correspondientes a los factores de infiltración que ponderan los caudales pasantes en cada tramo de análisis. Para ello, se efectuó un balance hídrico, utilizando las demandas efectivas, haciendo un primer cierre en la estación Cautín en Cajón; a partir de esa estación, se define un segundo tramo del río Cautín, cerrando ahora el balance en la estación Cautín en Almagro.

Tabla 2-3: Parámetros de infiltración

Parámetro	Valor calibrado
f1 =	0,005
f2 =	0,005
f3 =	0,005
f4 =	0,005
f5 =	0,100
f6 =	0,005
f7 =	0,005
f8 =	0,005
f9 =	0,005
f10 =	0,009
f11 =	0,005
f12 =	0,005
f13 =	0,005
f14 =	0,005
f15 =	0,005
f16 =	0,005
f17 =	0,005
f18 =	0,005
f19 =	0,005
f20 =	0,005
f21 =	0,005
f22 =	0,005
f23 =	0,005
f24 =	0,005
f25 =	0,005
f26 =	0,005
f27 =	0,005
f28 =	0,005
f29 =	0,005
f30 =	0,005
f31 =	0,005
f32 =	0,005

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2-2, se observa que el rango de variación de los parámetros de área, se encuentra entre 0,71 y 1,5.

En tanto, el rango de variación de los parámetros de infiltración, se encuentra entre 0,5% y 10% del caudal pasante en el Río Cautín (ver Tabla 2-3).

Con los parámetros de ponderación de áreas y de infiltración ya calibrados, se procede a determinar la disponibilidad hidrológica de los derechos de aprovechamiento del Fisco en BT del Canal Victoria.

2.2 DISPONIBILIDAD HIDROLÓGICA DE RECURSOS

Se evalúa la disponibilidad hidrológica de los derechos de aguas del Fisco, en la bocatoma del Canal Victoria, considerando demandas preexistentes, y la oferta hidrológica a partir de la estación fluviométrica Cautín en Rari Ruca.

La estación fluviométrica recién mencionada, define la oferta de recursos en cabecera. Hacia aguas abajo, también se presentan aportes laterales, cuya generación de caudales se efectúa mediante transposición de los mismos, a partir de la citada estación fluviométrica.

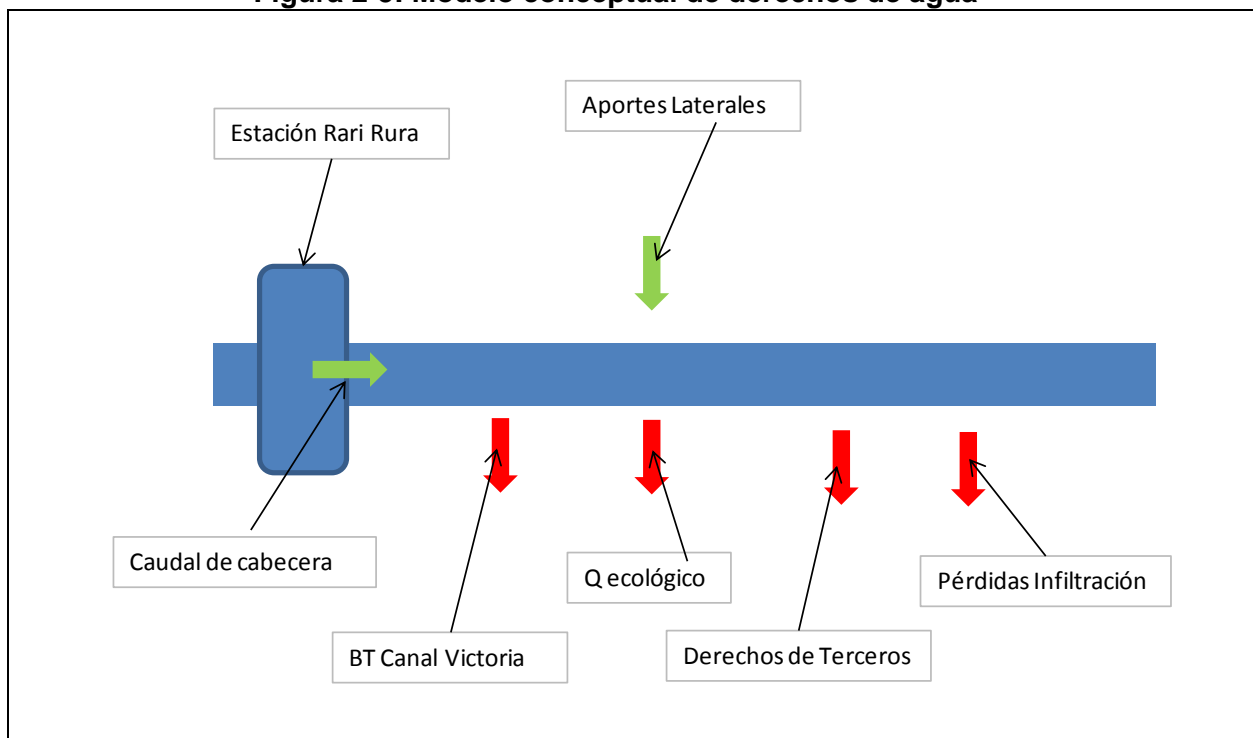
Se identifican todas las demandas en derechos de aprovechamiento hacia aguas abajo de la estación fluviométrica de cabecera, tomando como sección final, la estación fluviométrica Cautín en Almagro.

Disponiendo de la oferta de agua, y las demandas en derechos de aprovechamiento, se procede a calibrar los parámetros de ponderación de áreas de transposición de cada subcuenca de aporte lateral al sistema; también se calibran los parámetros correspondientes a los factores de infiltración que ponderan los caudales pasantes en cada tramo de análisis. Para ello, se desarrolla un balance hídrico, utilizando las demandas efectivas, haciendo un primer cierre en la estación Cautín en Cajón; a partir de esa estación, se define un segundo tramo del río Cautín, cerrando ahora el balance en la estación Cautín en Almagro.

Calibrados los parámetros de áreas e infiltraciones, se procede a determinar la disponibilidad hidrológica de los derechos del Fisco en BT del Canal Victoria. Para ello, se repite el balance, esta vez activando todos los derechos de aguas identificados, no sólo los utilizados, aguas abajo de la estación Cautín en Rari Ruca. El balance se efectúa mensualmente y en todo el horizonte de evaluación. En primer lugar el balance se efectúa demandando los derechos permanentes, de no satisfacerse éstos, se calcula la alícuota por cada mes del período de evaluación. Con esto es posible conocer la disponibilidad el nivel de satisfacción de los derechos de aprovechamiento permanentes. A continuación se efectúa un balance considerando los derechos eventuales, que en este caso, favorece al Fisco, en términos que su otorgamiento antecede a los de otros usuarios. De esta forma se obtiene el factor de satisfacción de los derechos eventuales.

Con los dos análisis anteriores, se determina la disponibilidad hidrológica de los derechos de aprovechamiento del Fisco en el punto de captación del Canal proyectado. La serie de caudales generada en este punto, debe ser transpuesta a los sitios de emplazamiento de embalses, según una relación de áreas. Con esto, se dispone de los caudales de entrada a los embalses, legalmente constituidos a favor del Fisco. La diferencia entre las series, corresponde al aporte lateral del sistema.

Figura 2-5: Modelo conceptual de derechos de agua



Fuente: Elaboración propia

3 DESARROLLO CONCEPTUAL DEL MODELO

3.1 CONCEPCIÓN GENERAL

El sistema natural fundamental de trabajo es el *cauce superficial*, que como cualquier subsistema hidrológico, puede describirse y analizarse por medio de un balance hidrológico o ecuación general de balance de masas, de acuerdo con:

$$Q_{entradas} = Q_{salidas} + \frac{dS}{dt}$$

La variable “ $Q_{entradas}$ ” representa las entradas al sistema por unidad de tiempo, “ $Q_{salidas}$ ” las salidas por unidad de tiempo y “ dS/dt ” es la tasa de variación con el tiempo del almacenamiento de masa o volumen en el embalse.

La medición y estimación de las variables involucradas se convierte en el principal problema y es lo que dificulta la aplicación práctica de la ecuación. Una correcta determinación de los parámetros del sistema proporcionará una mayor precisión y exactitud de los resultados.

De acuerdo con las características del sistema hidrológico descrito, el modelo desarrollado corresponde a una simulación de la regulación de un embalse superficial. Utilizando relaciones algebraicas y matemáticas, y elementos de decisiones lógicas, se establece el funcionamiento final del sistema.

Una adecuada y realista representación del sistema dependerá exclusivamente del buen conocimiento que se tenga de él, describiendo el funcionamiento de los elementos que representan el sistema hidrológico estudiado, los datos de entradas, datos de salidas, parámetros y el balance de flujos.

Los elementos considerados en el desarrollo del modelo matemático son: Canales de Riego, Sectores de Riego y Obras de Regulación. Una adecuada caracterización de ellos permite establecer los flujos que participan en el balance de cada uno y su correcta implementación.

3.2 DESCRIPCIÓN MATEMÁTICA DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO

En lo que sigue se presenta una descripción conceptual de los elementos que participan de la modelación de gestión de embalse del Río Cautín.

3.2.1 Elemento canal de riego

A continuación se muestra un esquema de flujo a través de un canal:

Figura 3-1: Elemento canal



Fuente: Elaboración propia

Cada canal capta, cuando se encuentra el recurso disponible en el río para la temporada de riego con base a las dos consideraciones siguientes:

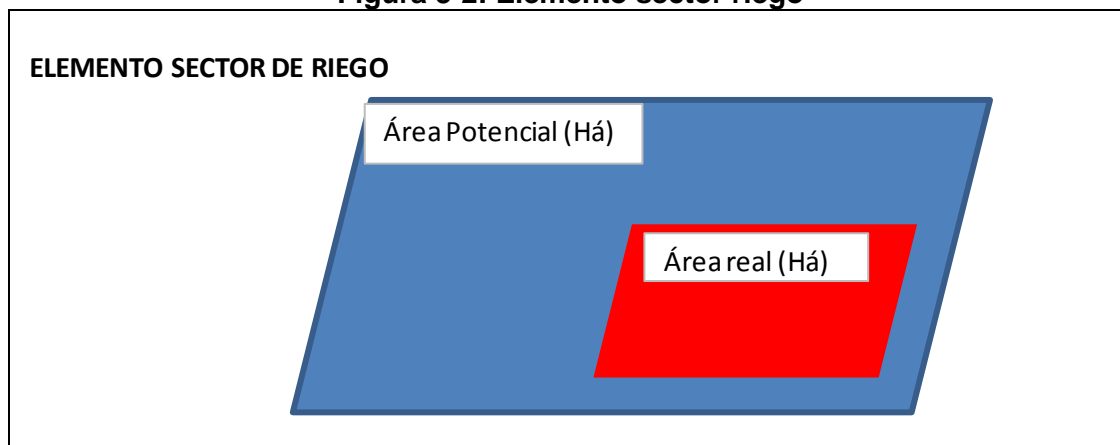
- Situación actual: capta el recurso conforme a derecho según exista disponibilidad de agua en el río
- Situación Futura Proyectada: capta un caudal equivalente al área de riego asociada, ponderada por la tasa de riego del mes correspondiente, además se utiliza un factor de uso, que se convierte en un parámetro de ajuste durante la operación del modelo.

$$Q_{\text{mensual}} = \text{factor} \cdot \text{Área de Riego} \cdot \text{Tasa de riego mensual}$$

3.2.2 Elemento sector de riego

El sector de riego se puede ilustrar de la siguiente manera:

Figura 3-2: Elemento sector riego

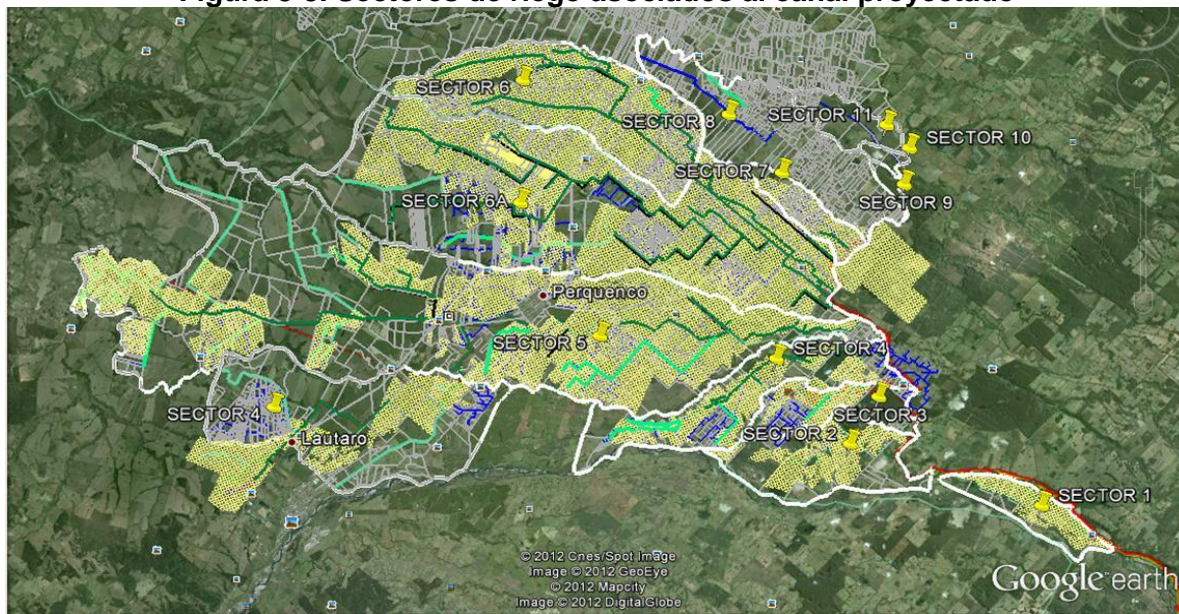


Fuente: Elaboración propia

El área de riego real se obtiene de la operación del modelo, donde se ajusta un factor de ponderación sobre el área potencial. Ello permite ajustar la demanda a la superficie que requiere el agua y limitar el volumen de regulación en el embalse.

El proyecto de embalse se dimensiona según las demandas del canal proyectado Victoria, con tasas y áreas de riego ya establecidas. Se trata de doce sectores: 1 al 11 sumando el sector 6A.

Figura 3-3. Sectores de riego asociados al canal proyectado



Fuente: Elaboración propia con imagen de Google Earth

Tabla 3-1: Sectores de riego del proyecto

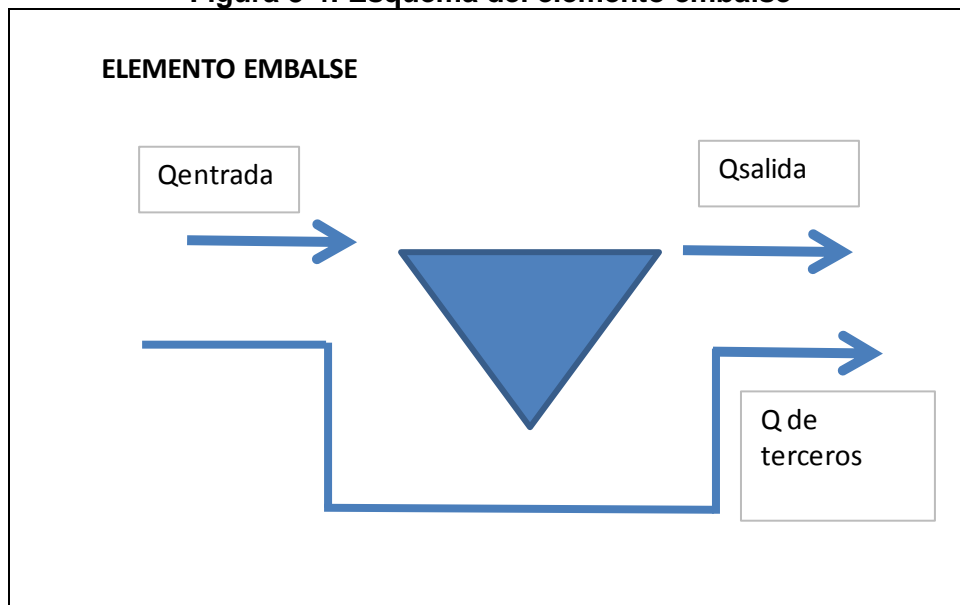
Sector	Área (ha)
1	606
2	1.743
3	609
4	4.947
5	11.294
6	3.371
6A	8.969
7	497
8	2.398
9	81
10	32
11	413
Área bruta (ha):	34.959

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Elemento Embalse

El elemento embalse se describe esquemáticamente en la Figura 3-4.

Figura 3-4: Esquema del elemento embalse



Fuente: Elaboración propia

La determinación de los flujos de entrada (serie mensual), se explicó en el apartado 2.2 de este informe.

Los flujos de salida son las series de caudales mensuales regulados por cada embalse.

Se asume que el embalse inicialmente se encuentra lleno (sin perjuicio de que es un dato que puede ser modificado en la operación del modelo). El volumen final (V_f) se calcula a través de la siguiente expresión:

$$V_f = V_i + (Q_e - Q_s) \cdot \Delta t$$

Si el volumen final del período de modelación (nivel mensual) es mayor al volumen máximo (V_{max}), se evacúa el exceso y el volumen final del embalse será el volumen máximo.

$$Q_s = Q_s + (V_f - V_{max}) / \Delta t$$

$$V_f = V_{max}$$

Si el volumen final del período de modelación (mensual) es menor al volumen mínimo (V_{min}), se reducen las demandas hasta que el nuevo volumen al menos iguale el volumen mínimo.

$$V_f \geq V_{min}$$

3.3 ESTRUCTURACIÓN DEL MODELO

El modelo prácticamente presenta una estructura lineal, se define un volumen, la lectura de la demanda condiciona el régimen operacional, y por lo tanto, la forma de regular del embalse.

Ninguno de los sectores de riego se privilegia respecto a los demás, razón por la cual a todos se les asigna el mismo factor de área, que al ponderarla, con la respectiva tasa de riego, define la demanda del proyecto.

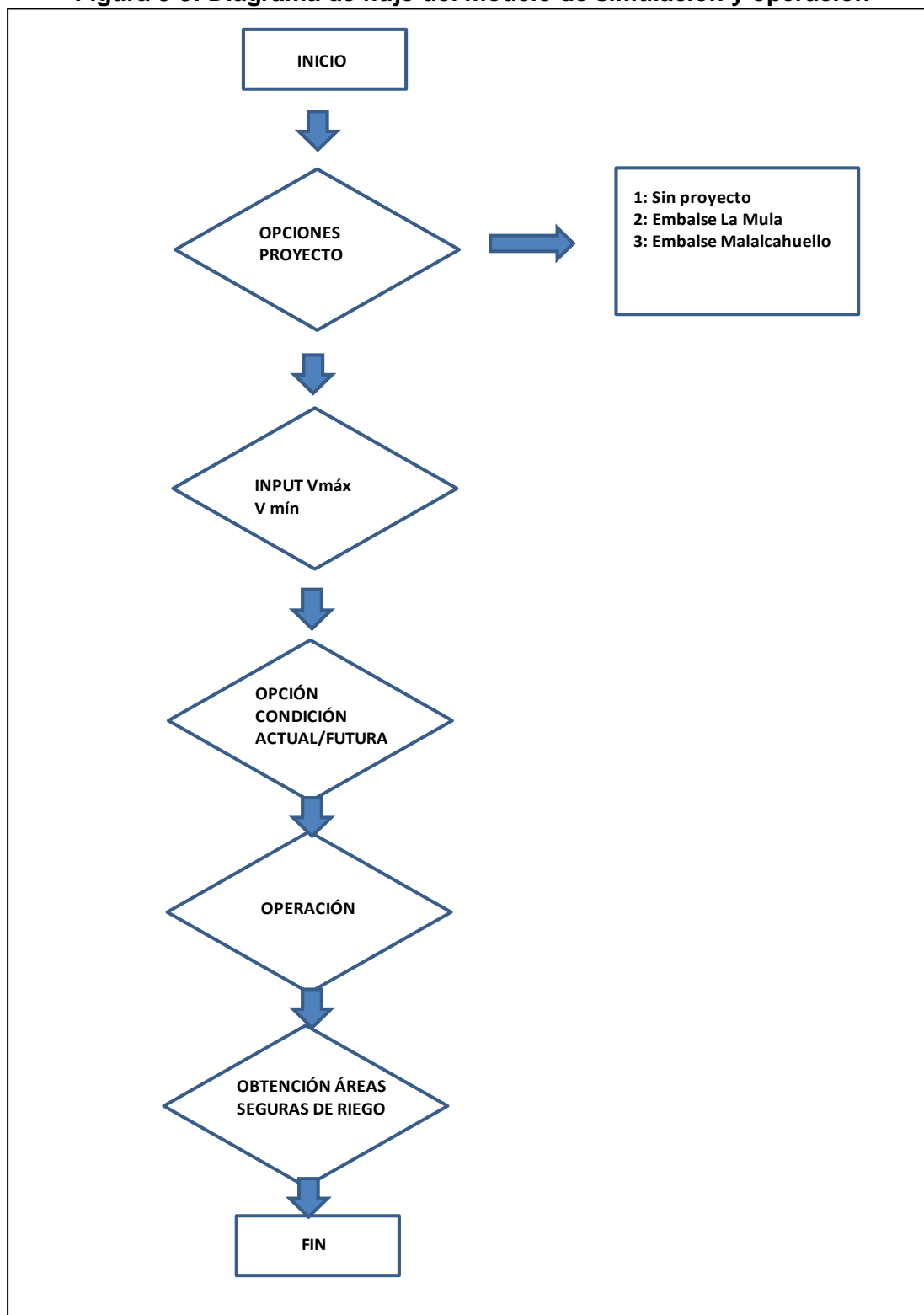
En todo el horizonte de evaluación, se determina la seguridad de riego, según los criterios vigentes:

- Se considera como falla en el año al mínimo valor entre al menos un mes con factor de satisfacción de la demanda menor a un 85%
- Dos meses consecutivos con factores de satisfacción de demanda menores a un 90%.

El resultado corresponde a la máxima área que se puede regar con una seguridad de riego al menos de un 85%, además manteniendo el volumen del embalse en todo momento del horizonte de evaluación, sobre el mínimo establecido.

Los diagramas de flujo representan en forma ideal la metodología utilizada en el procesamiento de datos, con posibilidades de seguir un orden en la programación y de detectar fácilmente los errores. En la Figura 3-5 se presenta el diagrama de flujo utilizado para representar los procesos que finalmente utiliza el modelo.

Figura 3-5: Diagrama de flujo del modelo de simulación y operación



Fuente: Elaboración propia

A continuación se explican los procesos que constituyen el diagrama de flujo:

Opciones de proyecto: El programa solicita que el usuario seleccione la alternativa de proyecto, esto es, Sin Proyecto, Embalse La Mula, Embalse Malalcahuello.

Input V_{\max} V_{\min} : El programa solicita que el usuario especifique el volumen máximo que se pretende evaluar, además de un volumen mínimo, que se convierte en una restricción, en cuanto a que los volúmenes simulados en ningún momento podrán ser inferiores a ese piso.

Opción factor pérdida de canal: El programa pondera por un factor inferior a 1 el caudal entrante al Canal Victoria.

Procesar: Este bloque ejecuta el balance en el embalse, asumiendo factores de ajuste de demanda por defecto (última corrida). Esta ejecución ya permite visualizar todas las opciones de salida del modelo, como son, gráficos de caudales, volúmenes, seguridades de riego y tabla resumen de seguridades de riego y áreas de riego asociadas.

Optimizar: Este bloque ajusta los factores de demanda del sistema, de tal manera de maximizar el área de riego para el volumen definido por el usuario.

QSalida: Exporta en una planilla EXCEL, las series mensuales de riego, caudal de riego, caudal ecológico, caudal de derechos de terceros, y la suma de los tres elementos.

4 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

4.1 MÓDULO DE SOLUCIÓN

El lenguaje de programación escogido para el módulo de simulación fue Visual Basic 6.0, por sus características de lenguaje modular, y su interfaz gráfica, además de ser compatible con el sistema operativo Windows 2000 o superior.

El programa opera sobre los datos de entrada, almacenados en una planilla Excel, simula cada elemento y su conjunto a nivel mensual para un período de treinta (30) años, calculando el balance oferta demanda.

Una vez definidos los escenarios de modelación, el modelo computacional funciona como un programa cerrado con una interfaz que lee la información del archivo Excel, y procesa dicha información, generando salidas de fácil lectura para el usuario.

Se adjunta en respaldo magnético el programa ejecutable (SWCautin.exe) de la planilla modelo.xls, archivo que almacena la información de toda la dinámica hidrológica del sistema, como infraestructura, oferta hídrica, demandas de riego, etc. Si el usuario desea modificar algún registro, lo puede realizar directamente en esta planilla, teniendo en cuenta que debe mantener la posición relativa de la información.

4.2 MÓDULO GRÁFICO

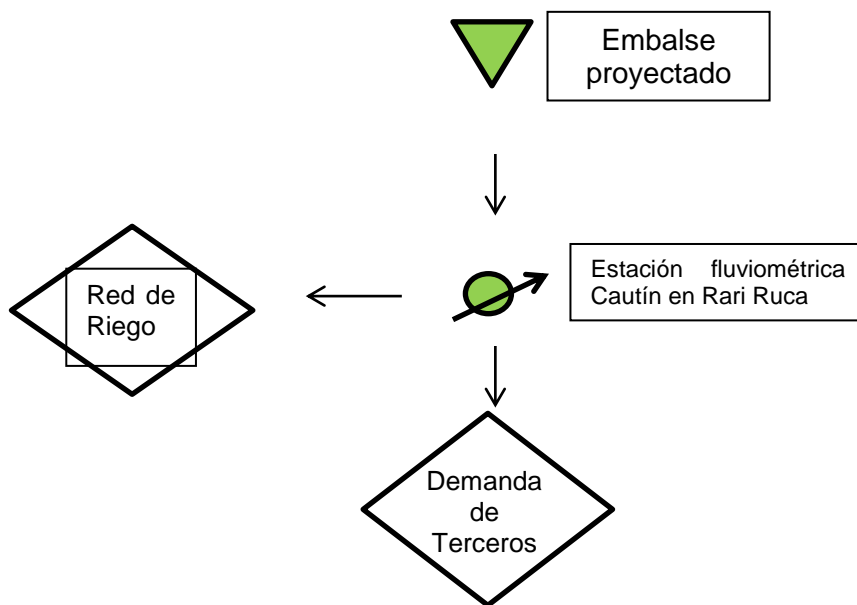
El objetivo de la interfaz es facilitar al usuario la creación, modificación y presentación de los escenarios de entrada y salidas del modelo. El Módulo gráfico posee un archivo instalador, el cual se preocupa de instalar en la carpeta de trabajo, una planilla con los resultados de los caudales de riego generados en el escenario de trabajo.

5 APLICACIÓN DEL MODELO

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

El sistema es de simple estructuración, una vez efectuada la evaluación de disponibilidad hidrológica en el punto de captación del canal proyectado.

Figura 5-1: Configuración del sistema



Fuente: Elaboración propia

5.2 DEMANDAS DEL SISTEMA

El sistema que demanda el caudal de riego, comprende doce (12) sectores, y cada uno lleva asignado una superficie máxima de riego, y tasas mensuales de riego como se presentó en la Tabla 3-1.

5.3 ESCENARIOS

Los escenarios de funcionamiento del modelo son excluyentes, se considera el escenario sin proyecto (sin embalse), y las alternativas de embalse La Mula y Malalcahuello.

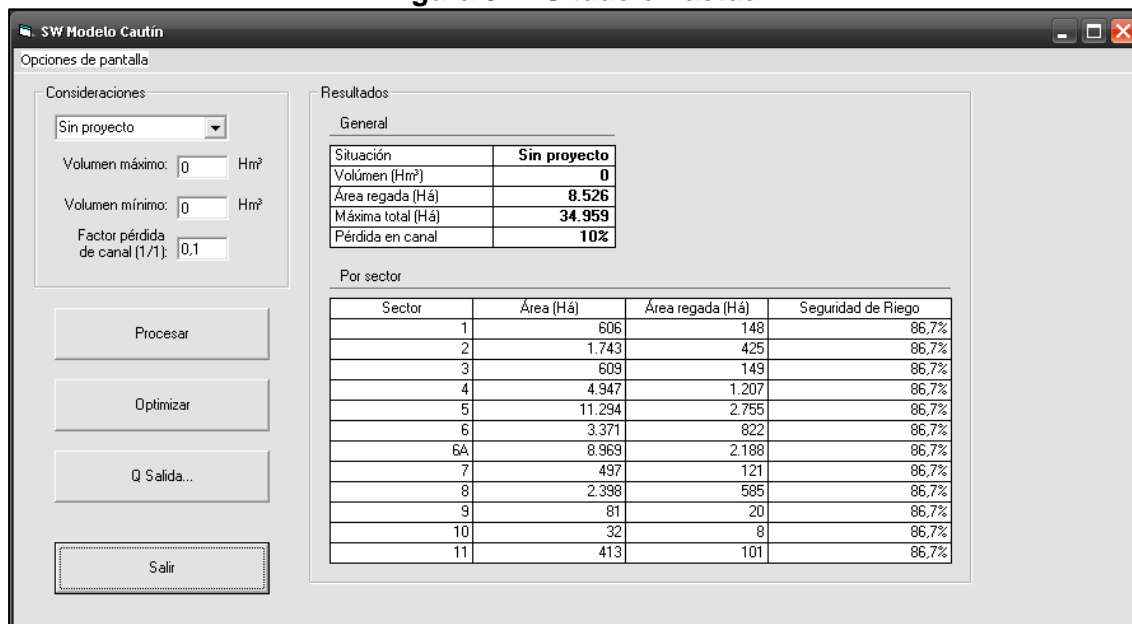
Como la alternativa del embalse en La Mula, regula un caudal de entrada superior al de ingreso al sitio propuesto en Malalcahuello, su impacto sobre el proyecto de riego es mayor, es decir, la relación volumen de embalse versus área de riego, es mayor, por lo tanto, se requiere de un volumen menor para la primera alternativa.

5.4 RESULTADOS

5.4.1 SITUACIÓN ACTUAL

Los resultados del escenario actual (con canal proyectado), se presentan en la Figura 5-1. Resulta en un área de riego bajo influencia directa del proyecto, con seguridad correspondiente superior a 85%, de 8.526 ha.

Figura 5-2: Situación actual



Fuente: Elaboración propia

5.4.2 SITUACIÓN CON PROYECTO DE EMBALSES

Ahora se simulan diversos escenarios de embalses y volúmenes correspondientes, de tal forma de dimensionar las obras según cobertura de riego seguro del proyecto de Canal Victoria. Una vez seleccionado el proyecto (emplazamiento), es decir, Sin Proyecto, La Mula o Malalcahuello, se ejecuta el modelo para distintos volúmenes de embalse.

Los resultados del modelo para algunos volúmenes característicos, se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 5-1: Resumen dimensionamiento de embalse

Alternativa Embalse	Tamaño Embalse	Volumen Total (hm ³)	Volumen útil (hm ³)	Superficie Riego con 85% Seguridad (ha)
La Mula	1	142,1	132,2	32.204
	2	101,5	91,6	24.648
	3	70,3	60,4	18.265
	4	46,5	36,6	13.078
	5	32,9	23,0	9.985
Malalcahuello	1	309,6	306,1	25.435
	2	224,0	220,5	24.473
	3	138,3	134,8	22.326
	4	80,7	77,2	15.710
	5	30,4	26,9	8.069

Fuente: Elaboración propia

Se destaca que en el modelo de embalses, no se incorporaron otras pérdidas asociadas a la obra, toda vez que la más relevante, en cuanto a pérdida no aprovechable, que es la evaporación, en condiciones de embalse lleno, no sobrepasa el 3% y 6% del caudal de ingreso a los embalses La Mula y Malalcahuello, respectivamente. En las Tablas siguientes se ha asumido una evaporación potencial de 5 mm/d.

Tabla 5-2: Evaporación en Embalse La Mula

Cota (msnm)	Área Inundada (ha)	Evaporación (l/s)
419	0,83	0
423	8,73	5
428	27,95	16
433	48,79	28
438	82,51	48
443	122,44	71
448	180,54	104
453	272,58	158
458	404,77	234
463	559,26	324
464	583,19	337
468	712,02	412
473	921,01	533
478	1228,43	711

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-3: Evaporación en Embalse Malalcahuello

Cota (msnm)	Área Inundada (ha)	Evaporación (l/s)
772	0,94	1
787	17,01	10
802	30,55	18
817	57,29	33
832	80,52	47
847	114,75	66
862	177,12	102
877	263,19	152
892	334,56	194
907	461,83	267
922	687,18	398

Fuente: Elaboración propia

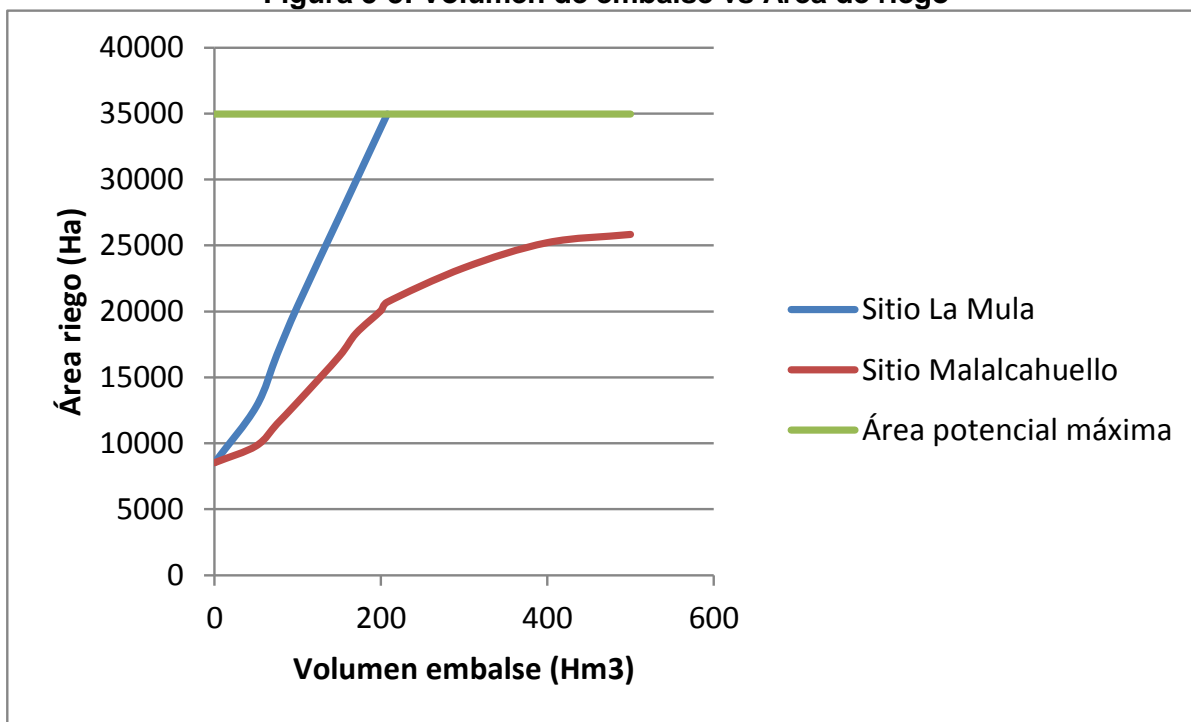
En La Mula, para una caudal medio de ingreso al embalse de 27,39 m³/s, se obtiene que la evaporación para embalse lleno, es aproximadamente 3%.

En Malalcahuello, para una caudal medio de ingreso al embalse de 6,2 m³/s, se obtiene que la evaporación para embalse lleno, es aproximadamente 6%.

5.4.3 Análisis de Resultados

Para regar la totalidad del área potencial del proyecto Canal Victoria (34.959 ha), se requiere un volumen de embalse en el sitio propuesto de La Mula, mayor a 142 hm³. La alternativa del emplazamiento en Malalcahuello, impone volúmenes sobredimensionados, en efecto, para regar un total de 25.435 ha, se requiere de un volumen de embalse de 309 hm³. Esta última área de riego, con la alternativa de emplazamiento en La Mula, es posible satisfacerla con un volumen de 101 hm³ aproximadamente, es decir, con una capacidad inferior a un 30% del sitio en Malalcahuello.

Figura 5-3: Volumen de embalse vs Área de riego



Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista costo de las obras y efectividad de riego, la alternativa del emplazamiento en La Mula se presenta como opción más atractiva. Esto se debe principalmente a la disponibilidad de recursos en cada sitio.

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-0000-IH-MNL-001_1

MANUAL DE OPERACIÓN MODELO EMBALSE

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	D. González	Coordinación Interna
	Fecha	16.10.12	16.10.12	16.10.12	
B	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	17.10.12	17.10.12	19.10.12	
0	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	28.11.12	28.11.12	29.11.12	
1	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTIN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

MANUAL DE OPERACIÓN MODELO EMBALSE

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	CARPETA PARA USO DEL PROGRAMA.....	3
3	INTERFAZ.....	4
4	OPERACIÓN DEL MODELO	7
4.1	ESCENARIOS DE MODELACIÓN	7
4.2	SIMULACIONES	7

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1: Escenarios de modelación	7
Tabla 4-2: Resumen de Dimensionamiento de Embalse vs Superficies de Riego.....	7

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1: Carpeta con programa y datos de entrada.....	3
Figura 3-1: Menú principal modelo de simulación	4
Figura 3-2: Presentación de series de caudales y volúmenes en embalse seleccionado.....	5
Figura 3-3: Visualización F3 (Seguridad de riego del sistema único)	6
Figura 3-4: Visualización F4 (Áreas y seguridades de riego)	6

1 INTRODUCCIÓN

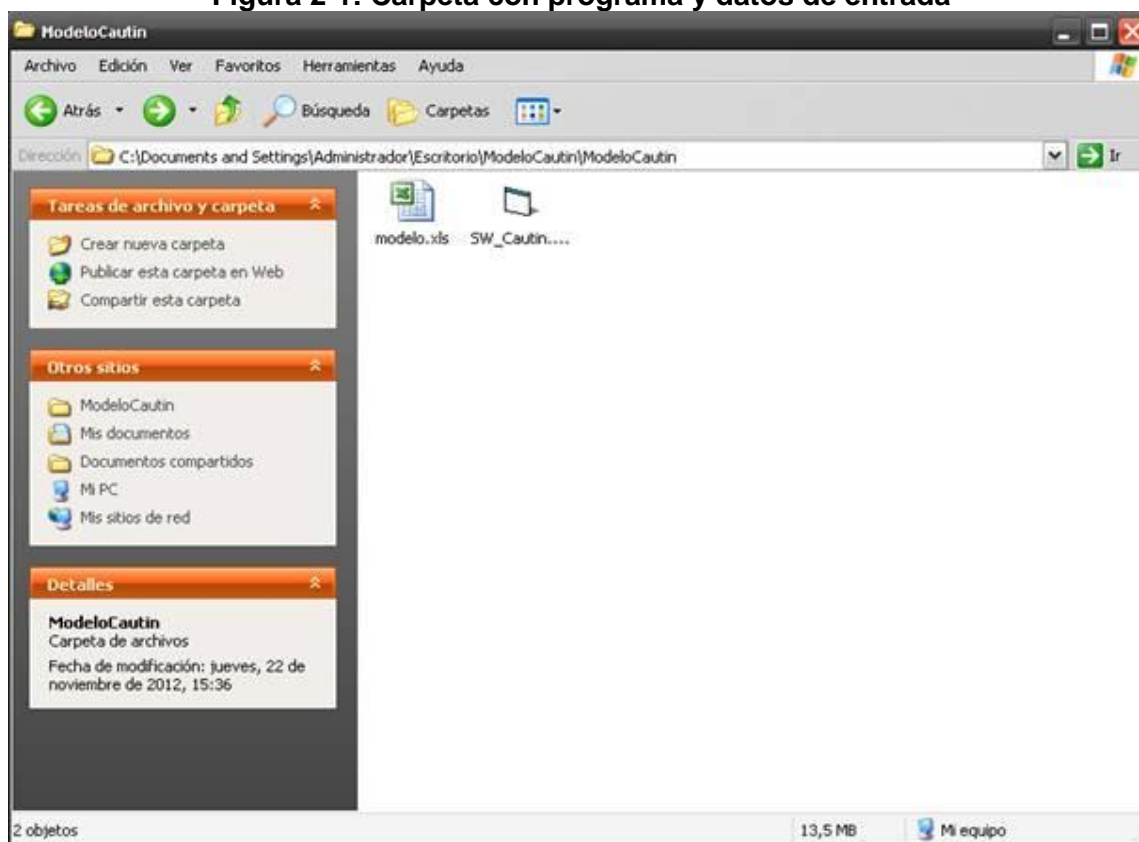
Este manual entrega la guía para la operación del modelo matemático de embalses del proyecto de riego del Río Cautín, que considera proyectar el Canal Victoria, como nodo único de demanda.

El lenguaje de programación escogido para el módulo de simulación fue Visual Basic 6.0, por sus características de lenguaje modular, y su interfaz gráfica, además de ser compatible con el sistema operativo Windows 2000 o superior, requiriendo sólo de disponer de office 2003, o anteriores, ya que por discontinuidad del software, el programa no opera correctamente con versiones posteriores.

2 CARPETA PARA USO DEL PROGRAMA

El programa (SWCautin.exe) debe compartir una misma carpeta con la planilla modelo.xls, archivo que almacena la información de toda la dinámica hidrológica del sistema, como infraestructura, oferta hídrica, demandas de riego, etc.

Figura 2-1: Carpeta con programa y datos de entrada



Fuente: Elaboración propia

El programa accede automáticamente a la información del archivo de información, y por lo tanto, su sola ejecución abre el menú de interacción con el usuario.

3 INTERFAZ

Al ejecutar el programa, se presenta el siguiente menú principal:

Figura 3-1: Menú principal modelo de simulación

SW Modelo Cautín

Opciones de pantalla

Consideraciones:

Embalse La Mula

Volumen máximo: 40 Hm³

Volumen mínimo: 2 Hm³

Factor pérdida de canal (1/1): 0.1

Procesar

Optimizar

Q Salida...

Salir

Resultados:

General

Situación	E. La Mula
Volumen (Hm³)	40
Área regada (Há)	11.197
Máxima total (Há)	34.959
Pérdida en canal	10%

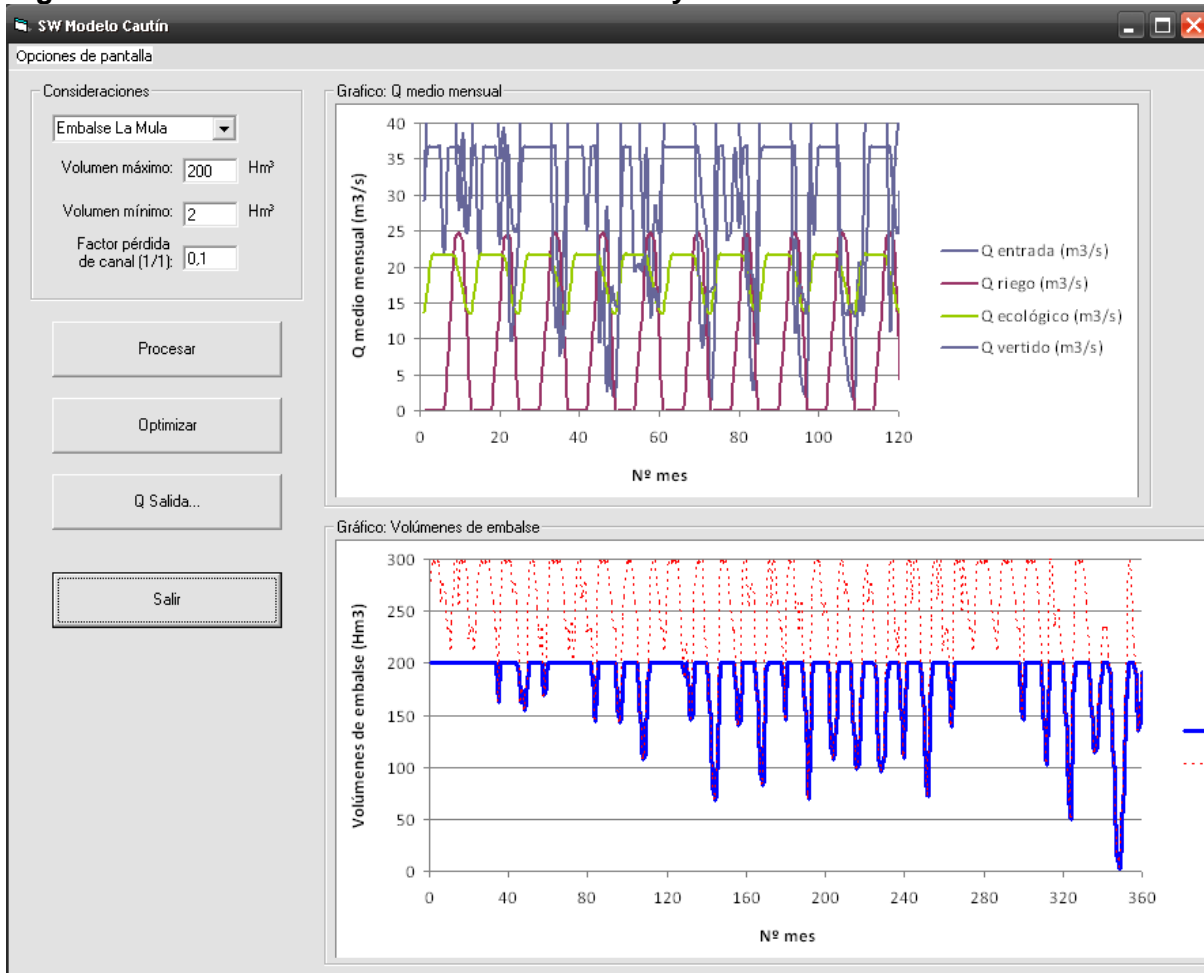
Por sector

Sector	Área (Há)	Área regada (Há)	Seguridad de Riego
1	606	194	100%
2	1.743	558	100%
3	609	195	100%
4	4.947	1.585	100%
5	11.294	3.618	100%
6	3.371	1.080	100%
6A	8.969	2.873	100%
7	497	159	100%
8	2.398	768	100%
9	81	26	100%
10	32	10	100%
11	413	132	100%

Fuente: Elaboración propia

El usuario selecciona las opciones de su interés, a continuación al presionar el botón *procesar*, se muestra un resultado (no optimizado), del balance oferta demanda, con alternativas de pantallas. Por defecto se muestra el gráfico de caudales y volúmenes de embalse (ver Figura 3-2).

Figura 3-2: Presentación de series de caudales y volúmenes en embalse seleccionado

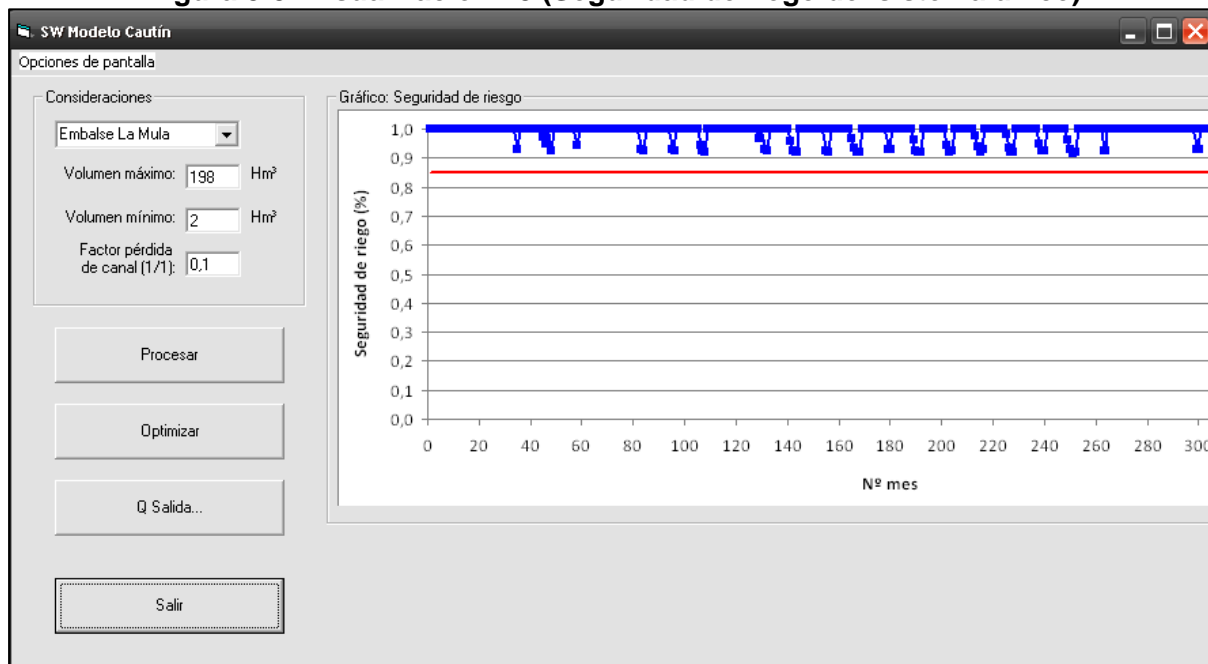


Fuente: Elaboración propia

En el botón situado en el extremo superior izquierdo, se selecciona la visualización que se requiera, así se dispone de las siguientes alternativas:

- F2: Gráficos de caudales y volúmenes de embalse seleccionado
- F3: Seguridad de riego del sistema único
- F4: Tabla con resultados de áreas y seguridades de riego

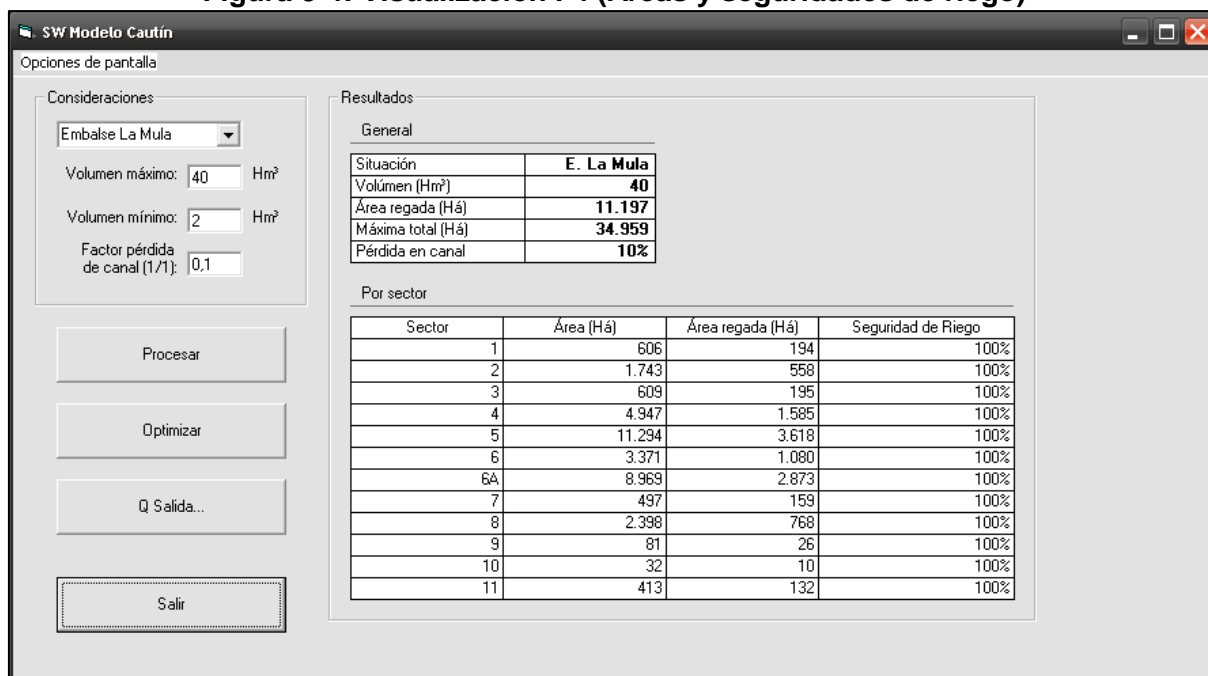
Figura 3-3: Visualización F3 (Seguridad de riego del sistema único)



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3-4, se presenta la visualización de áreas y seguridades de riego.

Figura 3-4: Visualización F4 (Áreas y seguridades de riego)



Fuente: Elaboración propia

4 OPERACIÓN DEL MODELO

El proceso de optimización implica maximizar el área segura de riego, asignando factores de demanda, que ponderan las áreas regadas, bajo tres restricciones, cuales son:

- Seguridad de riego del sector no inferior a un 85%
- Área de riego del sector no superior al máximo potencial establecido del análisis agronómico.
- Volumen de embalse en ningún momento inferior al mínimo definido por el usuario

4.1 ESCENARIOS DE MODELACIÓN

Los escenarios de simulación se diferencian en cuanto a la ubicación del embalse.

Tabla 4-1: Escenarios de modelación

Escenario	Ubicación embalse
E1	Sin embalse
E2	E. La Mula
E3	E. Malalcahuello

Fuente: Elaboración propia

4.2 SIMULACIONES

Presionando el botón *Optimizar*, se entregan los valores que se muestran en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Resumen de Dimensionamiento de Embalse vs Superficies de Riego

Alternativa Embalse	Tamaño Embalse	Volumen Total (hm ³)	Volumen útil (hm ³)	Superficie Riego con 85% Seguridad (ha)
La Mula	1	142,1	132,2	32.204
	2	101,5	91,6	24.648
	3	70,3	60,4	18.265
	4	46,5	36,6	13.078
	5	32,9	23,0	9.985
Malalcahuello	1	309,6	306,1	25.435
	2	224,0	220,5	24.473
	3	138,3	134,8	22.326
	4	80,7	77,2	15.710
	5	30,4	26,9	8.069

Fuente: Elaboración propia

Para regar la totalidad del área potencial del proyecto Canal Victoria (34.959 ha), se requiere un volumen de embalse en el sitio propuesto de La Mula, mayor a 142 hm³. La alternativa del emplazamiento en Malalcahuello, impone volúmenes sobredimensionados, en efecto, para regar un total de 25.435 ha, se requiere de un volumen de embalse de 309 hm³. Esta última

área de riego, con la alternativa de emplazamiento en La Mula, es posible satisfacerla con un volumen de 101 hm³ aproximadamente, es decir, con una capacidad inferior a un 30% del sitio en Malalcahuello.

Desde el punto de vista costo de las obras y efectividad de riego, la alternativa del emplazamiento en La Mula se presenta como opción más atractiva. Esto se debe principalmente a la disponibilidad de recursos en cada sitio.

ANEXO: LISTADO DEL PROGRAMA EN VISUAL BASIC

```
Dim objExcel As Excel.Application  
Dim xLibro As Excel.Workbook
```

```
Dim embalse_row As Integer  
Dim embalse_col As Integer  
Dim volmin_row As Integer  
Dim volmin_col As Integer  
Dim volmax_row As Integer  
Dim volmax_col As Integer  
Dim factor_row As Integer  
Dim factor_col As Integer  
Dim opt_row As Integer  
Dim opt_col As Integer  
Dim volmin_limit_row As Integer  
Dim volmin_limit_col As Integer  
Dim area_row As Integer  
Dim area_col As Integer  
Dim max_area_row As Integer  
Dim max_area_col As Integer  
Dim seguridad_row As Integer  
Dim seguridad_col As Integer  
Dim grafico_qmedio As String  
Dim grafico_volembalse As String  
Dim grafico_seguridad As String  
'Nombre de la hoja  
Dim nombre_hoja As String  
'Numero de decimales  
Dim fineza_optimizacion As Integer
```

```
Private Sub CommandProcesar_Click()
```

```
Form1.MousePointer = vbHourglass  
Form1.Caption = "SW Modelo Cautín - Procesando..."
```

```
embalse_row = 21  
embalse_col = 4  
volmin_row = 23  
volmin_col = 4  
volmax_row = 22  
volmax_col = 4  
factor_row = 24  
factor_col = 4  
opt_row = 5  
opt_col = 5  
volmin_limit_row = 20
```



```
volmin_limit_col = 16
area_row = 18
area_col = 4
max_area_row = 17
max_area_col = 4
seguridad_row = 5
seguridad_col = 6
grafico_qmedio = "1 Gráfico"
grafico_volembalse = "2 Gráfico"
grafico_seguridad = "3 Gráfico"
nombre_hoja = "SeguridadRiego"
fineza_optimizacion = 4
```

```
ComboEmbalse.Enabled = False
TextVMax.Enabled = False
TextVMin.Enabled = False
TextFactor.Enabled = False
CommandProcesar.Enabled = False
CommandExportar.Enabled = False
```

```
'Inicializo el XLS
If objExcel Is Nothing Then
    Form1.Caption = "SW Modelo Cautín - Inicializando modelo..."
    Set objExcel = New Excel.Application
    Form1.Caption = "SW Modelo Cautín - Procesando..."
    Set xLibro = objExcel.Workbooks.Open(App.Path & Application.PathSeparator &
"modelo.xls", UpdateLinks:=0)
    objExcel.Visible = False
End If
```

```
With xLibro
    With .Sheets(nombre_hoja)
```

```
'Determino el embalse
If ComboEmbalse.Text = "Sin proyecto" Then
    .Cells(embalse_row, embalse_col) = "1"
    LabelEmbalse = "Sin proyecto "
ElseIf ComboEmbalse.Text = "Embalse La Mula" Then
    .Cells(embalse_row, embalse_col) = "2"
    LabelEmbalse = "E. La Mula "
ElseIf ComboEmbalse.Text = "Embalse Malalcahuello" Then
    .Cells(embalse_row, embalse_col) = "3"
    LabelEmbalse = "E. Malalcahuello "
End If
```

```
'Volumen minimo
.Cells(volmin_row, volmin_col) = Replace(TextVMin.Text, ",", ".")
```

```
'Volumen maximo
.Cells(volmax_row, volmax_col) = Replace(TextVMax.Text, ",", ".")
LabelVolumen.Caption = TextVMax.Text & " "

'Factor de perdida
.Cells(factor_row, factor_col) = Replace(TextFactor.Text, ",", ".")
LabelPerdida.Caption = Val(Replace(TextFactor.Text, ",", ".") * 100 & "% "

'Area regada
LabelArea.Caption = formatNumber(.Cells(area_row, area_col)) & " "

'Area bruta
LabelAreaBruta.Caption = formatNumber(.Cells(max_area_row, max_area_col)) & " "

'Creo el directorio temporal
If Dir(App.Path & Application.PathSeparator & "tmp", vbDirectory) = "" Then
    Mkdir App.Path & Application.PathSeparator & "tmp"
End If

'Gráficos
Form1.Caption = "SW Modelo Cautín - Generando gráficos..."
Set CurrentChart = .ChartObjects(grafico_qmedio).Chart
Set CurrentChart2 = .ChartObjects(grafico_volembalse).Chart
Set CurrentChart3 = .ChartObjects(grafico_seguridad).Chart

'Save chart as GIF
Tmp_path = App.Path & Application.PathSeparator & "tmp" & Application.PathSeparator
fname = Tmp_path & "temp.gif"
CurrentChart.Export FileName:=fname, FilterName:="GIF"

Fname2 = Tmp_path & "temp2.gif"
CurrentChart2.Export FileName:=Fname2, FilterName:="GIF"

Fname3 = Tmp_path & "temp3.gif"
CurrentChart3.Export FileName:=Fname3, FilterName:="GIF"

' Show the chart
ImageQmedio.Picture = LoadPicture(fname)
ImageVolembalse.Picture = LoadPicture(Fname2)
ImageSeguridad.Picture = LoadPicture(Fname3)

'Tabla de resultados
Llenar_Tabla

End With
End With

ComboEmbalse.Enabled = True
```

```
TextVMax.Enabled = True
TextVMin.Enabled = True
TextFactor.Enabled = True
CommandProcesar.Enabled = True
CommandOptimizar.Enabled = True
CommandExportar.Enabled = True
```

```
Form1.Caption = "SW Modelo Cautín"
Form1.MousePointer = vbDefault
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandOptimizar_Click()
```

```
Form1.MousePointer = vbHourglass
Form1.Caption = "SW Modelo Cautín - Optimizando..."
```

```
ComboEmbalse.Enabled = False
TextVMax.Enabled = False
TextVMin.Enabled = False
TextFactor.Enabled = False
CommandProcesar.Enabled = False
CommandOptimizar.Enabled = False
CommandExportar.Enabled = False
```

```
With xLibro
```

```
With .Sheets(nombre_hoja)
```

```
'Determino el embalse
If ComboEmbalse.Text = "Seleccione embalse" Then
    .Cells(embalse_row, embalse_col) = "1"
Elseif ComboEmbalse.Text = "Embalse La Mula" Then
    .Cells(embalse_row, embalse_col) = "2"
Elseif ComboEmbalse.Text = "Embalse Malalcahuello" Then
    .Cells(embalse_row, embalse_col) = "3"
End If
```

```
'Volumen minimo
.Cells(volmin_row, volmin_col) = Replace(TextVMin.Text, ",", ".")
```

```
'Volumen maximo
.Cells(volmax_row, volmax_col) = Replace(TextVMax.Text, ",", ".")
```

```
'Factor de perdida
.Cells(factor_row, factor_col) = Replace(TextFactor.Text, ",", ".")
```

```
'Reinicio factores
.Cells(opt_row, opt_col) = 0
```

```
'Obtengo el limite del area
max_area = Val(Replace(.Cells(max_area_row, max_area_col), ",", "."))

limite_ingresado = Val(Replace(TextVMin.Text, ",", "."))
i = 0
Do While i < fineza_optimizacion
    aumento = 0.1 / (10 ^ i)
    .Cells(opt_row, opt_col) = .Cells(opt_row, opt_col) + aumento
    limite_simulado = Val(Replace(.Cells(volmin_limit_row, volmin_limit_col), ",", "."))
    seguridad_de_riego = Val(Replace(.Cells(seguridad_row, seguridad_col), ",", "."))
    area_actual = Val(Replace(.Cells(area_row, area_col), ",", "."))
    If limite_simulado < limite_ingresado Or area_actual > max_area Or
seguridad_de_riego < 0.85 Then
        .Cells(opt_row, opt_col) = .Cells(opt_row, opt_col) - aumento
        i = i + 1
    End If
Loop

End With
End With

CommandProcesar_Click

End Sub

Private Sub CommandExportar_Click()
    Form1.Caption = "SW Modelo Cautín - Exportando XLS..."
    FileDialog.Filter = "Archivo de Microsoft Excel 97-2003 (*.xls)|*.xls|Todos los archivos (*.*)|*.*"
    FileDialog.DefaultExt = "xls"
    FileDialog.DialogTitle = "Exportar resultados"
    FileDialog.ShowSave
    fname = FileDialog.FileName
    If fname <> "" Then
        Set xl = New Excel.Application
        xl.Visible = False
        Set xlwbook = xl.Workbooks.Add
        Set xlsheet = xlwbook.Sheets.Item(1)
        With xlsheet
            .Cells(1, 1) = Label6.Caption
            .Cells(1, 2) = LabelEmbalse.Caption
            .Cells(2, 1) = Label8.Caption
            .Cells(2, 2) = LabelVolumen.Caption
            .Cells(3, 1) = Label10.Caption
            .Cells(3, 2) = LabelArea.Caption
            .Cells(4, 1) = Label7.Caption
            .Cells(4, 2) = LabelAreaBruta.Caption
        End With
    End If
End Sub
```

```
.Cells(5, 1) = Label12.Caption
.Cells(5, 2) = LabelPerdida.Caption

.Cells(7, 1) = "Nº"
.Cells(7, 2) = "Caudal de Riego (m3/s)"
.Cells(7, 3) = "Caudal Ecológico (m3/s)"
.Cells(7, 4) = "Caudal Derechos Terceros (m3/s)"
.Cells(7, 5) = "Caudal Total (m3/s)"
i = 1
Do While i <= 361
    .Cells(7 + i, 1) = Round(xLibro.Sheets(nombre_hoja).Cells(21 + i, 11), 2)
    .Cells(7 + i, 2) = Round(xLibro.Sheets(nombre_hoja).Cells(21 + i, 13), 2)
    .Cells(7 + i, 3) = Round(xLibro.Sheets(nombre_hoja).Cells(21 + i, 14), 2)
    .Cells(7 + i, 4) = Round(xLibro.Sheets(nombre_hoja).Cells(21 + i, 15), 2)
    .Cells(7 + i, 5) = Round(xLibro.Sheets(nombre_hoja).Cells(21 + i, 13) +
xLibro.Sheets(nombre_hoja).Cells(21 + i, 14) + xLibro.Sheets(nombre_hoja).Cells(21 + i, 15),
2)
    i = i + 1
Loop
.Columns("A").ColumnWidth = 20
.Columns("B").ColumnWidth = 20
.Columns("C").ColumnWidth = 20
.Columns("D").ColumnWidth = 20
.Columns("E").ColumnWidth = 20
End With
xlwbook.SaveAs (fname)
xlwbook.Close SaveChanges:=True
xl.Quit
End If
Form1.Caption = "SW Modelo Cautín"
End Sub

Private Sub Form_QueryUnload(Cancel As Integer, UnloadMode As Integer)
    If Not objExcel Is Nothing Then
        xLibro.Close SaveChanges:=False
        Kill App.Path & Application.PathSeparator & "tmp" & Application.PathSeparator &
"temp.gif"
        Kill App.Path & Application.PathSeparator & "tmp" & Application.PathSeparator &
"temp2.gif"
        Kill App.Path & Application.PathSeparator & "tmp" & Application.PathSeparator &
"temp3.gif"
        Rmdir App.Path & Application.PathSeparator & "tmp"
    End If
End Sub

Private Sub CommandSalir_Click()
    Unload Me
End Sub
```



```
Private Sub MenuOption1_Click()  
    FrameQMedio.Visible = True  
    FrameVolembalse.Visible = True  
    FrameResultados.Visible = False  
    FrameSeguridad.Visible = False  
End Sub
```

```
Private Sub MenuOption2_Click()  
    FrameQMedio.Visible = False  
    FrameVolembalse.Visible = False  
    FrameResultados.Visible = False  
    FrameSeguridad.Visible = True  
End Sub
```

```
Private Sub MenuOption3_Click()  
    FrameQMedio.Visible = False  
    FrameVolembalse.Visible = False  
    FrameResultados.Visible = True  
    FrameSeguridad.Visible = False  
End Sub
```

```
Private Sub Llenar_Tabla()  
    With xLibro  
        With .Sheets(nombre_hoja)  
            'Columna C  
            LabelT11.Caption = .Cells(5, 3) & " "  
            LabelT21.Caption = .Cells(6, 3) & " "  
            LabelT31.Caption = .Cells(7, 3) & " "  
            LabelT41.Caption = .Cells(8, 3) & " "  
            LabelT51.Caption = .Cells(9, 3) & " "  
            LabelT61.Caption = .Cells(10, 3) & " "  
            LabelT71.Caption = .Cells(11, 3) & " "  
            LabelT81.Caption = .Cells(12, 3) & " "  
            LabelT91.Caption = .Cells(13, 3) & " "  
            LabelT101.Caption = .Cells(14, 3) & " "  
            LabelT111.Caption = .Cells(15, 3) & " "  
            LabelT121.Caption = .Cells(16, 3) & " "  
  
            'Columna D  
            LabelT12.Caption = formatNumber(.Cells(5, 4)) & " "  
            LabelT22.Caption = formatNumber(.Cells(6, 4)) & " "  
            LabelT32.Caption = formatNumber(.Cells(7, 4)) & " "  
            LabelT42.Caption = formatNumber(.Cells(8, 4)) & " "  
            LabelT52.Caption = formatNumber(.Cells(9, 4)) & " "  
            LabelT62.Caption = formatNumber(.Cells(10, 4)) & " "  
            LabelT72.Caption = formatNumber(.Cells(11, 4)) & " "  
            LabelT82.Caption = formatNumber(.Cells(12, 4)) & " "  
            LabelT92.Caption = formatNumber(.Cells(13, 4)) & " "
```

```
LabelT102.Caption = formatNumber(.Cells(14, 4)) & " "  
LabelT112.Caption = formatNumber(.Cells(15, 4)) & " "  
LabelT122.Caption = formatNumber(.Cells(16, 4)) & " "
```

'Columna D

```
LabelT13.Caption = formatNumber(.Cells(5, 5) * .Cells(5, 4)) & " "  
LabelT23.Caption = formatNumber(.Cells(6, 5) * .Cells(6, 4)) & " "  
LabelT33.Caption = formatNumber(.Cells(7, 5) * .Cells(7, 4)) & " "  
LabelT43.Caption = formatNumber(.Cells(8, 5) * .Cells(8, 4)) & " "  
LabelT53.Caption = formatNumber(.Cells(9, 5) * .Cells(9, 4)) & " "  
LabelT63.Caption = formatNumber(.Cells(10, 5) * .Cells(10, 4)) & " "  
LabelT73.Caption = formatNumber(.Cells(11, 5) * .Cells(11, 4)) & " "  
LabelT83.Caption = formatNumber(.Cells(12, 5) * .Cells(12, 4)) & " "  
LabelT93.Caption = formatNumber(.Cells(13, 5) * .Cells(13, 4)) & " "  
LabelT103.Caption = formatNumber(.Cells(14, 5) * .Cells(14, 4)) & " "  
LabelT113.Caption = formatNumber(.Cells(15, 5) * .Cells(15, 4)) & " "  
LabelT123.Caption = formatNumber(.Cells(16, 5) * .Cells(16, 4)) & " "
```

'Columna E

```
LabelT14.Caption = Round(.Cells(5, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT24.Caption = Round(.Cells(6, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT34.Caption = Round(.Cells(7, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT44.Caption = Round(.Cells(8, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT54.Caption = Round(.Cells(9, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT64.Caption = Round(.Cells(10, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT74.Caption = Round(.Cells(11, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT84.Caption = Round(.Cells(12, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT94.Caption = Round(.Cells(13, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT104.Caption = Round(.Cells(14, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT114.Caption = Round(.Cells(15, 6) * 100, 1) & "% "  
LabelT124.Caption = Round(.Cells(16, 6) * 100, 1) & "% "
```

```
End With  
End With  
End Sub
```

```
Private Function formatNumber(r As Double) As String  
    rounded = Round(r)  
    If rounded = 0 Then  
        formatNumber = "0"  
    Else  
        formatNumber = Format(Round(r), "##,##")  
    End If  
End Function
```

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-0000-IH-INF-006_1

ANÁLISIS DE DERECHOS DE AGUA RÍO CAUTÍN

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Coordinación Interna
	Fecha	21.11.12	21.11.12	21.11.12	
B	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	22.11.12	22.11.12	29.11.12	
0	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	06.12.12	06.12.12	06.12.12	
1	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)
**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
 “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO
 CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

N° 3866-0000-IH-INF-006_1

ANÁLISIS DE DERECHOS DE AGUA RÍO CAUTÍN

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Coordinación Interna
	Fecha	21.11.12	21.11.12	21.11.12	
B	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	22.11.12	22.11.12	29.11.12	
0	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	06.12.12	06.12.12	06.12.12	
1	Nombre Firma	L. Barra	I. Despouy	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

ANÁLISIS DE DERECHOS DE AGUA RÍO CAUTÍN

ÍNDICE

1	GENERALIDADES.....	4
2	APORTES Y DEMANDAS	5
3	CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE PARÁMETROS	7
4	DISPONIBILIDAD HIDROLÓGICA DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DEL FISCO	12
4.1	CAUDAL ECOLÓGICO	12
4.2	DERECHOS DE APROVECHAMIENTO PERMANENTES	13
4.3	DERECHOS DE APROVECHAMIENTO EVENTUALES.....	16
5	TRANSPOSICIÓN DE CAUDALES DE DERECHOS DISPONIBLES HIDROLÓGICAMENTE.....	20

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A Anexo Derechos de Aguas

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1: Aportes y Demandas del Proyecto	5
Tabla 3-1: Parámetros factores de áreas	9
Tabla 3-2: Parámetros de infiltración	10
Tabla 4-1: Caudal Ecológico sector La Mula (m3/s).....	12
Tabla 4-2: Alicuotas en el horizonte de evaluación	13
Tabla 4-3: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco en BT Canal Victoria.....	14
Tabla 4-4: Caudales disponibles promedios (permanentes).....	16
Tabla 4-5: Alicuotas en el horizonte de evaluación (derechos eventuales)	16
Tabla 4-6: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco en BT Canal Victoria	17
Tabla 4-7: Caudales disponibles promedios (eventuales)	19

Tabla 5-1: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco transpuestos a embalse La Mula	20
Tabla 5-2: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco transpuestos a embalse La Mula	21
Tabla 5-3: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco transpuestos a embalse Malalcahuello	23
Tabla 5-4: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco transpuestos a embalse Malalcahuello	24

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1–1: Modelo Conceptual de Derechos de Aguas	5
--	---

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 3–1: Calibración tramo Rari Ruca - Cautín en Cajón	7
Gráfico 3–2: Validación tramo Rari Ruca - Cautín en Cajón.....	8
Gráfico 3–3: Calibración tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro.....	8
Gráfico 3–4: Validación tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro	9

1 GENERALIDADES

Se evalúa la disponibilidad hidrológica de los derechos de aguas del Fisco, en la bocatoma del Canal Victoria, considerando demandas preexistentes, y la oferta hidrológica a partir de la estación fluviométrica Cautín en Rari Ruca.

La estación fluviométrica recién mencionada, define la oferta de recursos en cabecera. Hacia aguas abajo, también se presentan aportes laterales, cuya generación de caudales se efectúa mediante transposición de los mismos, a partir de la citada estación fluviométrica.

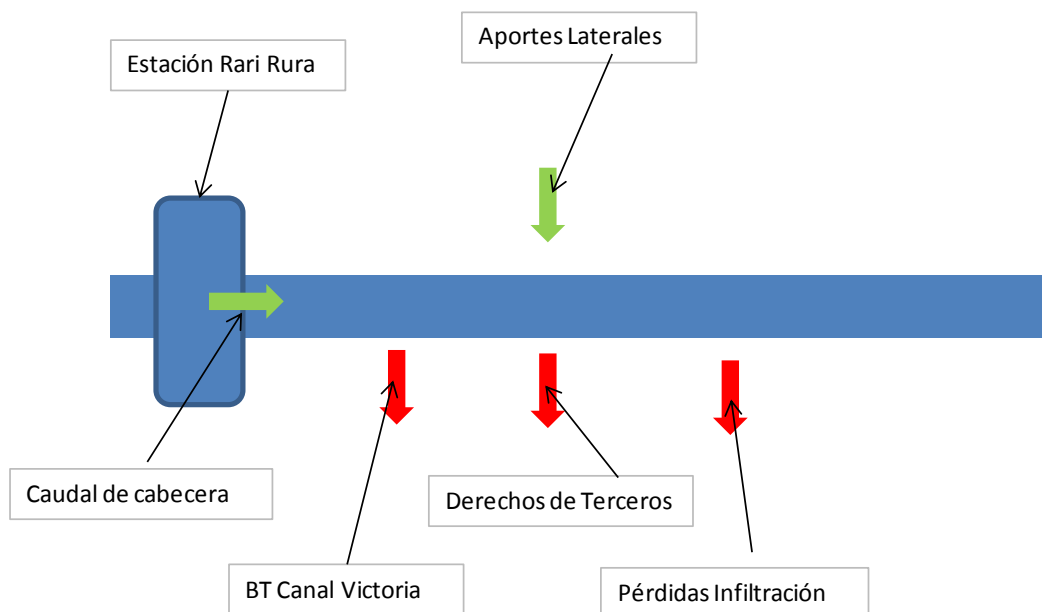
Se identifican todas las demandas en derechos de aprovechamiento hacia aguas abajo de la estación fluviométrica de cabecera, tomando como sección final, la estación fluviométrica Cautín en Almagro.

Disponiendo de la oferta de agua, y las demandas en derechos de aprovechamiento, se procede a calibrar los parámetros de ponderación de áreas de transposición de cada subcuenca de aporte lateral al sistema; también se calibran los parámetros correspondientes a los factores de infiltración que ponderan los caudales pasantes en cada tramo de análisis. Para ello, se desarrolla un balance hídrico, utilizando las demandas efectivas, haciendo un primer cierre en la estación Cautín en Cajón; a partir de esa estación, se define un segundo tramo del río Cautín, cerrando ahora el balance en la estación Cautín en Almagro.

Calibrados los parámetros de áreas e infiltraciones, se procede a determinar la disponibilidad hidrológica de los derechos del Fisco en BT del Canal Victoria. Para ello, se repite el balance, esta vez activando todos los derechos de aguas identificados, no sólo los utilizados, aguas abajo de la estación Cautín en Rari Ruca. El balance se efectúa mensualmente y en todo el horizonte de evaluación. En primer lugar el balance se efectúa demandando los derechos permanentes, de no satisfacerse éstos, se calcula la alícuota por cada mes del período de evaluación. Con esto es posible conocer la disponibilidad el nivel de satisfacción de los derechos de aprovechamiento permanentes. A continuación se efectúa un balance considerando los derechos eventuales, que en este caso, favorece al Fisco, en términos que su otorgamiento antecede a los de otros usuarios. De esta forma se obtiene el factor de satisfacción de los derechos eventuales.

Una vez determinada la disponibilidad hidrológica de los derechos del Fisco en la BT del Canal Victoria, se efectúa una transposición de estos caudales a los puntos de interés, que en este caso corresponden a los sitios de emplazamientos de los embalses La Mula y Malalcahuello.

Figura 1–1: Modelo Conceptual de Derechos de Aguas



Fuente: Elaboración propia

2 APORTES Y DEMANDAS

En la Tabla 2- 1, se identifican los aportes y demandas del sistema, a partir de la estación fluviométrica Cautín en Rari Ruca. Cada aporte lateral se estima mediante transposición de caudales, utilizando como estadística base, la estación de control recién mencionada.

Tabla 2-1: Aportes y Demandas del Proyecto

km	OFERTA		DEMADA	
	Afluente	Área (km ²)	Resolución DGA	Usuario
0	Estación Rari Ruca	1.319		
2			850/1996	Fisco
2,1				Captación C.A. Kahan
3,5	Estero Rari Ruca	49,5		
6,5	Estero Collimanqui	93		
8,9	Estero Cajón	22		
12,5	Quebrada Chufquén	18,5		
12,6				BT Canal Chufquén
12,6				Alfredo Domke
12,6				Carmen Sáenz

km	OFERTA		DEMADA	
	Afluente	Área (km ²)	Resolución DGA	Usuario
			29/2007	AES Gener S.A.
			416/2001	Comunidad Indígena I.H.
			116/2001	Inversiones JTM S.A.
24,5	Estero Meco	6,1		
30,5	Estero Guacolda	46,7		
30,5			459/2007	Luis Millacoy
30,5	Estero Curanilahue	5		
33,4	Estero Quiñaco	14,4		
			321/2002	Hernán Cañumir
34,5	Quebrada Santa Julia	13,1		
38				BT Canal Grob Schmidt
38				Essar Lautaro
38,5				A. González
38,8			117/2011	Inversiones JTM S.A.
			115/2011	Inversiones JTM S.A.
41				BT Canal Pillalelbum
41				I. Municipalidad Lautaro
50,1	Estero Peu Peu	165		
52,8	Estero Curaco	6,9		
57	Río Muco	79		
57,1				
63,6	Estero Quintrilpe	40		
64,9	Estero Curileo	48,2		
70,7	Estero Llanuco	14		
71	Estero Pircunche	32,4		
71,5	Río Cautín en Cajón	2.794		
71,9	Estero Pumalal	86,2		
72,2	Quebrada Coilaco	15,9		
75,5				BT Canal Gibbs
75,5				Essar Temuco
75,5				U Frontera
75,5				INDUS
77	Estero Nilquilco	4,1		
81,8	Estero Truf-Truf	114,5		
83				BT Sandoval
83				Grove
83				Andueza

Fuente: Elaboración propia

3 CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE PARÁMETROS

Disponiendo de la oferta de agua, y las demandas en derechos de aprovechamiento, se procede a calibrar los parámetros de ponderación de áreas de transposición de cada subcuenca de aporte lateral al sistema; también se calibran los parámetros correspondientes a los factores de infiltración que ponderan los caudales pasantes en cada tramo de análisis.

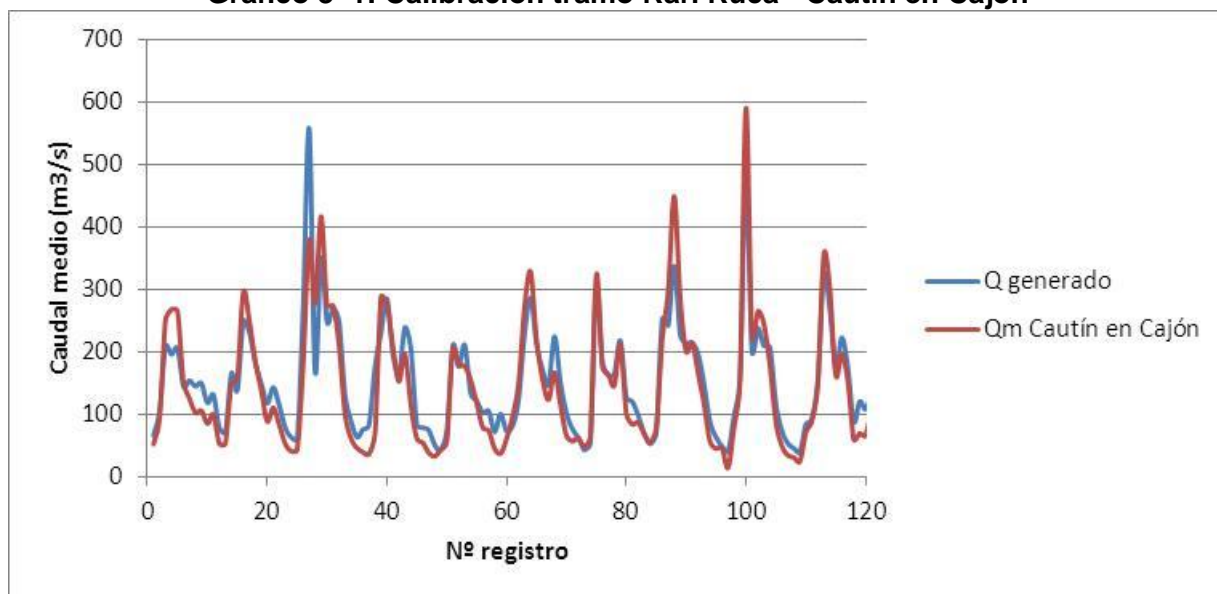
Los factores de transposición de caudales (relación de áreas), junto con los factores de infiltración, fueron calibrados efectuando balances en dos tramos importantes, cuales son:

Tramo 1: Cautín en Rari – Ruca y Cautín en Cajón

Tramo 2: Cautín en Cajón y Cautín en Almagro

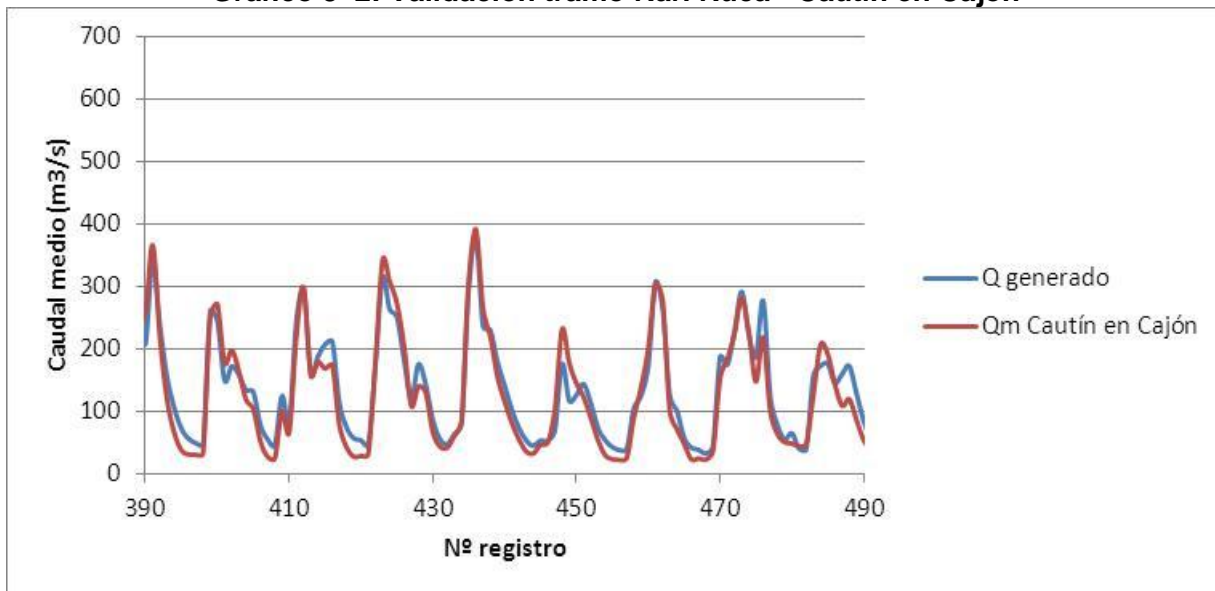
En los Gráficos 3- 1 y 3- 2, se presentan los resultados de la calibración y validación, en Cautín en Cajón, respectivamente.

Gráfico 3-1: Calibración tramo Rari Ruca - Cautín en Cajón



Fuente: Elaboración propia

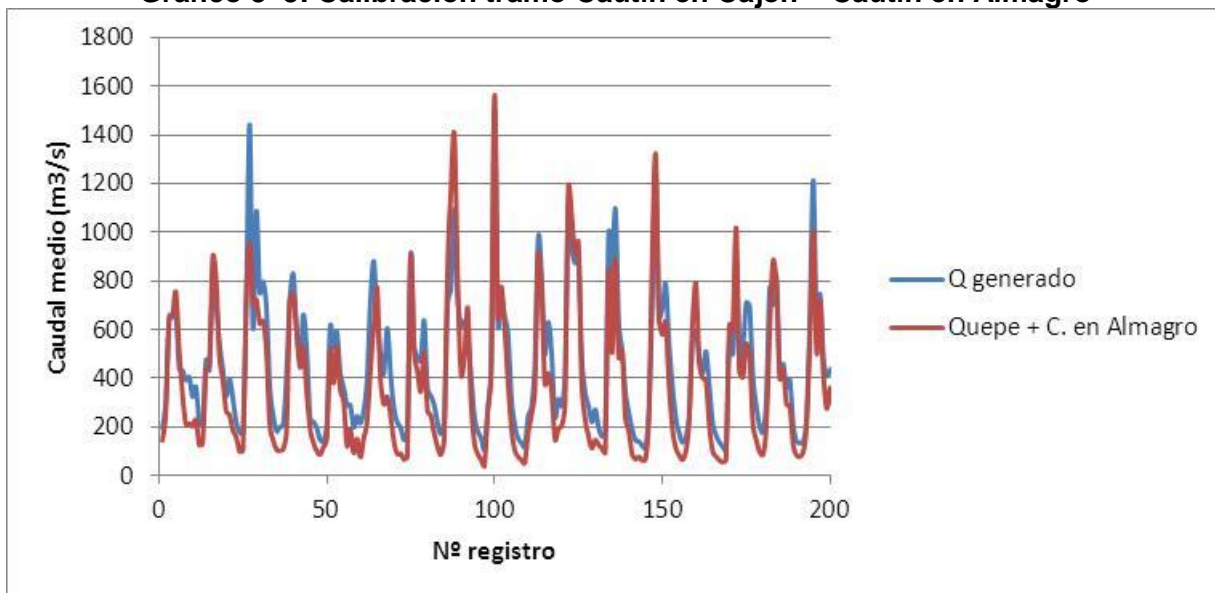
Gráfico 3-2: Validación tramo Rari Ruca - Cautín en Cajón



Fuente: Elaboración propia

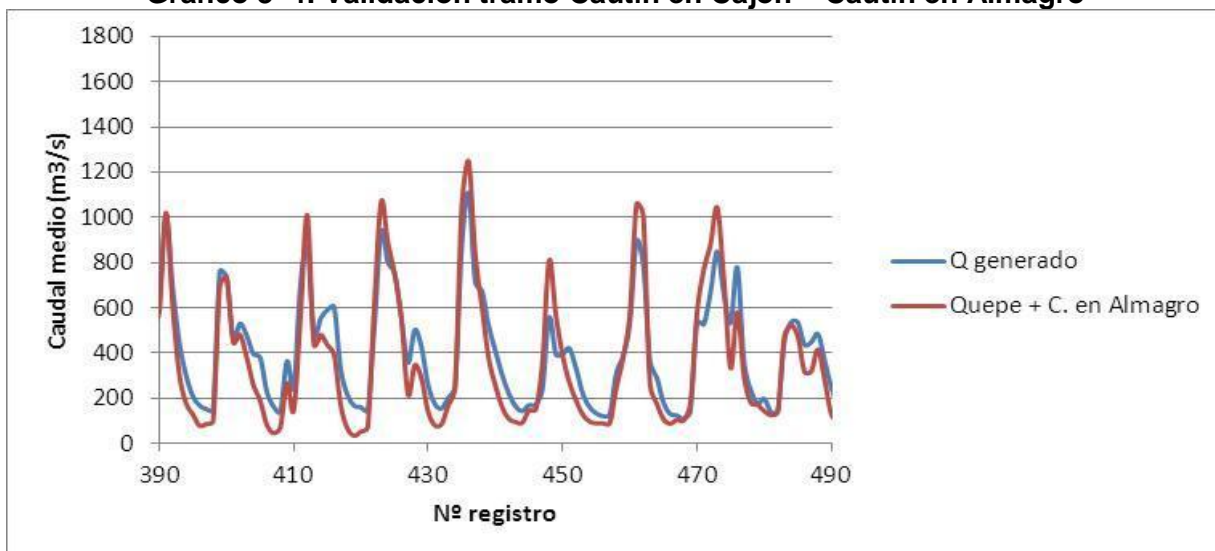
En los Gráficos 3-3 y 3-4, se presentan los resultados de la calibración y validación, en Cautín en Almagro, respectivamente.

Gráfico 3-3: Calibración tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3-4: Validación tramo Cautín en Cajón – Cautín en Almagro



Fuente: Elaboración propia

Los parámetros calibrados se presentan a continuación:

Tabla 3-1: Parámetros factores de áreas

A1 =	1,50
A2 =	1,50
A3 =	1,30
A4 =	1,50
A5 =	1,50
A6 =	1,50
A7 =	1,50
A8 =	1,50
A9 =	1,50
A10 =	1,50
A11 =	1,50
A12 =	1,50
A13 =	1,50
A14 =	1,50
A15 =	1,50
A16 =	1,50
A17 =	0,75
A18 =	0,78
A19 =	0,71
A20 =	1,40
A21 =	1,10

Tabla 3-2: Parámetros de infiltración

f1 =	0,005
f2 =	0,005
f3 =	0,005
f4 =	0,005
f5 =	0,100
f6 =	0,005
f7 =	0,005
f8 =	0,005
f9 =	0,005
f10 =	0,009
f11 =	0,005
f12 =	0,005
f13 =	0,005
f14 =	0,005
f15 =	0,005
f16 =	0,005
f17 =	0,005
f18 =	0,005
f19 =	0,005
f20 =	0,005
f21 =	0,005
f22 =	0,005
f23 =	0,005
f24 =	0,005
f25 =	0,005
f26 =	0,005
f27 =	0,005
f28 =	0,005
f29 =	0,005
f30 =	0,005
f31 =	0,005
f32 =	0,005

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3-1, se observa que el rango de variación de los parámetros de área, se encuentra entre 0,71 y 1,5.

En tanto, el rango de variación de los parámetros de infiltración, se encuentra entre 0,5% y 10% del caudal pasante en el Río Cautín.

Con los parámetros de ponderación de áreas y de infiltración ya calibrados, se procede a determinar la disponibilidad hidrológica de recursos en el punto de captación del canal proyectado.

Calibrados los parámetros de áreas e infiltraciones, se procede a determinar la disponibilidad hidrológica de los derechos del Fisco en BT del Canal Victoria.

4 DISPONIBILIDAD HIDROLÓGICA DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DEL FISCO

Para establecer esto se repite el balance, esta vez activando todos los derechos de aguas identificados, no sólo los utilizados, aguas abajo de la estación Cautín en Rari Ruca. El balance se efectúa mensualmente y en todo el horizonte de evaluación.

4.1 CAUDAL ECOLÓGICO

De acuerdo a la norma que se usa para el otorgamiento de nuevos derechos de aguas (Código de Aguas, 2005), los valores de caudales ecológicos máximos son un 20% del caudal medio anual y excepcionalmente hasta un 40% del caudal medio anual. Este último sólo con la autorización del Presidente de la República.

El Ministerio de Obras Públicas adopta como criterio para obtener el caudal ecológico, lo recomendado por el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos, en cuanto a lo siguiente:

- Caudal igual al 10 % del caudal medio anual
- Caudal igual al 50 % del caudal mínimo de estiaje del año 95%

En este proyecto se adopta como estimación del caudal ecológico, el valor de un 10% del caudal medio anual.

La Resolución DGA N° del año 1996, menciona que el Fisco, hacia aguas abajo del punto de su captación, deberá dejar pasar un caudal mínimo de 5,0 m³/s, para la preservación de las condiciones medio ambientales del Río Cautín. Al respecto se menciona que la estación fluviométrica Cautín en Rari Ruca, otorga la oferta de recursos a partir de la cual se desarrolla el balance respectivo entre disponibilidad hidrológica y demanda por derechos de aguas. En este balance se ha considerado un caudal ecológico de un 10% del caudal medio mensual, con un mínimo de 5 m³/s, con lo cual se garantiza la exigencia de la de la Resolución DGA mencionada.

Según informe elaborado por la Dirección General de Aguas y proporcionado al Consultor por la Comisión Nacional de Riego, los caudales a respetar en el sector de emplazamiento del embalse La Mula, se presentan en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1: Caudal Ecológico sector La Mula (m³/s)

ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
18,68	16,33	14,08	13,58	17,62	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,37

Fuente: Elaboración propia

4.2 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO PERMANENTES

En primer lugar el balance se desarrolla demandando exclusivamente los derechos de aprovechamiento permanentes, de no satisfacerse éstos, se calcula la alícuota por cada mes del período de evaluación. Se obtiene que para el horizonte de evaluación, en la totalidad de ningún mes, es posible entregar la totalidad de los derechos. El máximo de satisfacción de la demanda de derechos permanentes, alcanza a un 85%, y que se da sólo en el mes de julio. Este análisis se presenta en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Alicuotas en el horizonte de evaluación

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	1,00	1,00	0,83	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	1,00
4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,80	0,96	1,00	0,82
5	0,70	0,78	1,00	1,00	1,00	0,76	0,80	0,76	1,00	0,86	1,00	1,00
6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
7	0,70	0,54	1,00	1,00	0,93	0,97	1,00	0,99	1,00	1,00	0,99	0,86
8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,78
9	0,66	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,73	0,73
10	0,64	0,90	0,51	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	0,76	0,75	1,00	0,99	0,91
12	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	0,66	0,63	0,52	0,60	0,60
13	0,54	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	0,72
14	0,86	0,89	1,00	1,00	0,89	0,79	1,00	1,00	0,75	0,67	0,62	0,60
15	0,51	1,00	0,95	1,00	0,82	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
16	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	0,85	0,78	1,00	0,69	0,49	0,60	0,71
17	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,97	1,00	1,00	0,88	0,73	0,77
18	0,89	0,87	1,00	1,00	1,00	0,96	1,00	0,94	0,86	0,77	0,66	0,92
19	0,80	0,64	0,90	0,81	1,00	0,85	1,00	1,00	0,91	0,73	0,63	0,63
20	0,56	0,31	0,82	0,95	1,00	1,00	0,90	0,71	1,00	0,94	0,77	0,83
21	1,00	1,00	1,00	0,82	1,00	1,00	1,00	0,70	0,70	0,58	0,53	0,60
22	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00	0,82	0,70	1,00	1,00	0,77	0,79
23	1,00	1,00	1,00	1,00	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
24	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
26	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	0,74	0,80	1,00
27	1,00	1,00	0,83	0,51	0,61	0,75	0,61	0,55	0,49	0,47	0,54	0,39
28	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,84	0,82
29	0,75	0,51	0,27	0,44	0,52	0,48	0,42	0,31	0,23	0,26	0,21	0,20
30	0,18	0,49	0,97	0,65	1,00	1,00	0,93	0,79	0,65	0,53	1,00	1,00
31	0,85	0,66	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,98

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
32	0,78	1,00	1,00	1,00	1,00	0,86	0,72	0,71	0,65	0,57	0,58	1,00
33	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92
34	0,82	0,45	1,00	1,00	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,76	0,73
35	1,00	0,89	1,00	1,00	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,79	0,88
36	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,78	1,00	1,00	1,00	0,76	0,76
37	1,00	0,87	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,73	0,72
38	0,89	0,53	0,35	1,00	0,64	0,72	0,97	0,86	0,69	0,60	0,56	0,59
39	0,63	1,00	0,73	1,00	1,00	1,00	0,82	0,75	0,50	0,42	0,49	0,49
40	0,69	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,75	1,00
41	0,64	0,35	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	0,74
42	1,00	0,62										
seguridad	52%	62%	71%	80%	73%	66%	63%	63%	63%	44%	24%	34%

Fuente: Elaboración propia

Esto ya muestra que a nivel de derechos de aprovechamiento permanentes, no existe disponibilidad de recursos. Incluso se puede aseverar, fueron otorgados más derechos de los hidrológicamente disponibles. En efecto, en el mes julio la seguridad hidrológica más alta para los derechos del Fisco, alcanza a un 80%, con un mínimo en febrero de un 24%.

La ponderación de estas alícuotas por los derechos de aguas respectivos, entrega la disponibilidad hidrológica de los derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco en BT del Canal Victoria. En la Tabla 4 -3, se presentan los resultados.

Tabla 4-3: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco en BT Canal Victoria

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
1	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	23,50	28,00	28,00	28,00	16,30	9,50	4,10
2	3,00	24,80	23,24	28,00	28,00	28,00	28,00	25,22	28,00	16,30	9,50	4,10
3	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	8,50	4,10
4	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	27,28	28,00	28,00	22,38	15,65	9,50	3,37
5	2,11	19,46	28,00	28,00	28,00	21,37	22,38	21,33	28,00	14,07	9,50	4,10
6	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	27,98	28,00	28,00	16,30	9,50	4,10
7	2,09	13,35	28,00	28,00	26,15	27,22	28,00	27,69	28,00	16,30	9,41	3,52
8	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	8,50	3,22
9	1,97	24,80	26,67	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	14,51	6,97	2,99
10	1,91	22,42	14,41	26,12	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,50	4,10
11	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	20,20	21,27	20,97	16,30	9,40	3,71
12	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	21,79	18,54	17,69	8,54	5,74	2,47
13	1,61	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	7,98	2,96
14	2,57	22,04	28,00	28,00	24,89	22,23	28,00	28,00	21,00	10,90	5,93	2,47
15	1,52	24,80	26,50	28,00	22,88	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,50	4,10

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
16	3,00	24,80	28,00	28,00	21,74	23,74	21,93	28,00	19,35	8,04	5,68	2,90
17	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	27,01	27,24	28,00	28,00	14,31	6,92	3,17
18	2,68	21,45	28,00	28,00	28,00	26,74	28,00	26,26	24,09	12,63	6,27	3,76
19	2,41	15,79	25,08	22,63	28,00	23,79	28,00	28,00	25,45	11,84	5,95	2,59
20	1,67	7,63	22,89	26,74	28,00	28,00	25,25	19,76	28,00	15,39	7,28	3,39
21	3,00	24,80	28,00	23,03	28,00	28,00	28,00	19,67	19,67	9,53	5,08	2,47
22	3,00	24,80	28,00	28,00	25,70	28,00	22,90	19,73	28,00	16,30	7,29	3,24
23	3,00	24,80	28,00	28,00	20,96	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,49	4,10
24	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,50	4,10
25	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,49	4,10
26	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	25,83	12,02	7,64	4,10
27	3,00	24,80	23,11	14,17	17,15	21,06	17,14	15,50	13,85	7,61	5,10	1,59
28	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	15,71	7,95	3,35
29	2,25	12,77	7,43	12,41	14,42	13,45	11,84	8,60	6,57	4,19	2,03	0,83
30	0,53	12,22	27,05	18,25	28,00	28,00	26,00	22,15	18,30	8,68	9,50	4,10
31	2,54	16,27	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,38	4,04
32	2,34	24,80	28,00	28,00	28,00	24,22	20,26	19,96	18,15	9,32	5,53	4,10
33	3,00	24,80	28,00	22,33	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,50	3,78
34	2,45	11,17	28,00	28,00	23,98	28,00	28,00	28,00	28,00	15,41	7,22	2,98
35	3,00	22,03	28,00	28,00	26,08	28,00	28,00	28,00	28,00	14,47	7,48	3,60
36	2,28	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	21,84	28,00	28,00	16,30	7,26	3,13
37	3,00	21,46	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	14,33	6,93	2,95
38	2,67	13,05	9,85	28,00	18,01	20,09	27,09	24,13	19,26	9,78	5,29	2,41
39	1,89	24,80	20,50	28,00	28,00	28,00	23,07	20,97	13,89	6,84	4,61	2,00
40	2,08	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	15,41	7,16	4,10
41	1,91	8,66	26,93	28,00	28,00	23,72	28,00	28,00	28,00	16,30	7,35	3,04
42	3,00	15,34										
promedio	<u>2,56</u>	<u>21,43</u>	<u>25,37</u>	<u>25,94</u>	<u>25,76</u>	<u>25,75</u>	<u>25,36</u>	<u>24,73</u>	<u>24,15</u>	<u>13,39</u>	<u>7,42</u>	<u>3,27</u>

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados muestran que en los meses de enero, febrero y marzo, es cuando más se reciente la disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco en BT del Canal Victoria (ver Tabla 4 -4).

Tabla 4-4: Caudales disponibles promedios (permanentes)

mes	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
850/1996 Fisco	3,00	24,80	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	16,30	9,50	4,10
D. Hidrológica	2,56	21,43	25,37	25,94	25,76	25,75	25,36	24,73	24,15	13,39	7,42	3,27
Satisfacción (%)	85%	86%	91%	93%	92%	92%	91%	88%	86%	82%	78%	80%

Fuente: Elaboración propia

Estos caudales son los disponibles, satisfaciendo en igual forma los derechos de terceros.

4.3 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO EVENTUALES

A continuación se efectúa un balance considerando los derechos eventuales, que en este caso, favorece al Fisco, en términos que su otorgamiento antecede a los de otros usuarios. De esta forma se obtiene el factor de satisfacción de los derechos eventuales.

Tabla 4-5: Alicuotas en el horizonte de evaluación (derechos eventuales)

Nº	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
1	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	0,89	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
5	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
7	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
8	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
9	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
12	0,72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,00	0,00
14	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
16	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
21	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,73	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,97	0,00	0,00
23	0,86	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
24	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
25	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
26	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
27	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
31	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
32	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
33	0,96	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
34	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
35	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,99	0,00	0,00
37	0,76	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00
41	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,00	0,00
42	0,82	0,00										
seguridad	24%	62%	71%	80%	73%	66%	66%	63%	63%	34%	29%	34%

Fuente: Elaboración propia

La ponderación de estas alícuotas por los derechos de aguas respectivos, entrega la disponibilidad hidrológica de los derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco en BT del Canal Victoria. En la Tabla 4-6, se presentan los resultados.

Tabla 4-6: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco en BT Canal Victoria

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
1	29,73	15,20	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
2	33,11	15,20	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	23,70	21,40	23,00
3	25,98	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	0,00	23,00
4	37,00	15,20	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	21,40	0,00
5	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	21,40	23,00
6	37,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
7	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	23,70	0,00	0,00
8	31,94	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	0,00	0,00
9	0,00	15,20	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
11	37,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	23,70	0,00	0,00
12	26,73	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
13	0,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,10	0,00	0,00
14	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	15,20	0,00	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
16	37,00	15,20	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	36,09	15,20	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
21	37,00	15,20	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	27,10	15,20	12,00	12,00	0,00	12,00	0,00	0,00	12,00	22,94	0,00	0,00
23	31,87	15,20	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
24	37,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
25	29,86	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
26	37,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	23,00
27	37,00	15,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	37,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,40	23,00
31	0,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	0,00	0,00
32	0,00	15,20	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00
33	35,48	15,20	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	0,00
34	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00
35	37,00	0,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	23,51	0,00	0,00
37	28,28	0,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	15,20	0,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00	23,00
41	0,00	0,00	0,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	12,00	22,51	0,00	0,00
42	30,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
promedio	<u>17,54</u>	<u>9,41</u>	<u>8,29</u>	<u>9,43</u>	<u>8,57</u>	<u>7,71</u>	<u>7,71</u>	<u>7,43</u>	<u>7,43</u>	<u>10,09</u>	<u>6,11</u>	<u>7,67</u>

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados muestran que entre los meses de enero y abril, ambos inclusive, es cuando más se reciente la disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco en BT del Canal Victoria (ver Tabla 4 -7).

Tabla 4-7: Caudales disponibles promedios (eventuales)

mes	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
850/1996 Fisco	37,00	15,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	23,70	21,40	23,00
D. Hidrológica	17,54	9,41	8,29	9,43	8,57	7,71	7,71	7,43	7,43	10,09	6,11	7,67
Satisfacción (%)	47%	62%	69%	79%	71%	64%	64%	62%	62%	43%	29%	33%

Fuente: Elaboración propia

5 TRANSPOSICIÓN DE CAUDALES DE DERECHOS DISPONIBLES HIDROLÓGICAMENTE

Con los dos análisis anteriores, se determina la disponibilidad hidrológica en el punto de captación del Canal proyectado. La serie de caudales generada en este punto, fue transpuesta a los sitios de emplazamiento de embalses, según una relación de áreas. Con esto, se dispuso de los caudales de entrada a los embalses, legalmente constituidos a favor del Fisco. La diferencia entre las series, corresponde al aporte lateral del sistema.

La relación de áreas de cuencas asociadas al sitio La Mula y la estación Rari Ruca resulta en el factor 0,916; en el caso de Malalcahuello, es bastante menor, 0,226.

Tabla 5-1: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco transpuestos a embalse La Mula

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
1	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	21,54	25,66	25,66	25,66	14,94	8,71	3,76
2	2,75	22,73	21,30	25,66	25,66	25,66	25,66	23,11	25,66	14,94	8,71	3,76
3	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	7,79	3,76
4	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,00	25,66	25,66	20,51	14,35	8,71	3,09
5	1,93	17,83	25,66	25,66	25,66	19,59	20,51	19,55	25,66	12,90	8,71	3,76
6	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,64	25,66	25,66	14,94	8,71	3,76
7	1,91	12,23	25,66	25,66	23,97	24,95	25,66	25,38	25,66	14,94	8,62	3,23
8	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	7,79	2,95
9	1,80	22,73	24,45	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	13,30	6,39	2,74
10	1,75	20,55	13,21	23,94	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	8,71	3,76
11	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	18,51	19,50	19,22	14,94	8,61	3,40
12	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	19,97	16,99	16,21	7,83	5,26	2,26
13	1,47	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	7,31	2,71
14	2,36	20,20	25,66	25,66	22,81	20,37	25,66	25,66	19,24	9,99	5,44	2,26
15	1,39	22,73	24,29	25,66	20,97	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	8,71	3,76
16	2,75	22,73	25,66	25,66	19,92	21,76	20,10	25,66	17,73	7,37	5,20	2,66
17	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	24,76	24,96	25,66	25,66	13,11	6,34	2,90
18	2,46	19,66	25,66	25,66	25,66	24,51	25,66	24,07	22,08	11,57	5,75	3,44
19	2,21	14,47	22,98	20,74	25,66	21,80	25,66	25,66	23,32	10,85	5,45	2,38
20	1,53	6,99	20,98	24,50	25,66	25,66	23,14	18,11	25,66	14,11	6,67	3,10
21	2,75	22,73	25,66	21,11	25,66	25,66	25,66	18,03	18,03	8,74	4,66	2,26
22	2,75	22,73	25,66	25,66	23,56	25,66	20,99	18,08	25,66	14,94	6,68	2,97
23	2,75	22,73	25,66	25,66	19,21	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	8,70	3,76
24	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	8,71	3,76
25	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	8,70	3,76
26	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	23,67	11,01	7,00	3,76
27	2,75	22,73	21,18	12,99	15,71	19,30	15,71	14,20	12,69	6,98	4,67	1,46

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
28	2,75	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,40	7,29	3,07
29	2,06	11,70	6,81	11,37	13,22	12,33	10,85	7,88	6,02	3,84	1,86	0,76
30	0,49	11,20	24,79	16,73	25,66	25,66	23,83	20,30	16,77	7,96	8,71	3,76
31	2,33	14,91	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	8,60	3,70
32	2,14	22,73	25,66	25,66	25,66	22,19	18,57	18,30	16,63	8,54	5,07	3,76
33	2,75	22,73	25,66	20,46	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,94	8,71	3,47
34	2,24	10,24	25,66	25,66	21,98	25,66	25,66	25,66	25,66	14,12	6,61	2,74
35	2,75	20,19	25,66	25,66	23,90	25,66	25,66	25,66	25,66	13,26	6,86	3,30
36	2,09	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	20,02	25,66	25,66	14,94	6,65	2,87
37	2,75	19,67	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	13,14	6,35	2,70
38	2,44	11,96	9,02	25,66	16,51	18,41	24,83	22,11	17,65	8,96	4,85	2,21
39	1,74	22,73	18,78	25,66	25,66	25,66	21,15	19,22	12,73	6,27	4,23	1,83
40	1,91	22,73	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	25,66	14,12	6,56	3,76
41	1,75	7,94	24,68	25,66	25,66	21,74	25,66	25,66	25,66	14,94	6,73	2,78
42	2,75	14,06										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-2: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco transpuestos a embalse La Mula

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
1	27,25	13,93	11,00	11,00	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	21,08
2	30,34	13,93	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	11,00	21,72	19,61	21,08
3	23,81	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	0,00	21,08
4	33,91	13,93	11,00	11,00	11,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	19,61	0,00
5	0,00	0,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00	0,00	19,61	21,08
6	33,91	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	21,08
7	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	11,00	0,00	11,00	21,72	0,00	0,00
8	29,27	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	0,00	0,00
9	0,00	13,93	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	21,08
11	33,91	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	21,72	0,00	0,00
12	24,50	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,17	0,00	0,00
14	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	13,93	0,00	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	21,08
16	33,91	13,93	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	33,08	13,93	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	11,00	11,00	11,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
21	33,91	13,93	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	24,83	13,93	11,00	11,00	0,00	11,00	0,00	0,00	11,00	21,03	0,00	0,00
23	29,21	13,93	11,00	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	21,08
24	33,91	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	21,08
25	27,37	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	21,08
26	33,91	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	21,08
27	33,91	13,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	33,91	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,61	21,08
31	0,00	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	0,00	0,00
32	0,00	13,93	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,08
33	32,52	13,93	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	21,72	19,61	0,00
34	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00
35	33,91	0,00	11,00	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00
36	0,00	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	11,00	11,00	21,55	0,00	0,00
37	25,92	0,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	13,93	0,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	13,93	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	0,00	21,08
41	0,00	0,00	0,00	11,00	11,00	0,00	11,00	11,00	11,00	20,63	0,00	0,00
42	27,77	0,00										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-3: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento permanentes del Fisco transpuestos a embalse Malalcahuello

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
1	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	5,32	6,34	6,34	6,34	3,69	2,15	0,93
2	0,68	5,61	5,26	6,34	6,34	6,34	6,34	5,71	6,34	3,69	2,15	0,93
3	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	1,92	0,93
4	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,17	6,34	6,34	5,07	3,54	2,15	0,76
5	0,48	4,41	6,34	6,34	6,34	4,84	5,07	4,83	6,34	3,19	2,15	0,93
6	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,33	6,34	6,34	3,69	2,15	0,93
7	0,47	3,02	6,34	6,34	5,92	6,16	6,34	6,27	6,34	3,69	2,13	0,80
8	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	1,92	0,73
9	0,45	5,61	6,04	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,29	1,58	0,68
10	0,43	5,08	3,26	5,91	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	2,15	0,93
11	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	4,57	4,82	4,75	3,69	2,13	0,84
12	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	4,93	4,20	4,00	1,93	1,30	0,56
13	0,36	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	1,81	0,67
14	0,58	4,99	6,34	6,34	5,63	5,03	6,34	6,34	4,75	2,47	1,34	0,56
15	0,34	5,61	6,00	6,34	5,18	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	2,15	0,93
16	0,68	5,61	6,34	6,34	4,92	5,37	4,96	6,34	4,38	1,82	1,29	0,66
17	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,12	6,17	6,34	6,34	3,24	1,57	0,72
18	0,61	4,86	6,34	6,34	6,34	6,05	6,34	5,95	5,45	2,86	1,42	0,85
19	0,55	3,57	5,68	5,12	6,34	5,38	6,34	6,34	5,76	2,68	1,35	0,59
20	0,38	1,73	5,18	6,05	6,34	6,34	5,72	4,47	6,34	3,48	1,65	0,77
21	0,68	5,61	6,34	5,21	6,34	6,34	6,34	4,45	4,45	2,16	1,15	0,56
22	0,68	5,61	6,34	6,34	5,82	6,34	5,18	4,47	6,34	3,69	1,65	0,73
23	0,68	5,61	6,34	6,34	4,75	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	2,15	0,93
24	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	2,15	0,93
25	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	2,15	0,93
26	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	5,85	2,72	1,73	0,93
27	0,68	5,61	5,23	3,21	3,88	4,77	3,88	3,51	3,13	1,72	1,15	0,36
28	0,68	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,56	1,80	0,76
29	0,51	2,89	1,68	2,81	3,27	3,04	2,68	1,95	1,49	0,95	0,46	0,19
30	0,12	2,77	6,12	4,13	6,34	6,34	5,89	5,01	4,14	1,97	2,15	0,93
31	0,57	3,68	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	2,12	0,91
32	0,53	5,61	6,34	6,34	6,34	5,48	4,59	4,52	4,11	2,11	1,25	0,93
33	0,68	5,61	6,34	5,05	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,69	2,15	0,86
34	0,55	2,53	6,34	6,34	5,43	6,34	6,34	6,34	6,34	3,49	1,63	0,68
35	0,68	4,99	6,34	6,34	5,90	6,34	6,34	6,34	6,34	3,28	1,69	0,82
36	0,52	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	4,95	6,34	6,34	3,69	1,64	0,71
37	0,68	4,86	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,24	1,57	0,67

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
38	0,60	2,95	2,23	6,34	4,08	4,55	6,13	5,46	4,36	2,21	1,20	0,55
39	0,43	5,61	4,64	6,34	6,34	6,34	5,22	4,75	3,15	1,55	1,04	0,45
40	0,47	5,61	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	6,34	3,49	1,62	0,93
41	0,43	1,96	6,10	6,34	6,34	5,37	6,34	6,34	6,34	3,69	1,66	0,69
42	0,68	3,47										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5-4: Disponibilidad hidrológica de derechos de aprovechamiento eventuales del Fisco transpuestos a embalse Malalcahuello

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
1	6,73	3,44	2,72	2,72	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	5,21
2	7,49	3,44	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	2,72	5,37	4,84	5,21
3	5,88	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	0,00	5,21
4	8,38	3,44	2,72	2,72	2,72	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	4,84	0,00
5	0,00	0,00	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00	4,84	5,21
6	8,38	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	5,21
7	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	2,72	0,00	2,72	5,37	0,00	0,00
8	7,23	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	0,00	0,00
9	0,00	3,44	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	5,21
11	8,38	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	5,37	0,00	0,00
12	6,05	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,23	0,00	0,00
14	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	3,44	0,00	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	5,21
16	8,38	3,44	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00
17	8,17	3,44	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00
18	0,00	0,00	2,72	2,72	2,72	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00
21	8,38	3,44	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	6,13	3,44	2,72	2,72	0,00	2,72	0,00	0,00	2,72	5,19	0,00	0,00
23	7,22	3,44	2,72	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	5,21
24	8,38	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	5,21
25	6,76	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	5,21
26	8,38	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	5,21
27	8,38	3,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	8,38	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nº	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>	<u>ago</u>	<u>sep</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>
30	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	4,84	5,21
31	0,00	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	0,00	0,00
32	0,00	3,44	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,21
33	8,03	3,44	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	5,37	4,84	0,00
34	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00
35	8,38	0,00	2,72	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00
36	0,00	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	2,72	2,72	5,32	0,00	0,00
37	6,40	0,00	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,00	3,44	0,00	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	3,44	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	0,00	0,00	5,21
41	0,00	0,00	0,00	2,72	2,72	0,00	2,72	2,72	2,72	5,10	0,00	0,00
42	6,86	0,00										

Fuente: Elaboración propia

ANEXO A ANEXO DERECHOS DE AGUAS

Tabla 5-5: Derechos Consuntivos Permanentes (m³/s)

Usuario	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
Fisco	3,0	24,8	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	16,3	9,5	4,1
Captación C.A. Kahan	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084
BT Canal Chufquén	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
Alfredo Domke												
Carmen Sáenz	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
AES Gener S.A.												
Comunidad Indígena I.H.		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02					
Inversiones JTM S.A.												
Luis Millacoy	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0	0	0
Hernán Cañumir												
BT Canal Grob Schmidt												
Essar Lautaro	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A. González	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Inversiones JTM S.A.												
Inversiones JTM S.A.												
BT Canal Pillalelbum	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
I. Municipalidad Lautaro												
BT Canal Gibbs												
Essar Temuco	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
U Frontera	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
INDUS												
BT Sandoval	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Grove	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Andueza	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

Tabla 5-6: Derechos Consuntivos Eventuales (m³/s)

Usuario	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
Fisco	37,0	15,2	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	23,7	21,4	23,0
Captación C.A. Kahan												
BT Canal Chufquén												
Alfredo Domke												
Carmen Sáenz												
AES Gener S.A.												
Comunidad Indígena I.H.												
Inversiones JTM S.A.												
Luis Millacoy	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0,001	0,001	0
Hernán Cañumir	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
BT Canal Grob Schmidt												
Essar Lautaro												
A. González												
Inversiones JTM S.A.												
Inversiones JTM S.A.												
BT Canal Pillalelbum												
I. Municipalidad Lautaro												
BT Canal Gibbs												
Essar Temuco												
U Frontera												
INDUS												
BT Sandoval												
Grove												
Andueza												

Tabla 5-7: Derechos No Consuntivos Permanentes (m³/s)

Usuario	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
Fisco												
Captación C.A. Kahan												
BT Canal Chufquén												
Alfredo Domke	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Carmen Sáenz												
AES Gener S.A.	13,28	5,51	50,53	51,22	55,99	53,84	40,68	28,44	9	10,63	9,08	10,31
Comunidad Indígena I.H.												
Inversiones JTM S.A.	0,73	0	40,38	40,31	42,46	41,09	22,53	8,19	0	0	0	0
Luis Millacoy												
Hernán Cañumir												
BT Canal Grob Schmidt	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Essar Lautaro												
A. González												
Inversiones JTM S.A.	1,38	0	42,33	42,25	44,43	43,03	24,11	9,49	0	0	0	0
Inversiones JTM S.A.	0	0	38,2	38,12	40,32	38,91	19,92	5,25	0	0	0	0
BT Canal Pillalelbum												
I. Municipalidad Lautaro	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
BT Canal Gibbs	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Essar Temuco												
U Frontera												
INDUS	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
BT Sandoval												
Grove												
Andueza												

Tabla 5-8: Derechos No Consuntivos Eventuales (m³/s)

Usuario	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
Fisco												
Captación C.A. Kahan												
BT Canal Chufquén												
Alfredo Domke												
Carmen Sáenz												
AES Gener S.A.	0	109,48	89,47	88,78	68,89	44,59	68,69	48,34	51,83	1,79	0,18	0
Comunidad Indígena I.H.												
Inversiones JTM S.A.	18,55	176,95	165,4	196,4	97,17	98,84	104,87	96,25	67,12	16,63	9,91	5,72
Luis Millacoy												
Hernán Cañumir												
BT Canal Grob Schmidt												
Essar Lautaro												
A. González												
Inversiones JTM S.A.	19,52	181,75	168,84	200,46	99,27	100,98	107,12	98,34	69,76	18,28	11,24	6,83
Inversiones JTM S.A.	16,75	178,15	169,48	201,2	99,66	101,37	107,54	98,72	65,77	14,11	7,02	2,58
BT Canal Pillalelbum												
I. Municipalidad Lautaro												
BT Canal Gibbs												
Essar Temuco												
U Frontera												
INDUS												
BT Sandoval												
Grove												
Andueza												

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)
**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
 “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO
 CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

N° 3866-1000-IH-INF-002_2

DISEÑOS PRELIMINARES OBRAS DE EMBALSE

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
B	Nombre Firma	S. Pérez	H. Zavala	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	19.10.12	19.10.12	19.10.12	
0	Nombre Firma	S. Pérez	H. Zavala	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.11.12	27.11.12	29.11.12	
1	Nombre Firma	S. Pérez	H. Zavala	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	06.12.12	06.12.12	06.12.12	
2	Nombre Firma	S. Pérez	H. Zavala	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ARCADIS Chile

Antonio Varas 621, Providencia. Santiago

Teléfono: +56 02 381 6000

Fax: +56 02 381 6001

CP: 750 0966

www.arcadis.cl

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

DISEÑOS PRELIMINARES OBRAS DE EMBALSE

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	6
2	REFERENCIAS	7
3	ALTERNATIVAS Y SITIOS EN ESTUDIO.....	8
4	DISEÑOS Y RESULTADOS.....	12
4.1	OBRA DE DESVÍO	12
4.1.1	Túnel de Desvío	12
4.1.2	Ataguías.....	14
4.2	MURO DE PRESA.....	15
4.2.1	Definición de Taludes	17
4.2.2	Cota de Coronamiento.....	17
4.2.2.1	<i>Estimación de la Revancha</i>	17
4.2.3	Ancho de Coronamiento.....	18
4.2.4	Cota de Fundación Muro	18
4.2.5	Control de Filtraciones	19
4.2.6	Pantalla de Hormigón	19
4.2.7	Plinto.....	20
4.2.8	Resumen Características Muros La Mula y Malalcahuello.....	20
4.3	EVACUADOR DE CRECIDAS	21
4.3.1	Vertedero de Control	23
4.3.2	Canal Lateral Colector	27
4.3.3	Rápido de Descarga.....	28
4.3.4	Disipador de Energía	29
4.4	OBRA DE TOMA Y DESAGÜE DE FONDO	31
4.5	INTERFERENCIAS.....	35
4.5.1	Alternativa de Embalse La Mula.....	35
4.5.2	Alternativa de Embalse Malalcahuello.....	36
4.6	INSTRUMENTACIÓN EN LA PRESA	36
4.6.1	Tipos de Instrumentos.....	36
4.6.2	Piezómetros Casagrande Muro Principal	37
4.6.3	Piezómetros de cuerda vibrante Muro Principal.....	37
4.6.4	Medidores de Deformación del Hormigón Muro Principal	37
4.6.5	Medidores de Juntas Muro Principal.....	38
4.6.6	Medidores de Temperatura Muro Principal.....	38
4.6.7	Puntos de Control de Nivelación Muro Principal.....	38
4.6.8	Asentímetros Eléctricos Muro Principal.....	38

4.6.9	Acelerógrafo Muro Principal	38
4.6.10	Reglas Limnimétricas Muro Principal.....	39
4.6.11	Piezómetros Casagrande Muro Secundario.....	39
4.6.12	Puntos de Control de Nivelación Muro Secundario	39
5	COSTOS Y CUBICACIONES.....	40
5.1	SITIO LA MULA	42
5.2	SITIO MALALCAHUELLO	45
5.3	RESUMEN	47

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A Digital

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1: Ubicación Sitios en Estudio.....	8
Tabla 3-2: Alternativas de Embalse	11
Tabla 4-1: Resultados Túneles de Desvío	13
Tabla 4-2: Resultados Canal de Salida.....	13
Tabla 4-3: Altura Ataguías de Desvío	15
Tabla 4-4: Descripción Rellenos Muro CFRD	16
Tabla 4-5: Fetch Efectivo	18
Tabla 4-6: Revancha Total Muro.....	18
Tabla 4-7: Características Alternativa de Embalse La Mula	20
Tabla 4-8: Características Alterativa de Embalse Malalcahuello	21
Tabla 4-9: Caudales de Diseño Evacuador de crecidas (m ³ /s).....	23
Tabla 4-10: Coeficientes de Contracción por Estribos.....	25
Tabla 4-11: Resultados Vertederos.....	25
Tabla 4-12: Verificación Vertederos	26
Tabla 4-13: Resultado Altura Canal Colector y Canal de Conexión	28
Tabla 4-14: Resultado Rápido de Descarga	29
Tabla 4-15: Verificación Rápido de Descarga	29
Tabla 4-16: Cota Volumen Sedimentos	32
Tabla 4-17: Caudales Medios Río Cautín	32
Tabla 4-18: Resultados Diámetros de Válvulas y Dimensión Rejas de Captación	34
Tabla 5-1: Resumen Precios Unitarios.....	41

LISTADO DE FIGURAS

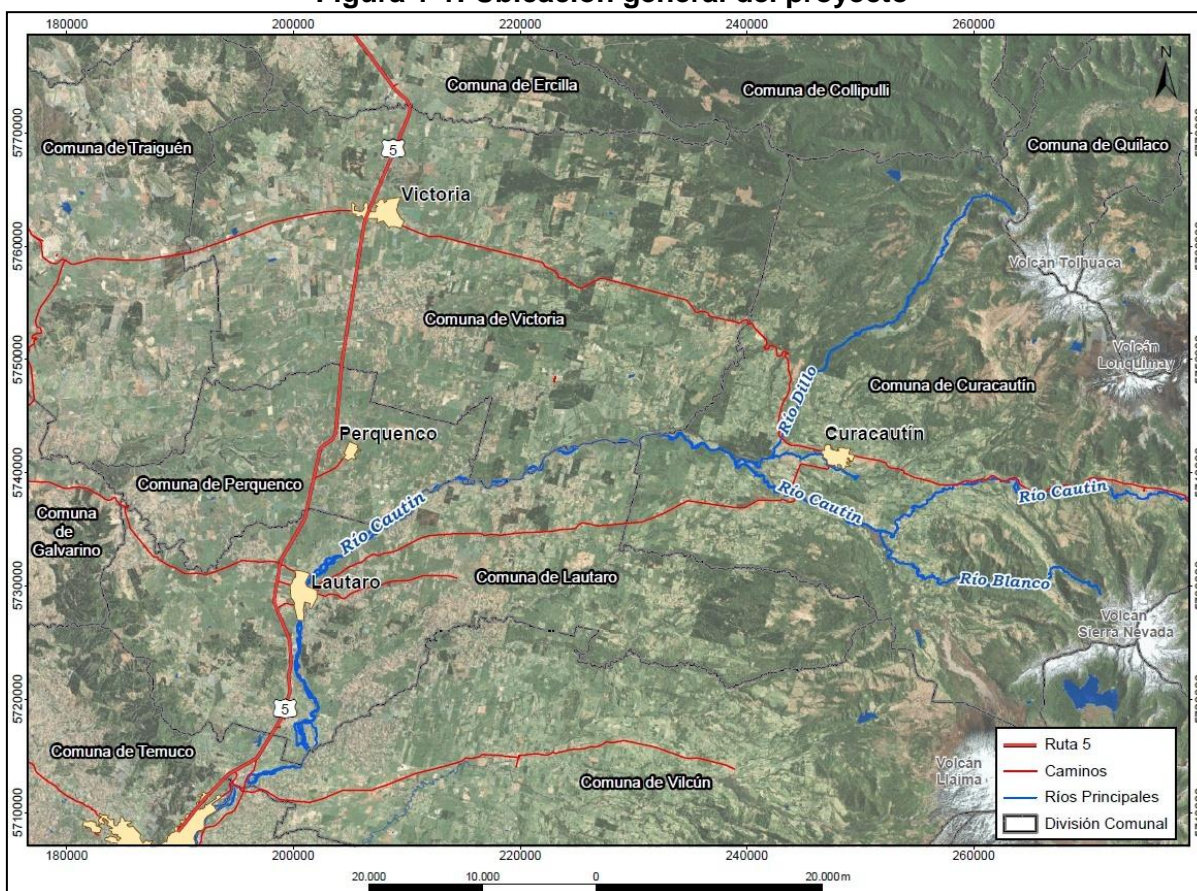
Figura 1-1: Ubicación general del proyecto	6
Figura 3-1: Ubicación Sitios en Estudio	8
Figura 3-2: Curva de Volumen Embalsado Sitio La Mula	9
Figura 3-3: Curva de Superficie Inundada Sitio La Mula	9
Figura 3-4: Curva de Volumen Embalsado Sitio Malalcahuello	10
Figura 3-5: Curva de Superficie Inundada Sitio Malalcahuello	10
Figura 4-1: Esquema Típico Ataguía.....	15
Figura 4-2: Rellenos Típicos Presa CFRD	16
Figura 4-3: Esquema Típico Plinto	20
Figura 4-4: Coeficientes de Descarga para Vertederos Ogee	24
Figura 4-5: Relación de Descarga para Condición Distinta a la de Diseño.....	26
Figura 4-6: Disipador por Resalto USBR Tipo II.....	30
Figura 4-7: Disipador por Resalto, Sitio La Mula	31
Figura 4-8: Disipador por Resalto, Sitio de Embalse Malalcahuello	31
Figura 4-9: Esquema Obra de Captación.....	34
Figura 4-10: Esquema Vista en Planta Obra de Captación	35
Figura 5-1: Costo y Cubicación Sitio La Mula, Alternativa Coronamiento 478 msnm	42
Figura 5-2: Costo y Cubicación Sitio La Mula, Alternativa Coronamiento 473 msnm	43
Figura 5-3: Costo y Cubicación Sitio La Mula, Alternativa Coronamiento 468 msnm	44
Figura 5-4: Costo y Cubicación Sitio Malalcahuello, Alternativa Coronamiento 920 msnm ...	45
Figura 5-5: Costo y Cubicación Sitio Malalcahuello, Alternativa Coronamiento 900 msnm ...	46
Figura 5-6: Costo y Cubicación Sitio Malalcahuello, Alternativa Coronamiento 880 msnm ...	47
Figura 5-7: Relación de Costo Directo Sitio Embalse La Mula	48
Figura 5-8: Relación de Costo Directo Sitio Embalse Malalcahuello	49

1 INTRODUCCIÓN

La presente consultoría corresponde a la elaboración del Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de la Araucanía”, encargado a ARCADIS Chile por la Comisión Nacional de Riego (CNR) del Ministerio de Agricultura. Este estudio considera analizar conjuntamente una obra de regulación (embalse) y la red de distribución asociada, para dotar de recursos hídricos a la mayor superficie posible de las comunas en estudio.

La zona de proyecto se encuentra ubicada a 650 km al sur de Santiago, y comprende las comunas de Curacautín, Lautaro, Perquenco, Victoria, Traiguén y Galvarino, en la IX Región de la Araucanía y está conformada por la cuenca alta del río Cautín y sus afluentes. En la Figura 1-1 se presenta la ubicación general del proyecto.

Figura 1-1: Ubicación general del proyecto



Fuente: Elaboración propia

El presente documento contiene tanto los criterios hidráulicos como el dimensionamiento resultante del prediseño de los distintos componentes ligados a los embalses, como son: los muros; obras de captación; vertedero de seguridad y obras de desvío; esto aplicado a diversas alternativas para los dos sitios en estudio, las cuales serán cuantificadas obteniendo costos directos que brinden los órdenes de magnitud del proyecto a realizarse en cada sitio.

2 REFERENCIAS

Para la elaboración de este documento se utilizaron los siguientes antecedentes:

- Ref. 1. Arcadis Chile (2012). *Estudio de Prefactibilidad para el Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín, Región de La Araucanía” – Anexo D – Hidrología* (3866-0000-IH-INF-002). Santiago, Chile.
- Ref. 2. Arcadis Chile (2012). *Estudio de Prefactibilidad para el Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín, Región de La Araucanía” – Anexo D – Estudio Geotécnico* (3866-1000-GE-INF-001). Santiago, Chile.
- Ref. 3. Materon, B., Teixeira da Cruz, P., & De Souza Freitas Jr., M. (2010). *Concrete Face Rockfill Dams*. CRC Press.
- Ref. 4. USBR. (1987). *Design of Small Dams*. Washington, DC.
- Ref. 5. Suárez Villar, L. M. (1982). *Ingeniería de Presas - Obras de Toma, Descarga y Desviación*. Caracas, Venezuela: Ediciones Vega.
- Ref. 6. Bolinaga I., J. J. (1999). *Proyectos de Ingeniería Hidráulica* (Vol. 1). Caracas: Fundación Polar.
- Ref. 7. Chow, V. T. (1994). *Hidrología Aplicada*. Bogotá: McGraw-Hill.

3 ALTERNATIVAS Y SITIOS EN ESTUDIO

El alcance de este estudio comprende el diseño y estimación de costos, a nivel de prefactibilidad, de un muro de embalse con sus respectivas obras anexas, para los dos sitios de embalse en estudio correspondientes a La Mula y Malalcahuello, ambos ubicados en el Río Cautín a 4 y 35 km aguas arriba de la bocatoma del canal Matriz Victoria respectivamente, tal y como se muestra en la Figura 3-1.

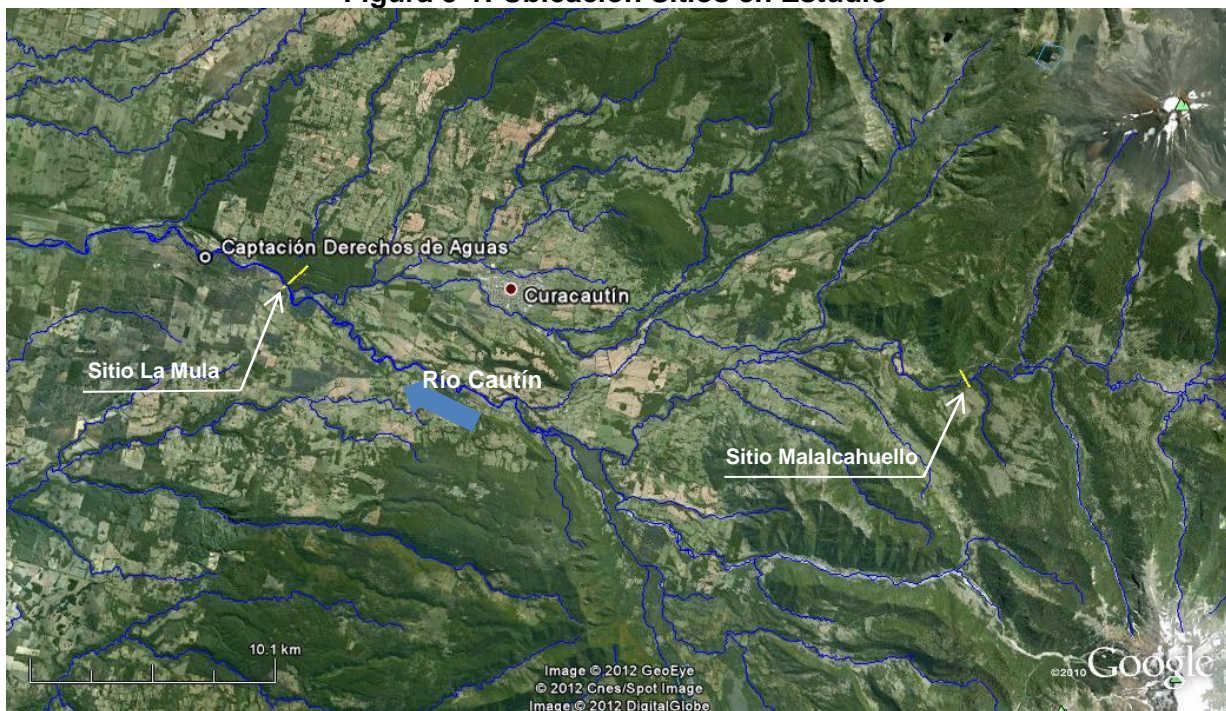
Las coordenadas de los sitios en cuestión se muestran en la Tabla 3-1:

Tabla 3-1: Ubicación Sitios en Estudio

	Norte (m)	Este (m)	Cota Lecho del Cauce (msnm)
La Mula	762.500,21	5.741.338,41	418,00
Malalcahuello	789.889,04	5.736.249,63	767,90

Datum WGS84 H18
Fuente: Elaboración propia

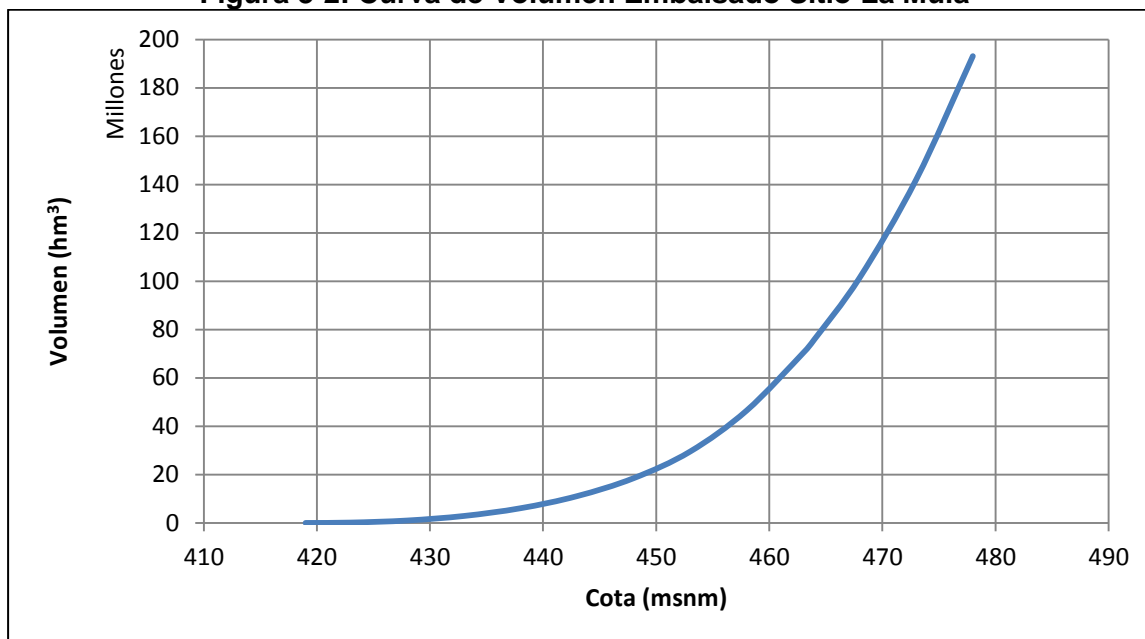
Figura 3-1: Ubicación Sitios en Estudio



Fuente: Elaboración propia

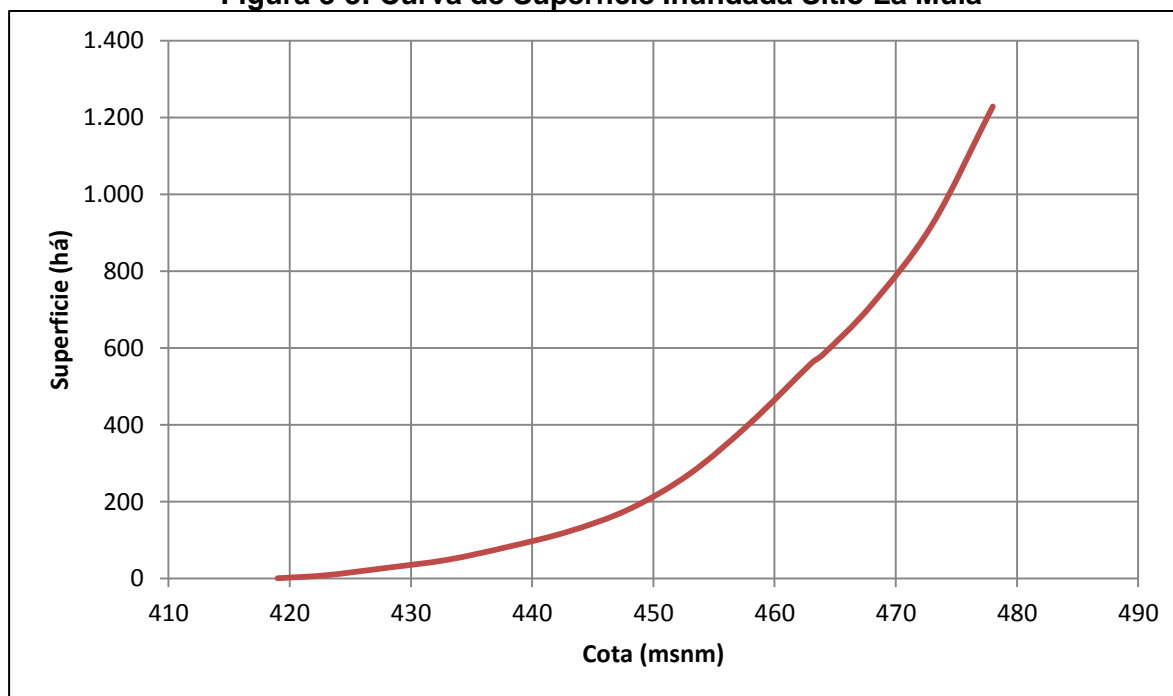
En la Figura 3-2 se presenta la curva de volumen embalsado y en la Figura 3-3 se presenta la curva de superficie inundada para el sitio La Mula. De igual forma se presenta en la Figura 3-4 y Figura 3-5 las curvas de volumen embalsado y superficie para el sitio Malalcahuello.

Figura 3-2: Curva de Volumen Embalsado Sitio La Mula



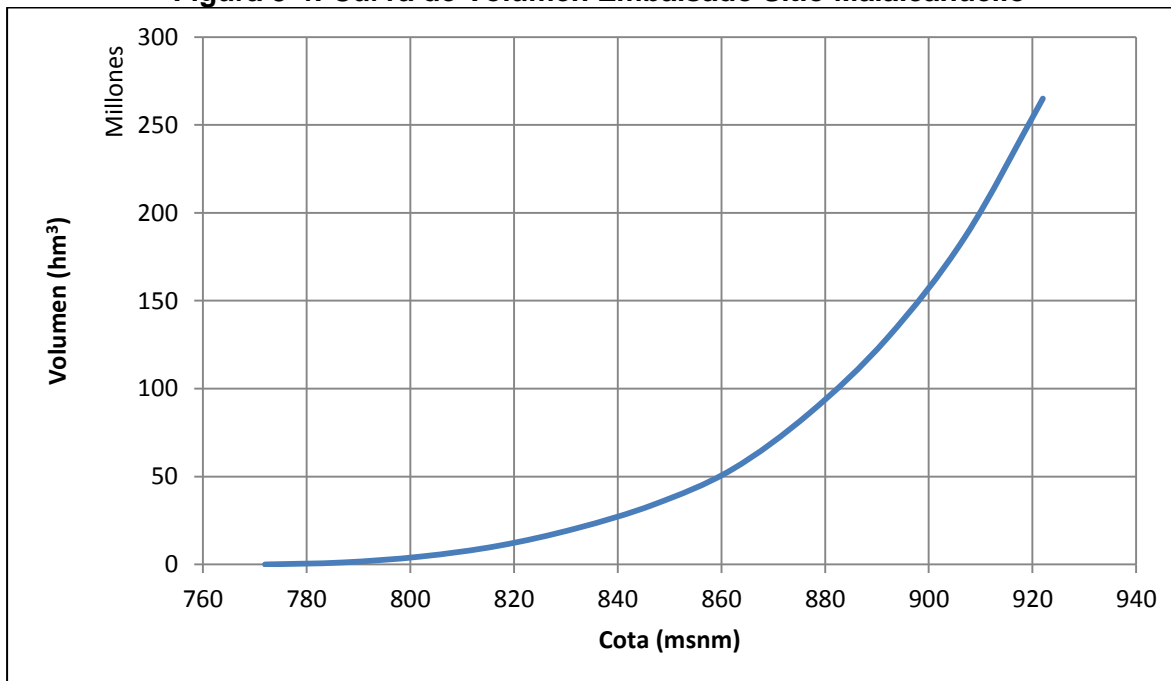
Fuente: Elaboración propia

Figura 3-3: Curva de Superficie Inundada Sitio La Mula



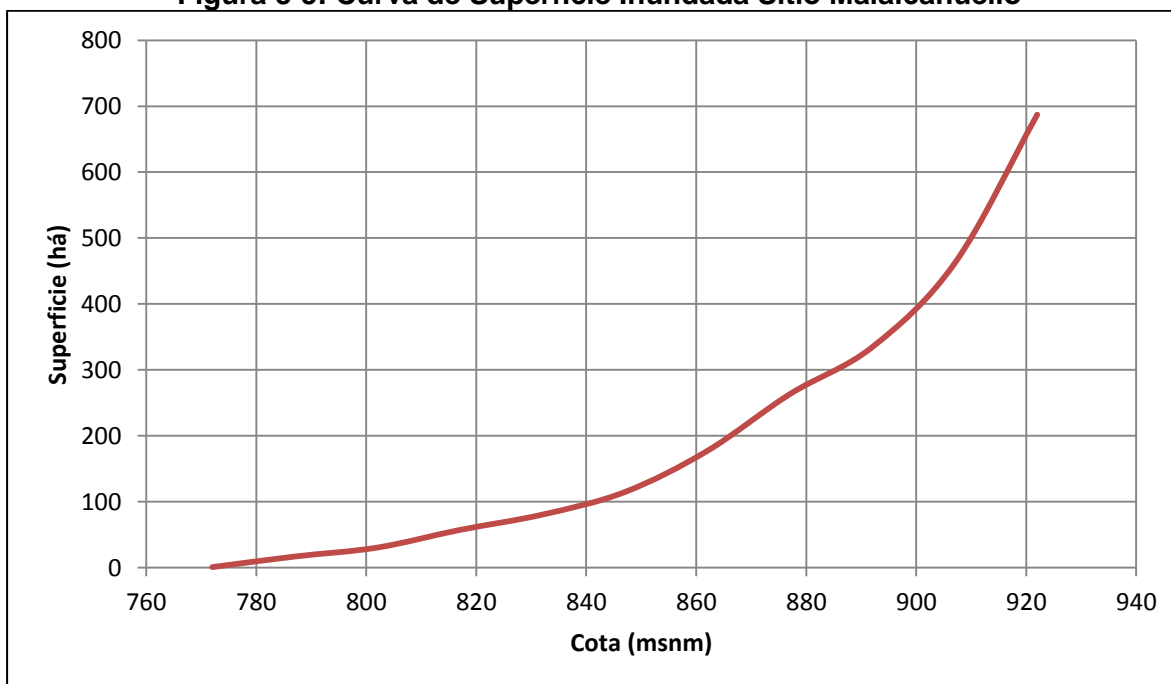
Fuente: Elaboración propia

Figura 3-4: Curva de Volumen Embalsado Sitio Malalcahuello



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-5: Curva de Superficie Inundada Sitio Malalcahuello



Fuente: Elaboración propia

Para obtener la estimación de inversión se proyectó en cada sitio tres alternativas de embalse con distintas alturas de muro, de esta forma se pudo construir la curva de costos en función de la altura de muro, lo que permitirá en una etapa posterior identificar el tamaño óptimo del proyecto para cada sitio. Dichas alternativas se presentan en la Tabla 3-2 siguiente:

Tabla 3-2: Alternativas de Embalse

Sitio	Cota coronamiento (m s.n.m.)	Volumen Embalsado (hm ³)
La Mula	478	142
	473	102
	468	70
Malalcahuello	920	224
	900	138
	880	81

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que, en el caso del embalse La Mula se consideró como tamaño máximo de muro la cota 478 msnm, atendiendo a las condiciones geotécnicas del estribo izquierdo que está conformado por una capa de trumaos de unos 11,50 m de espesor con valores elevados de permeabilidad bajo la cual podría apoyarse el muro. Lo anterior está especificado en el informe geotécnico 3866-1000-GE-INF-001.

En el caso del embalse Malalcahuello, se consideró un tamaño máximo de embalse referido a la cota 920 msnm, evitando así interferir con la Reserva Nacional Malalcahuello. Lo anterior está especificado en el informe de medio ambiente 3866-0000-MA-INF-005.

4 DISEÑOS Y RESULTADOS

4.1 OBRA DE DESVÍO

4.1.1 Túnel de Desvío

Las obras de desvío, esto es túnel de desvío y ataguías, se han proyectado para lograr una seguridad del 90 % durante el período de construcción de cada embalse.

La metodología de cálculo del riesgo hidrológico natural, o inherente, de falla se calcula mediante la siguiente expresión extraída de la Ref. 7:

$$\bar{R} = 1 - \left[1 - \frac{1}{T} \right]^n$$

Dónde:

\bar{R} : Probabilidad de que un evento mayor al de diseño ocurra en “n” años.

T : Período de retorno de la crecida (Años).

n : Plazo de tiempo estimado de construcción de la obra (Años).

Considerando un plazo de construcción de 2 años, y teniendo un porcentaje de riesgo de falla igual al 10%, se obtiene que el diseño de estas obras deberán conducir el caudal asociado a una crecida con período de retorno igual a 20 años. Este período de construcción podría variar por lo cual se deberá sensibilizar en futuras etapas de ingeniería.

La ubicación de los portales de entrada y salida para cada sitio se realizó en función a lo observado por el profesional de la disciplina de geología, independizando, para esta etapa, el trazado del túnel respecto a la traza que generan las distintas alturas de muro. En los dos sitios analizados se verificó, eso sí, que el túnel desviara el río en el tramo ocupado para el muro de mayor altura. Como criterio hidráulico, además, se definió que la sección del túnel sea de arco de medio punto totalmente revestido en hormigón operando a flujo libre.

Por otro lado la pendiente longitudinal del túnel está condicionada por la pendiente del río en el tramo a desviar, la cual se verifica junto con las dimensiones del túnel de manera que el caudal de diseño pueda ser conducido preferiblemente en condición supercrítica para que no exista influencia desde aguas abajo al flujo dentro del túnel.

El canal de aproximación al túnel irá sin ningún tipo de revestimiento, tipo trapecial cuyos taludes serán 1,5:1 (H:V) con un ancho basal igual a tres veces el diámetro del túnel y su pendiente será horizontal.

La metodología de funcionamiento para el canal de aproximación al túnel de desvío considera que por la presencia de la ataguía, se formará aguas arriba del portal del túnel un pequeño embalse, en el cual la obra de aproximación figurará como una plataforma en la cabecera del portal. En períodos de estiaje, la función del canal de aproximación será concentrar el bajo volumen del embalse hacia el portal de entrada, más se desestima la formación de un escurrimiento propiamente dicho.

Para el caso del canal de salida, éste tendrá las mismas características geométricas que el de llegada exceptuando el hecho que mantendrá la pendiente longitudinal del túnel e irá revestido con un enrocado de protección.

Para calcular las características del flujo dentro de esta obra se utiliza la ecuación de flujo uniforme de Manning, la cual se expresa como:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Dónde:

- Q: Caudal de diseño del túnel (m³/s).
n: Coeficiente de rugosidad de Manning.
A: Área de la sección transversal del túnel (m²).
R: Radio hidráulico de la sección transversal del túnel (m).
S: Pendiente de fondo del túnel (m/m).

Como se mencionó, para ambos sitios el túnel irá revestido en hormigón con un coeficiente de rugosidad de Manning igual a $n = 0,015$. Los resultados obtenidos, junto con el tamaño de la obra y sus características geométricas se muestran en la Tabla 4-1:

Tabla 4-1: Resultados Túneles de Desvío

Sitio Embalse	D. Túnel (m)	Caudal (m ³ /s)	Pendiente (m/m)	Altura Flujo (m)	Velocidad. Flujo (m/s)
La Mula	8,8	740,4	0,01	6,82	12,6
Malalcahuello	5,3	264,7	0,02	4,01	12,7

Fuente: Elaboración propia

Verificando las condiciones del flujo en el canal de salida, y considerando coeficiente de rugosidad de Manning igual a $n = 0,030$ se obtienen los siguientes resultados mostrados en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Resultados Canal de Salida

Sitio	Caudal (m ³ /s)	Pendiente (m/m)	Ancho Basal (m)	Alt. Flujo (m)	Vel. Flujo (m/s)
La Mula	740,4	0,015	20	4,0	8,5
Malalcahuello	264,7	0,01	20	2,4	5,3

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Ataguías

El objetivo de la ataguía ubicada aguas arriba del muro, es generar la poza tal que se tenga el nivel energético que permita desviar el flujo y que este ingrese al túnel de desvío. En el caso de la ataguía de aguas abajo, su objetivo es evitar el ingreso del flujo proveniente del túnel de desvío hacia la zona seca de obras. El dimensionamiento de la altura de la ataguía de aguas arriba será resultado de un balance de energía entre el nivel de poza aguas arriba del túnel de desvío. Debido a que los túneles presentan pendientes fuertes, en su interior se desarrollará un flujo con características supercríticas, y recordando que aguas arriba del portal de entrada al túnel existirá una poza con el flujo estanco, se establece un punto de control hidráulico ubicado en el portal de entrada del mismo donde existirá escurrimiento crítico.

Tomando un coeficiente de pérdidas a la entrada del túnel igual a 0,1 veces la velocidad del flujo normal dentro del mismo, y realizando un balance energético se obtiene la siguiente expresión:

$$H_e = E_c + K \cdot \frac{V_n}{2 \cdot g}$$

Dónde:

H_e : Altura del flujo aguas arriba del portal del túnel (m).

E_c : Energía crítica en la sección del túnel (m).

V_n : Velocidad normal del flujo al interior del túnel (m/s).

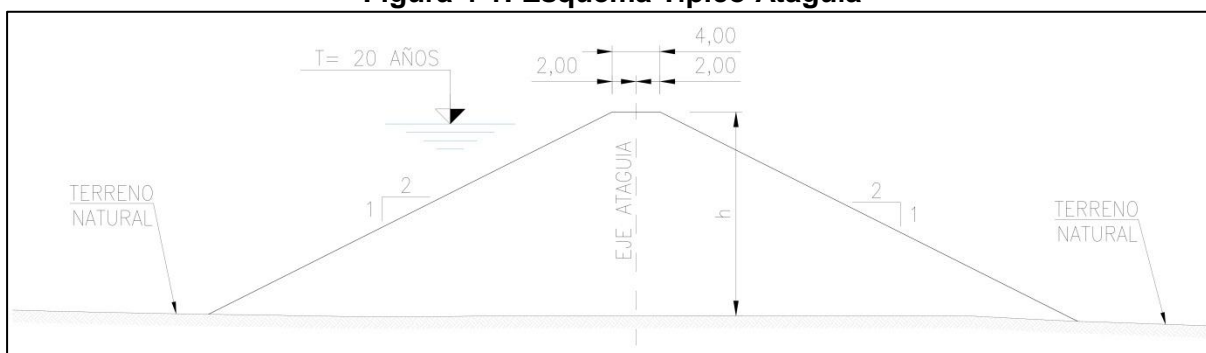
K: Coeficiente de pérdida en la entrada del túnel se estima en 0,1. Valor dado para entrada redondeada con pared frontal vertical (Ref. 4)

Observando la expresión anterior se deduce que la altura de la poza no depende de la altura de muro, si no que principalmente de la crecida de diseño adoptada.

Como criterio general se eligió una ataguía impermeable con taludes aguas arriba y aguas abajo iguales a 2:1 (H:V) y un ancho de coronamiento de 4,0 m. Igualmente se fijó que la altura contará con una revancha de 1,0 m sobre el nivel máximo de la poza para la condición de la crecida de 20 años. La ataguía de aguas abajo poseerá una altura de 1,0 m por encima de la clave del portal de salida del túnel de desvío.

Un esquema típico de las ataguías se muestra en la Figura 4-1:

Figura 4-1: Esquema Típico Ataguía



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo anterior, la altura final de esta obra se muestra en la Tabla 4-3:

Tabla 4-3: Altura Ataguías de Desvío

Sitio Embalse	Altura Ataguía Aguas Arriba (m)	Altura Ataguía Aguas Abajo (m)
La Mula	19,6	10,0
Malalcahuello	20,7	11,2

Fuente: Elaboración propia

4.2 MURO DE PRESA

Para el estudio de las alternativas de los distintos sitios se consideró un muro cuyo núcleo esté integrado de gravas y enrocado con una pantalla de hormigón impermeable en el espaldón de aguas arriba (CFRD). De acuerdo a la experiencia en Chile la altura máxima recomendada para este tipo de obras es del orden de 150 m.

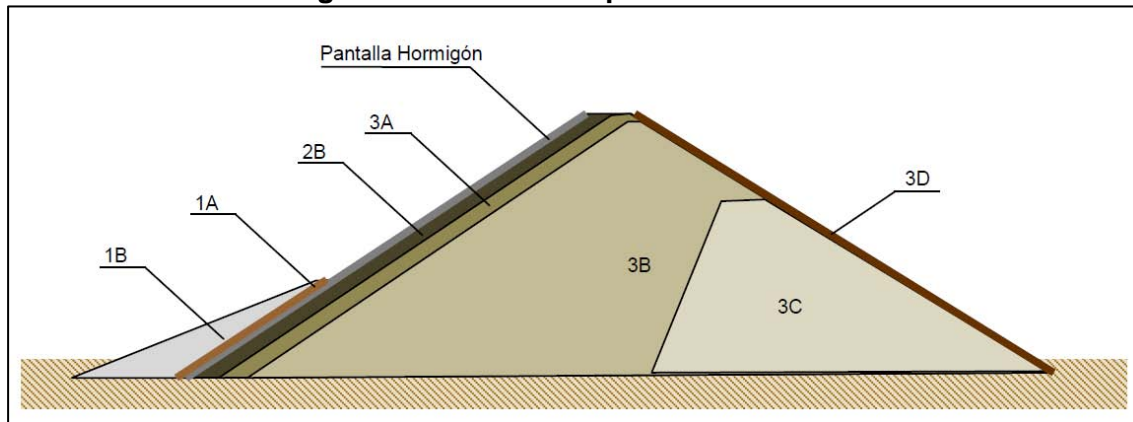
La justificación económica para la elección del tipo de presa se presenta de manera detallada en el informe 3866-1000-IH-INF-001 "Informe Hidráulico Selección Mejores Ubicaciones Embalses Río Cautín". En este informe se entrega un resumen comparativo de los costos de tres tipos de presas (RCC, CFRD, Tierra), observándose que la alternativa más económica corresponde a la alternativa de CFRD.

Por otro lado, teniendo en consideración las condiciones de terreno encontradas en los estudios básicos realizados en este proyecto, los cuales se detallan en el informe geotécnico 3866-1000-GE-INF-001, es factible la ejecución de un muro de materiales sueltos. Además debido a los requerimientos de las presas tipo RCC, los cuales exigen un material rocoso en su fundación, se descarta este tipo de presa debido a que el lecho está constituido por depósitos fluvio-aluviales.

Además el desarrollo actual de la ingeniería de presas a nivel mundial que permite considerar tanto el estado del arte del diseño como el mejor conocimiento empírico del comportamiento esperado de las presas de tierra, ya sean homogéneas o zonificadas, ha ido reemplazando este diseño, siempre que las facilidades constructivas así lo permitan, por presas de enrocados tipo CFRD, en atención a su menor costo y mayor seguridad relativa ante eventos sísmicos y eventuales filtraciones

Un esquema de la composición típica de los muros de CFRD se muestra en la Figura 4-2:

Figura 4-2: Rellenos Típicos Presa CFRD



Fuente: Elaboración propia

La descripción de cada relleno mostrado en la Figura anterior se presenta en la Tabla 4-4:

Tabla 4-4: Descripción Rellenos Muro CFRD

Relleno	Descripción
1A	Constituido por materiales con alto contenido de finos limosos. Se ubica aguas arriba de la pantalla de hormigón y tiene como propósito sellar potenciales fugas de agua en la zona del plinto y/o en la zona de la losa ubicada bajo la cota mínima de agua.
1B	Constituido por materiales granulares. Se ubica aguas arriba del relleno 1A y tiene como propósito dar confinamiento y estabilidad al relleno 1A.
2B	Constituido por materiales granulares con tamaño máximo 3", alto contenido de arenas y algunos finos limosos. Se ubica aguas abajo de la pantalla de hormigón y tiene como propósito dar un soporte uniforme a la pantalla y reducir las fugas de agua en la eventualidad de producirse grietas en la pantalla de hormigón.
3A	Constituido por gravas y arenas. Se ubica aguas abajo del material 2B y tiene como propósito actuar como un filtro de transición entre los materiales 2B y 3B. En el caso de potenciales fugas a través del muro, este relleno evita el lavado de finos del material 2B, lo que generaría asentamientos de la pantalla de hormigón.
3B	Constituido por gravas arenosas con tamaño máximo 24". Este relleno constituye el mayor apoyo de la pantalla de hormigón, por lo tanto, debe ser compactado de manera de lograr un alto módulo de elasticidad con el propósito de limitar los asentamientos de la pantalla. El material debe permitir un drenaje libre después de ser compactado

Relleno	Descripción
3C	Constituido por gravas, bolones y bloques con tamaño máximo 32". Respecto del relleno 3B, este relleno es menos afectado por las cargas de agua, por lo tanto, se permiten módulos de elasticidad menores. El material debe permitir drenaje libre después de ser compactado.
3D	Constituido principalmente por bolones y bloques y tiene como propósito proteger el talud de aguas abajo del muro.

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Definición de Taludes

Considerando que la zona está sometida a acción sísmica y revisando diseños de muros ya construidos en nuestro país, se ha adoptado los siguientes valores para los taludes de la presa, para el muro principal, los que fueron verificados con los análisis simplificados de estabilidad pseudo-estáticos y dinámicos.

- Talud de Aguas Arriba: 1,5:1,0 (horizontal : vertical)
- Talud de Aguas Abajo: 1,6:1,0 (horizontal : vertical)

4.2.2 Cota de Coronamiento

La cota de coronamiento de la presa ha sido calculada a partir de la cota del umbral del vertedero, adicionando la carga de diseño (3 m) y la revancha necesaria (2 m). Teniendo en cuenta esto, para esta etapa de pre-factibilidad se ha considerado que el coronamiento del muro se ubique a 5 m sobre el umbral del vertedero de control previa verificación hidráulica.

4.2.2.1 Estimación de la Revancha

El cálculo de la revancha se realizó para las dos alternativas de embalse tomando el tamaño de muro más alta en cada una, las cuales se ubican dentro del rango de los 60 m – 152 m de altura, y el tamaño de muro más bajo que en el caso del embalse La Mula es de 50 m y para Malalcahuello de 112 m. Debido a las características de la presa, se consideró una revancha por asentamiento igual al 0,8% de la altura del muro¹.

Para el cálculo del oleaje, primeramente se obtuvo la velocidad del viento promediando los datos máximos para lo que va de 2012 publicados en los reportes de la Dirección Meteorológica de Chile para la estación “Maquehue” ubicada en Temuco, resultando en una velocidad de viento de diseño de 58 km/h sobre tierra.

En la Tabla 4-5 se muestra el Fetch efectivo para las dos alternativas de embalse en estudio:

¹ El asentamiento estimado en el documento 3866-1000-GE-MEC-001 “Memoria de cálculo análisis de estabilidad muros de presa Embalse Cautín”, es de 0,48%. Aunque se consideró para el diseño de la presa un valor de asentamiento más exigente, este valor deberá ser verificado por medio de un análisis dinámico utilizando métodos de elementos finitos en las etapas futuras de ingeniería.

Tabla 4-5: Fetch Efectivo

Alternativa de Embalse	Altura de Muro (m)	Fetch Efectivo (km)
La Mula	60	2,97
	50	2,16
Malalcahuello	152	1,72
	112	1,25

Fuente: Elaboración propia

La revancha, considerando asentamiento, oleaje y carga de diseño sobre el vertedero, se presenta en la Tabla 4-6 a continuación:

Tabla 4-6: Revancha Total Muro

Alternativa de Embalse	Altura de Muro (m)	Revancha Total (m)
La Mula	60	5,2
	50	4,7
Malalcahuello	152	5,4
	112	4,8

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se fijó la revancha del muro en 5,0 m para ambas alternativas de embalse y para todos los tamaños de muro considerados. Cabe destacar que una vez se defina el tamaño óptimo del proyecto, se debe verificar el cálculo de la revancha para dicha condición.

4.2.3 Ancho de Coronamiento

Según la Ref. 6, para el muro de un embalse el ancho mínimo por requerimientos constructivos es de 5,0 m, mientras que el ancho máximo puede alcanzar más de 12 m. Según lo anterior, y de acuerdo con el nivel en el que se desarrolla esta memoria, se decidió fijar un ancho de coronamiento igual a 8,0 m para cada una de las alternativas de los sitios en estudio.

4.2.4 Cota de Fundación Muro

Según los estudios geológicos realizados para la zona de los embalses, en ambos sitios no se detectó presencia de roca en el cauce, por lo cual únicamente se procederá a realizar un escarpe profundo con el objetivo de descubrir un suelo con mejor calidad de fundación.

4.2.5 Control de Filtraciones

De los ensayos realizados en el cauce en el sitio La Mula se define que estos depósitos presentan permeabilidades muy elevadas hasta los 30 m de profundidad, a partir de donde se observa un descenso significativo de las mismas, pudiendo calificarse los materiales como no permeables. Por lo tanto, para el control de filtraciones que puedan ocurrir se consideró un sistema mixto compuesto por una pared moldeada de 30 m de profundidad y que abarcará todo el lecho del cauce por la cara aguas arriba del muro, mientras que en los estribos se aplicará una cortina de inyecciones.

Para Malalcahuello se consideró el mismo sistema de control de filtraciones con una pared moldeada de 40 m de profundidad. Este valor se adoptó sobre la base de los resultados geotécnicos que indican permeabilidades elevadas en toda la profundidad del lecho fluvial.

La profundidad de la cortina de inyecciones se fijará haciendo uso de la expresión extraída del proyecto “Estudio de Diseño Construcción Sistema de Regadío Valle de Ligua” (DOH, 2012), la cual establece que:

$$P = 15 + 0,5 \cdot H$$

Dónde:

P: Profundidad de la cortina de inyecciones (m).

H: Altura del muro (m).

Las inyecciones se distanciarán 1,5 m entre sí y se ubicarán a lo largo de la traza aguas arriba del muro que se encuentre fuera del cauce central del río.

4.2.6 Pantalla de Hormigón

En base a una importante cantidad de presas CFRD que se han diseñado con un espesor constante y a la experiencia de este consultor, se adoptó un espesor de la pantalla de hormigón de 0,3 m.

En la publicación “The International Journal on Hydropower & Dams, World Atlas & Industry Guide” del año 2010, se incluyen una serie de cuadros estadísticos sobre presas, entre los cuales se encuentra uno titulado “Concrete Faced Rockfill Dams, 2010”. Entre las características registradas en la citada recopilación estadística se encuentra el espesor de la pantalla de hormigón, el cual se menciona para gran parte de las presas registradas.

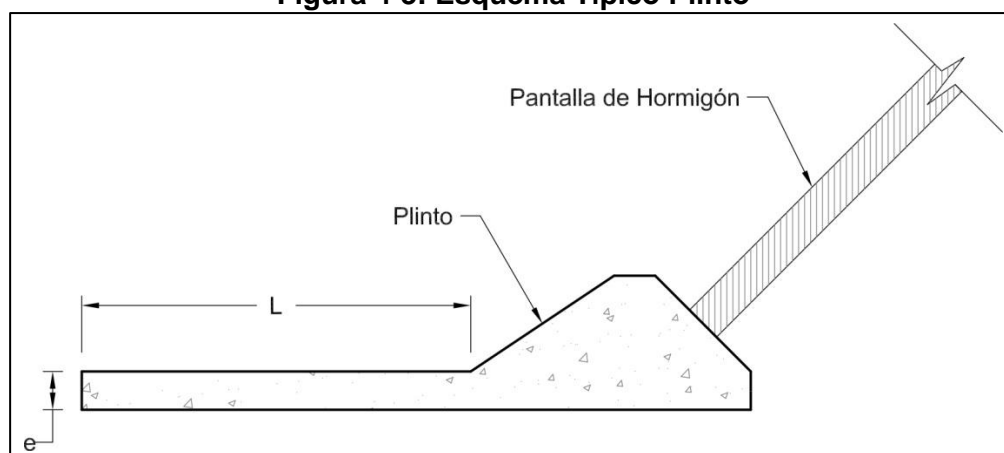
En lo que respecta a presas con pantalla de hormigón de espesor constante, ellas corresponden a 81 de los 239 casos registrados, vale decir al 34 % de ellos. Del segmento de presas con alturas superiores a 100 m, un 80% de estas tienen un espesor constante de 0,3 m.

Sin perjuicio de lo anterior, el espesor de la pantalla de hormigón podrá ser definido en una siguiente fase de estudio del proyecto, sobre la base de mayores antecedentes respecto a la altura definitiva que tendrá el muro de la presa.

4.2.7 Plinto

Se comprende por plinto a un bloque de anclaje de hormigón armado sobre el cual se apoya la pantalla de hormigón impermeable del muro de la presa. Siguiendo las recomendaciones expuesta en la Ref. 3 y en base a la experiencia de las presas Santa Juana y Puclaro, se fija el espesor de la losa del plinto en 0,80 m y un largo variable con un valor máximo de 7,0 m. Un esquema de la obra se muestra en la Figura 4-3:

Figura 4-3: Esquema Típico Plinto



Fuente: Elaboración propia

4.2.8 Resumen Características Muros La Mula y Malalcahuello

Considerando los criterios de diseño mostrados anteriormente, en la Tabla 4-7 y Tabla 4-8 se muestra un resumen de las principales características consideradas para cada alternativa de embalse y tamaño de proyecto considerado en cada caso:

Tabla 4-7: Características Alternativa de Embalse La Mula

Parámetros Muro	La Mula		
Cota Fundación (msnm)	415,0	415,0	415,0
Cota Fondo Cauce (msnm)	418,0	418,0	418,0
Vol. Útil (Hm³)	132,2	91,6	60,4
Vol. Muerto (Hm³)	9,9	9,9	9,9
Vol. Total (Hm³)	142,1	101,5	70,3
Cota Umbral Vertedero (msnm)	473,0	468,0	463,0
Revancha Muro (m)	5,0	5,0	5,0
Carga Vertedero (m)	3,0	3,0	3,0
Altura de Muro (m)	60,0	55,0	50,0
Cota Coronamiento Muro (msnm)	478,0	473,0	468,0
Longitud Muro (m)	1343,9	1326,9	1308,2
Vol. Muro (m³)	2.380.475	1.717.832	1.284.917

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-8: Características Alternativa de Embalse Malalcahuello

Parámetros Muro	Malalcahuello		
Cota Fundación (msnm)	765,0	665,0	765,0
Cota Fondo Cauce (msnm)	768,0	668,0	768,0
Vol. Útil (Hm³)	220,5	134,8	77,2
Vol. Muerto (Hm³)	3,5	3,5	3,5
Vol. Total (Hm³)	224,0	138,3	80,7
Cota Umbral Vertedero (msnm)	915,0	795,0	875,0
Revanca Muro (m)	5,0	5,0	5,0
Carga Vertedero (m)	3,0	3,0	3,0
Altura de Muro (m)	152,0	132,0	112,0
Cota Coronamiento Muro (msnm)	920,0	800,0	880,0
Longitud Muro (m)	731,7	706,9	652,1
Vol. Muro (m³)	17.468.833	12.663.375	8.765.147

Fuente: Elaboración propia

4.3 EVACUADOR DE CRECIDAS

La obra de evacuación de crecidas está compuesta por: vertedero, canal colector, canal de conexión, rápido de descarga y obra de disipación de energía.

El vertedero diseñado corresponde a uno libre, es decir, sin compuertas de regulación, de ubicación lateral y recto. El tipo de vertedero seleccionado correspondió al vertedero de tipo Ogee debido a su mayor eficiencia en la descarga al adoptar la forma de la lámina de agua en su talud aguas abajo.

Debido a que el vertedero es lateral, las aguas descargadas desde la sección de control son recibidas en un canal colector de geometría trapecial y pendiente suave. Aguas abajo de esta obra se ubica un canal rectangular que mantiene la pendiente del anterior y cuya función es guiar el escurrimiento hacia un rápido de descarga rectangular y de fuerte pendiente en cuyo extremo final se ubica un dissipador de energía para retornar de manera segura el flujo al cauce original.

La ubicación del vertedero de crecidas se determinó mediante los estudios de mecánica de suelos realizado en ambas laderas donde se ubicarán los estribos del muro del embalse.

En el caso del embalse La Mula la ladera del estribo izquierdo presenta roca de mejor calidad geotécnica que en el derecho, por lo que se recomienda la ubicación del vertedero sobre el estribo izquierdo. Para Malalcahuello se recomienda su ubicación en el estribo derecho, donde la profundidad del macizo rocoso se encontraría a los 4 m, mientras que en el estribo izquierdo se ubicaría a unos 24 m de profundidad.

En la Fotografía 4-1 se muestra la ladera izquierda donde se ubicará el vertedero del embalse La Mula y en la Fotografía 4-2 se muestra la ladera derecha en donde quedará emplazada la obra de evacuación de crecidas del embalse Malalcahuello.

Fotografía 4-1: Vista del estribo izquierdo del muro de la alternativa de embalse La Mula



Fotografía 4-2: Vista del estribo derecho del muro de la alternativa de embalse Malalcahuello



Hay que acotar que los planos que acompañan este estudio muestran solamente la alternativa de evacuador de crecidas de mayor altura de muro, esto debido a que la sección vertedora y la geometría de las secciones transversales de los elementos involucrados en la obra se mantendrán constantes variando únicamente el largo del rápido de descarga para adaptarse a las distintas tamaños de embalse en estudio.

4.3.1 Vertedero de Control

Las premisas de diseño para los vertederos resultan en que el caudal de diseño corresponderá a la crecida con período de retorno igual a 1.000 años, igualmente la obra se verificará para una crecida de 10.000 años.

Para los sitios en estudio, estos valores extraídos de la Ref. 1 se muestran en la Tabla 4-9:

Tabla 4-9: Caudales de Diseño Evacuador de crecidas (m³/s)

Sitio	T = 1.000 años	T = 10.000 años
La Mula	983	1.088
Malalcahuello	340	371

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó, esta obra corresponde a un vertedero tipo Ogee, el cual entrega las aguas al canal colector.

El caudal capaz de descargar un vertedero es calculado mediante la siguiente expresión:

$$Q = C \cdot L \cdot H_0^{3/2}$$

Donde:

Q: Caudal vertido (m³/s).

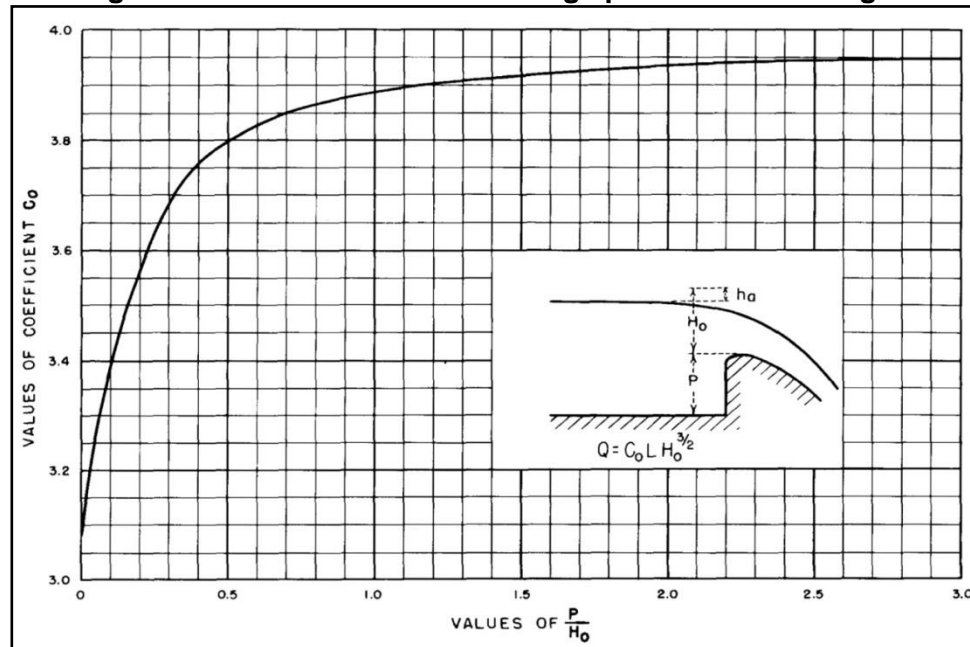
C: Coeficiente de descarga del vertedero.

L: Longitud efectiva del vertedero (m).

H₀: Altura de la línea de energía sobre el vertedero (m).

El coeficiente de descarga del vertedero se extrae de la Figura 4-4 extraída de la Ref. 4:

Figura 4-4: Coeficientes de Descarga para Vertederos Ogee



Fuente: Design of Small Dams. USBR. 1987

A la Figura anterior se ingresa al eje de las abscisas con el cociente P/H_0 , siendo "P" la altura del umbral de descarga, para las dos alternativas de embalse en estudios se fijó $P = 2,0$ m.

Hay que acotar que los coeficientes mostrados en el eje de las ordenadas de la Figura 4-4 se encuentran en sistema de medición Imperial, por lo que deben ser multiplicados por 0,5521 para realizar la conversión al sistema métrico decimal.

Debido a que el flujo sufre una cierta perturbación producto de los muros laterales que rodean al vertedero, hidráulicamente esto se manifiesta mediante una disminución del coeficiente de descarga del mismo, efecto equivalente a la disminución del ancho neto de vertido de la obra. Para el cálculo de la longitud efectiva vertedero se utiliza la siguiente expresión extraída de la Ref. 4:

$$L = L' - 2 \cdot (N \cdot K_p + K_a) \cdot H_0$$

Dónde:

- L: Longitud efectiva del vertedero (m).
- L': Ancho neto del vertedero (m).
- N: Número de pilas interpuestas al flujo.
- Kp: Coeficiente de contracción de las pilas.
- Ka: Coeficiente de contracción de los estribos.
- H0: Altura de la línea de energía sobre el vertedero (m).

Debido a que en esta obra no se cuentan con pilas de apoyo interpuestas en el vertedero, el parámetro “N” es igual a cero.

El coeficiente de contracción de los estribos se extrae de la Tabla 4-10:

Tabla 4-10: Coeficientes de Contracción por Estribos

Tipo de Muro en Ala o Estribo	Ka
Muros rectangulares, con la pared frontal a 90° con la dirección del flujo.	0,20
Muros rectangulares, con la pared frontal a 90° con la dirección del flujo cuando $0,50 \cdot H_0 \leq r \leq 0,15 \cdot H_0$	0,10
Muro redondeado cuando $r > 0,5 \cdot H_0$ y una pared frontal a 45° o menos a la dirección del flujo.	0,00

Fuente: Design of Small Dams. USBR. 1987

A efectos de cálculo, para este nivel de ingeniería se despreciará el efecto de contracción en los estribos debido a que su magnitud es despreciable frente al largo total del vertedero (aproximadamente 0,7 m).

Finalmente, para fijar el largo final de la obra se definió como criterio de cálculo que la altura del flujo sobre el vertedero sea igual a 3,0 m, sin embargo y recordando que en la ecuación de caudal descargado por un vertedero el término “ H_0 ” representa la altura del flujo sobre la sección de control más la altura de velocidad del flujo, esta ecuación debe ser resuelta iterativamente. Los resultados se presentan en la Tabla 4-11:

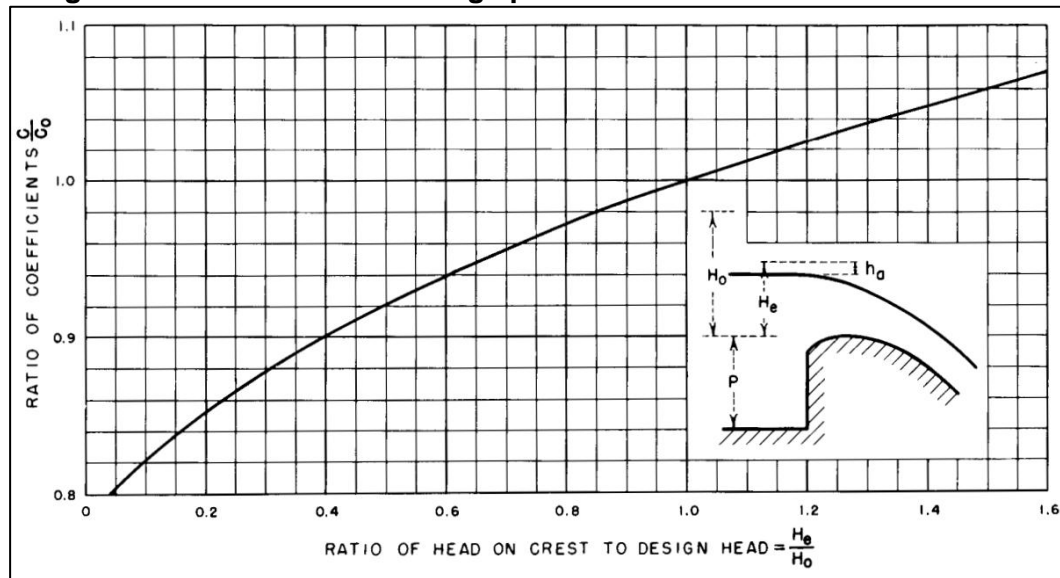
Tabla 4-11: Resultados Vertederos

Sitio embalse	Longitud (m)	H_0 (m)	Coeficiente de Descarga	Altura del Flujo (m)	Velocidad del Flujo (m/s)
La Mula	76,2	3,34	2,11	3,00	2,58
Mala Cahuello	26,4	3,34	2,11	3,00	2,58

Fuente: Elaboración propia

Para la verificación del vertedero se realizó el mismo procedimiento de cálculo iterativo expuesto anteriormente, sin embargo, ya que se diseñó el vertedero para un caudal distinto al de verificación, se debe obtener un nuevo coeficiente de descarga proporcionado por el nuevo caudal mediante el uso de la Figura 4-5, en la cual se vincula el coeficiente de descarga de diseño con el de verificación:

Figura 4-5: Relación de Descarga para Condición Distinta a la de Diseño



Fuente: Design of Small Dams.USBR.1987

Las alturas que alcanza el flujo sobre el vertedero para los caudales de verificación mostrados en la Tabla 4-9 para los distintos sitios resultan:

Tabla 4-12: Verificación Vertederos

	Longitud (m)	H_e (m)	Coficiente de Descarga	Altura del Flujo (m)	Vel. del Flujo (m/s)
La Mula	76,2	3,56	2,13	3,17	2,76
Malalcahuello	26,4	3,52	2,12	3,14	2,73

Fuente: Elaboración propia

La principal conclusión que se puede extraer de la Tabla 4-12 es que para la condición de verificación, la altura que alcanza el flujo sobre el vertedero es inferior a los 5,0 m de revancha hasta el coronamiento del muro, por lo cual se deduce que el embalse no rebalsará al muro de la presa.

4.3.2 Canal Lateral Colector

Esta obra se ubica inmediatamente aguas abajo del vertedero y recibe toda la descarga proveniente de este. La peculiaridad desde el punto de vista del cálculo que este canal presenta es que a lo largo de su trazado el caudal no permanece constante, esto debido al aporte lineal de flujo que recibe desde la sección de control. Para el cálculo de las condiciones hidráulicas dentro de esta obra se hace uso de la ecuación general del flujo gradual y espacialmente variado con caudal creciente, la cual expresa:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{S_o - S_f - \frac{2 \cdot Q}{g \cdot A^2} \cdot \frac{dQ}{dx}}{1 - \frac{Q^2 \cdot T}{g \cdot A^3}}$$

Dónde:

- dy/dx : Variación de la altura del flujo respecto a trazado del canal (m).
 S_o : Pendiente de fondo del canal colector (m/m).
 S_f : Pendiente de la línea de energía del canal (m/m).
 Q : Caudal total en la sección del canal en estudio (m³/s).
 g : Aceleración gravitacional (m/s²).
 A : Área mojada de la sección del canal (m²).
 T : Ancho superficial del espejo de agua para la sección en estudio (m).

Respecto a la pendiente de la línea de energía, ésta se calcula extrayendo este término de la ecuación general de flujo uniforme de Manning, lo cual resulta en:

$$S_f = \left(\frac{Q \cdot n}{A \cdot R^{2/3}} \right)^2$$

Dónde:

- S_f : Pendiente de la línea de energía del canal (m/m).
 Q : Caudal total en la sección del canal en estudio (m³/s).
 n : Coeficiente de rugosidad de Manning.
 A : Área mojada de la sección del canal (m²).
 R : Radio hidráulico para la sección en estudio (m).

Como criterio de cálculo, se fija que la pendiente del canal colector sea suave, es por esto que en ambos sitios en estudio esta pendiente es fija e igual a $S_o = 0,0015 \text{ m/m}$. Igualmente, como se mencionó con anterioridad, el canal colector tendrá una geometría trapecial con taludes 1:2 (H:V) y ancho basal variable en cuyo extremo aguas arriba será igual a 5,0 m y aguas abajo a 20 m. El largo del canal será el mismo que el del vertedero e irá enteramente revestido en hormigón con un coeficiente de rugosidad de Manning $n = 0,015$.

Para la resolución de la ecuación anterior es necesario establecer un control hidráulico, el cual está dado en el cambio de pendiente entre el canal aguas abajo del canal colector, que mantiene la misma pendiente suave, y el rápido de descarga cuya pendiente es fuerte, en este punto de transición el flujo necesariamente debe pasar por condición crítica.

Finalmente, para fijar la profundidad del canal colector, se siguió la recomendación de la Ref. 6, la cual indica que el vertedero puede sumergirse hasta un tercio de la altura del flujo vertiente, esto sin afectar su capacidad de descarga. De acuerdo a lo anterior, para la condición de verificación se aceptará que la altura máxima de agua dentro del canal colector se encuentre un tercio de la altura del flujo vertiente sobre el vertedero para la misma condición sobre el umbral de control.

Con estas consideraciones, la altura del canal colector y del canal aguas abajo del mismo (canal de conexión) resultan:

Tabla 4-13: Resultado Altura Canal Colector y Canal de Conexión

Sitio Embalse	Altura Canal Colector (m)	Altura Canal Conexión (m)
La Mula	11,3	8,0
Malalcahuello	5,4	4,0

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Rápido de Descarga

Esta obra se ubica a continuación del canal de conexión aguas abajo del canal colector. Corresponde a un canal revestido de sección rectangular.

Para calcular las características del flujo en esta obra se utilizó la ecuación de flujo uniforme de Manning, fijando el ancho del rápido de descarga en 20 m. Debido a que éste irá completamente revestido en hormigón, se consideró un coeficiente de rugosidad de Manning igual a $n = 0,015$.

Finalmente, para fijar la revancha del rápido, se adoptó la recomendación expuesta en la Ref. 4, la cual expresa que para canales supercríticos la revancha mínima es:

$$Revancha = 0,61 + 0,037 \cdot V_n \cdot \sqrt[3]{y_n}$$

Dónde:

V: Velocidad normal del flujo en el rápido (m/s).

y_n : Altura normal del flujo en el rápido (m).

Teniendo presente lo anterior, para los tres sitios las características del rápido de descarga son:

Tabla 4-14: Resultado Rápido de Descarga

Sitio Embalse	Tramo	Pendiente (m/m)	Altura Normal Flujo (m)	Velocidad Flujo (m/s)	Revancha (m)	Altura Muros (m)
La Mula	1	0,25	1,33	37,04	2,11	3,40
Malalcahuello	1	0,45	0,57	29,70	1,51	2,10
	2	0,10	0,91	18,68	1,27	2,20

Fuente: Elaboración propia

Para la verificación hidráulica de esta obra se procederá a calcular la altura que el flujo alcanza para el caudal de verificación mostrado en la Tabla 4-9, los resultados se exponen en la Tabla 4-15:

Tabla 4-15: Verificación Rápido de Descarga

Sitio Embalse	Tramo	Pendiente (m/m)	Alt. Flujo (m)	Vel. Flujo (m/s)
La Mula	1	0,25	1,33	41,02
Malalcahuello	1	0,45	0,57	32,38
	2	0,10	0,91	20,36

Fuente: Elaboración propia

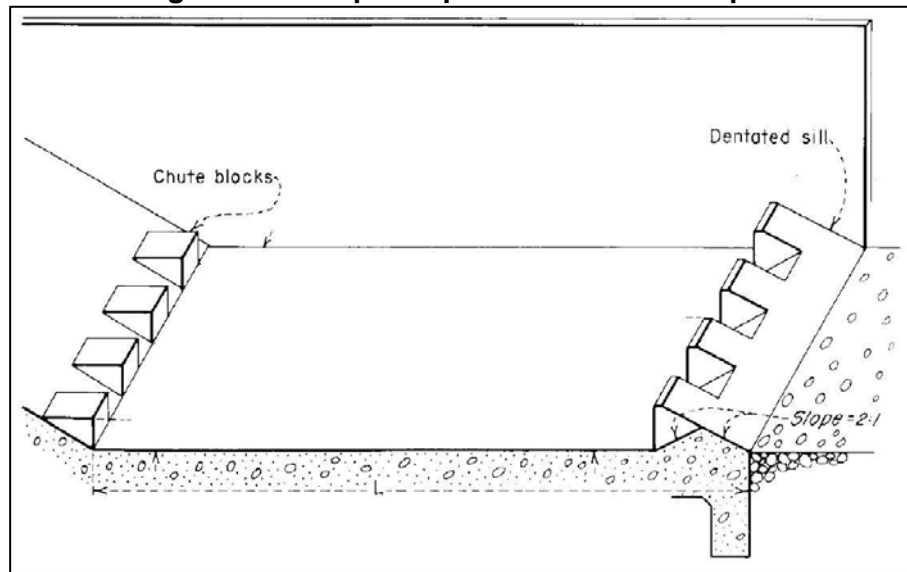
Como se observa en la Tabla anterior, la altura del flujo para la condición de verificación es inferior a la altura de muros del rápido de descarga, por lo cual se acepta que la obra funcionará correctamente durante la eventualidad de la crecida con período de retorno igual a 10.000 años.

4.3.4 Disipador de Energía

Es la última parte del sistema del vertedero de excedencias y su función primordial es restar la energía en exceso que transporta el flujo para que éste pueda ser devuelto, sin provocar problemas colaterales, al cauce natural.

Debido a que ambos sitios en estudio se encuentran en un lecho fluvial, de manera preliminar se desecha la idea de un disipador tipo salto de esquí por la gran socavación que pudiera producir. Por lo anterior, y de acuerdo a las características del flujo expuestas en la Tabla 4-14, se proyectó un disipador por resalto hidráulico USBR Tipo II el cual utiliza bloques de hormigón interpuestos directamente al flujo para provocar y confinar un resalto hidráulico para disipar la energía del fluido. Un esquema de esta obra se muestra en la Figura 4-6.

Figura 4-6: Disipador por Resalto USBR Tipo II



Fuente: Design of Small Dams. USBR. 1987

Siguiendo la metodología presentada en la Ref. 4, primeramente se debe calcular la altura conjugada del flujo que ingresa a la obra, para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$y_2 = \frac{y_1}{2} \cdot \left(\sqrt{1 + 8 \cdot F_1^2} - 1 \right)$$

Dónde:

y_2 : Altura conjugada del flujo al final del rápido de descarga (m).

y_1 : Altura del flujo al final del rápido de descarga (m).

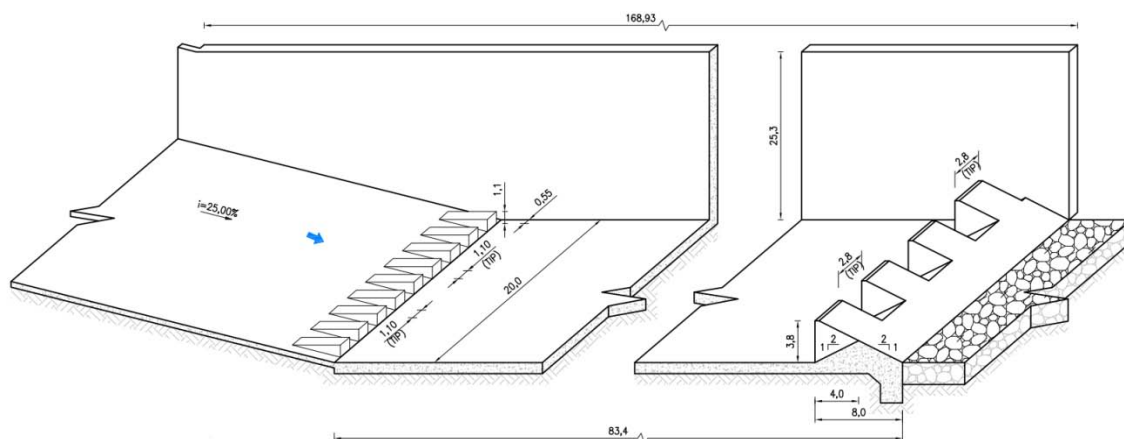
F_1 : Numero de Froude del flujo al final del rápido de descarga.

De forma conservadora se consideró para el diseño de la obra disipadora un coeficiente de rugosidad de Maning correspondiente a una terminación exigente del hormigón de 0,011.

Teniendo que $y_1 = 1,1 \text{ m}$ y $F_1 = 13,7$ resulta que $y_2 = 18,8 \text{ m}$. El diseño depende enteramente del valor de y_2 por lo cual el disipador para el sitio La Mula se muestra en la Figura 4-7.

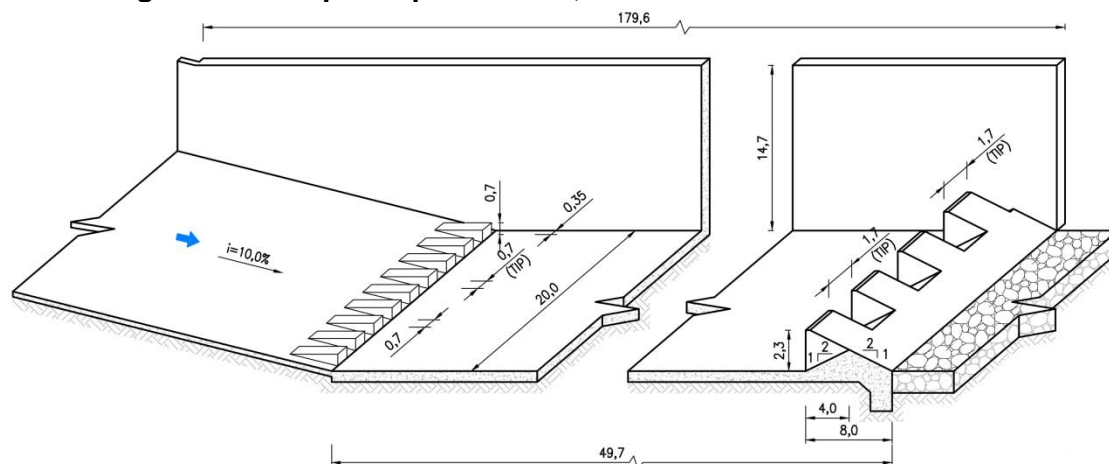
Mientras que para Malalcahuello $y_1 = 0,7 \text{ m}$ y $F_1 = 8,3$ con lo que resulta que $y_2 = 11,3 \text{ m}$. El disipador para el sitio Malalcahuello se muestra en la Figura 4-8.

Figura 4-7: Disipador por Resalto, Sitio La Mula



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-8: Disipador por Resalto, Sitio de Embalse Malalcahuello



Fuente: Elaboración propia

4.4 OBRA DE TOMA Y DESAGÜE DE FONDO

Se proyecta una torre rectangular a la entrada del túnel de desvío en cuyo tope se encuentren las rejas frontales al embalse y rejas laterales por donde se captará el agua requerida por el riego e igualmente funcionen como descarga para el caso de vaciado del embalse.

El vértice inferior de estas rejas se ubicará como mínimo a la cota que alcanzarían los sedimentos al final de los 50 años de vida útil del embalse. Estos valores se presentan en la Tabla 4-16.

Tabla 4-16 Cota Volumen Sedimentos

Sitio Embalse	Volumen Sedimentos (Hm ³)	Cota Sedimentos (msnm)
La Mula	9,9	442,9
Malalcahuello	3,5	790,0

Fuente: Elaboración propia

En el caso del sitio de embalse Malalcahuello, la cota que alcanzarían los sedimentos es levemente superior a la cota de la clave del túnel de desvío en su sección de inicio. Por lo tanto, hidráulicamente se requeriría de una torre de captación cuyo vértice inferior de las rejas se ubique en la misma cota que la clave del túnel, sin embargo, dado que la torre de toma también se utiliza durante las fases de desvío del cauce para la construcción del tapón de hormigón y disposición de compuertas y válvulas de entrega, se adoptará una cota inferior de las rejas de captación de captación de 10 m de altura sobre el radier del túnel.

Una vez captadas las aguas a través de la obra de toma, el flujo será dirigido por el túnel de desvío existente el cual en esta etapa trabajará a boca llena. En un punto definido del trazado se ubicará un tapón de hormigón desde el cual nacerá el desagüe de fondo de sección rectangular con compuerta tipo Bureau y una tubería de acero de entrega a riego en cuyo extremo final se ubicarán primeramente una válvula mariposa de emergencia y finalmente una válvula de regulación de caudal tipo Howell-Bunger.

Para el dimensionado de la obra de captación primeramente se debe conocer el caudal máximo que fluirá a través de éste, ya que el sistema será mixto (captación de caudal de riego y vaciado del embalse) se parte de la premisa que la condición más desfavorable de flujo ocurrirá cuando se intente vaciar el embalse en caso de emergencia. Para ello se adoptaron las recomendaciones expuestas en la Ref. 5 entre las cuales están:

1. Los desagües de fondo tendrán como capacidad mínima el caudal medio del río.
2. El tercio superior del embalse debe poder vaciarse en un período menor a 30 días.
3. La totalidad del embalse debe poder vaciarse en menos de 3 meses.

De acuerdo a lo anterior, los caudales medios del río para los sitios en estudio se presentan en la Tabla 4-17:

Tabla 4-17: Caudales Medios Río Cautín

Sitio de Embalse	Caudales Medios (m ³ /s)
La Mula	85,1
Malalcahuello	21,0

Fuente: Elaboración propia

Bajo estas tres premisas, y fijando un nivel de embalse al ras del umbral de vertido, se determinó el caudal necesario de ser evacuado a través de la ecuación de energía y de continuidad:

$$E_1 - \Delta E = E_2$$
$$Q_{afluente(\Delta t)} = Q_{efluente(\Delta t)} + \frac{V_{ti} - V_{ti-1}}{t_i - t_{i-1}}$$

Donde:

- E_1 : Nivel del embalse al ras del umbral de vertido
 E_2 : Energía en la sección de desagüe de fondo, correspondiente al nivel de agua en la sección más la altura de velocidad.
 ΔE : Pérdida de carga total en la conducción
 $Q_{afluente(\Delta t)}$: Caudal medio afluente al embalse
 $Q_{efluente(\Delta t)}$: Caudal descargado por el desagüe de fondo
 V_t : Volumen embalsado en un tiempo t

Por otro lado, para determinar el diámetro de la tubería de entrega a riego se consideraron los caudales máximos de entrega correspondientes a la suma del caudal de riego, caudal ecológico y caudal que se debe dejar pasar por el embalse.

El caudal capaz de descargar una válvula Howell-Bunger con una apertura del 100% es:

$$Q = 0,85 \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot Z}$$

Dónde:

- Q : Caudal descargado por la válvula de regulación (m^3/s).
 A : Área de la sección del conducto aguas arriba de la válvula (m^2).
 g : Aceleración gravitacional (m/s^2).
 Z : Altura de la línea de energía aguas arriba de la válvula (m).

Para estimar las pérdidas friccionales se aplicó la ecuación de Manning tomando para la sección del túnel un coeficiente de rugosidad igual a $n = 0,015$ y para la tubería de acero un coeficiente de rugosidad $n = 0,012$. Las pérdidas singulares del trazado se estimaron como un 7% de la mayor carga de velocidad existente en el trazado.

Con los parámetros anteriores, se realizó la simulación para las tres alternativas de altura por sitio obteniendo para cada una de ellas un diámetro de conducto y válvula que cumple con los criterios anteriormente expuestos, al igual que un caudal máximo de descarga, el cual será utilizado para caracterizar la captación. Los resultados obtenidos para el diámetro de los conductos de cada alternativa fueron promediados para obtener un único valor por sitio.

Para el dimensionado de las rejas de captación se consideró una velocidad máxima del flujo a través de ellas de $1,0 m/s$. Esto se realizó para todas las alternativas y cuyos resultados fueron promediados para obtener un único valor por sitio.

En la Tabla 4-18 se muestran los resultados anteriormente explicados:

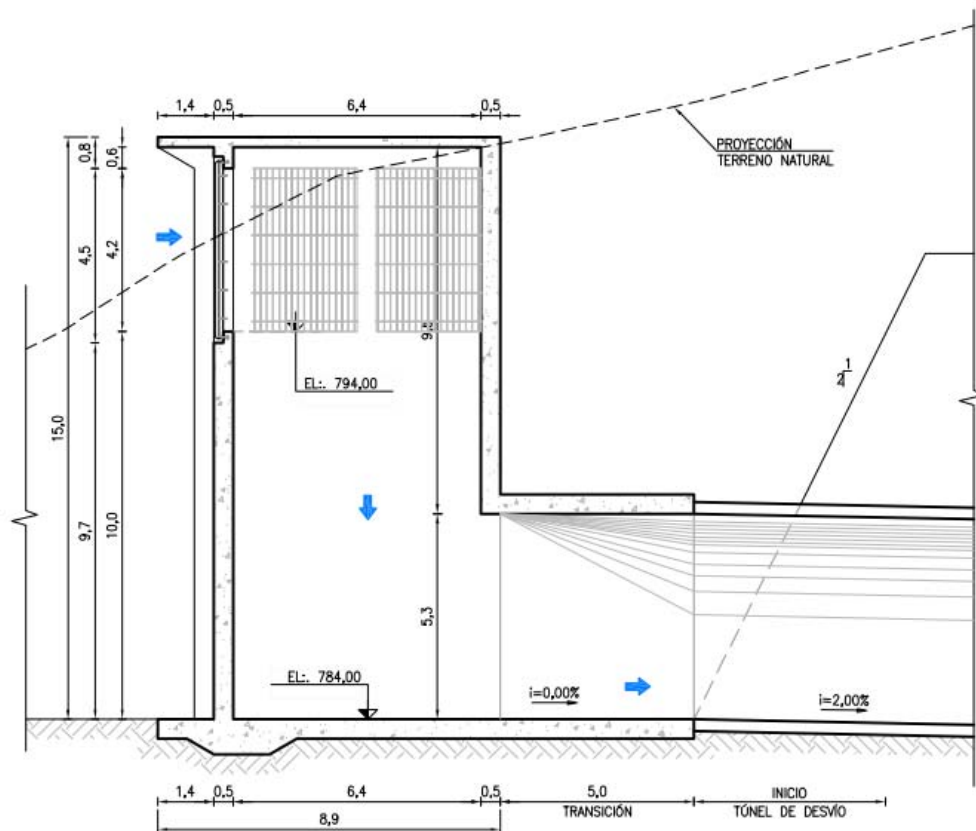
Tabla 4-18: Resultados Diámetros de Válvulas y Dimensión Rejas de Captación

Sitio Embalse	Diámetro Válvula (m)	Reja Frontal (un)	Dimensión Reja Frontal (m)	Reja Lateral (un)	Dimensión Rejas Laterales (m)
La Mula	2,7	2	3,8*4,6	3	4,0*4,6
Malalcahuello	2,3	2	2,7*4,2	2	2,7*4,2

Fuente: Elaboración propia

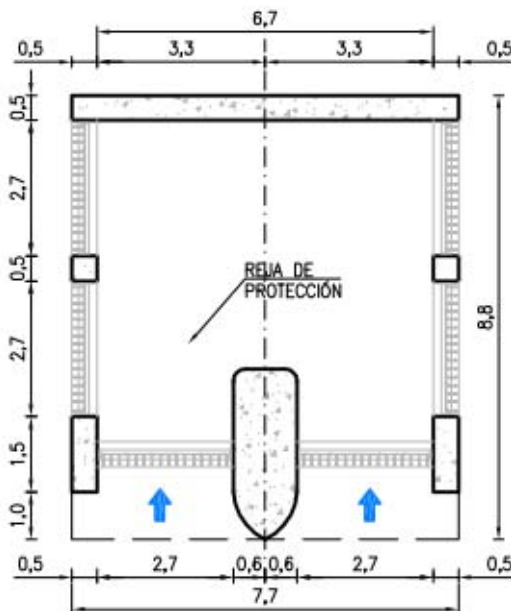
Un Esquema de la obra se muestra en la Figura 4-9 y Figura 4-10.

Figura 4-9: Esquema Obra de Captación



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-10: Esquema Vista en Planta Obra de Captación



Fuente: Elaboración propia

4.5 INTERFERENCIAS

4.5.1 Alternativa de Embalse La Mula

Se identificaron dos interferencias a caminos existentes dentro del área de obras de embalse y de superficie de inundación de la alternativa de embalse La Mula.

La primera interferencia corresponde a un camino interno de la empresa forestal ubicado en el sector norte del tramo inundado por el embalse. El tramo de camino interferido tiene una longitud de 3,4 km aproximadamente. En este caso existe otro camino interno que permite dar conectividad a la forestal cuya longitud total es de 5,40 km.

La segunda interferencia corresponde a la ruta R 883 cuyo trazado va por el costado sur del río Cautín. Dicha ruta quedaría bajo el muro y la zona de inundación del embalse en un tramo de 1,8 km aproximadamente. Por lo anterior se proyectó un nuevo trazado con una longitud total de 2,01 km.

Los nuevos trazados de camino proyectados se presentan en el plano de Interferencia Embalse La Mula con Caminos Existentes 3866-1000-OC-PLA-001.

4.5.2 Alternativa de Embalse Malalcahuello

Las obras de embalse y zona de inundación de la alternativa de embalse Malalcahuello interfieren con la siguiente infraestructura existente:

- Línea Férrea: La línea férrea en desuso quedaría inundada por el embalse en un tramo de 6,0 km.
- Ruta 181: La ruta internacional 181 es interferida por las obras de embalse y zona de inundación en un tramo de 4,85 km.
- Ruta R-971: Esta ruta quedaría inundada en un tramo de 2,3 km.

Se proyectó una alternativa a la ruta 181 en el tramo en que es interferida por el embalse. El nuevo trazado irá por el lado sur del río Cautín en una longitud de 14,54 km, lo cual se presenta en el plano 3866-1000-OC-PLA-002.

Además, para efectos de costear la línea de media y baja tensión que puedan quedar interferidas por el embalse, se consideró que los nuevos trazados tendrán la misma longitud que la ruta 181 proyectada.

4.6 INSTRUMENTACIÓN EN LA PRESA

El programa de instrumentación de los muros principal y secundario del embalse Cautín, tiene por finalidad controlar el comportamiento de los muros frente a las diferentes sollicitaciones a que pueden verse comprometidos, y también obtener información útil para el diseño de presas similares.

Dada las características del proyecto, resulta de interés controlar la deformación que sufrirán los rellenos como consecuencia de la construcción y el posterior llenado del embalse, las deformaciones y tensiones que se producirán en la pantalla, las filtraciones que pudieran originarse en los empotramientos y las aceleraciones que inducirán en los muros los sismos que afectan a la presa. Además será necesario medir el nivel de agua del embalse, dado que esta información será básica para la interpretación de los datos que se obtendrán de los instrumentos.

Para conseguir los fines recién indicados, el proyecto ha considerado la instalación de los instrumentos que se describen a continuación.

4.6.1 Tipos de Instrumentos

Para controlar el comportamiento de la presa y sus fundaciones, el proyecto considera la instalación de los siguientes elementos e instrumentos de control para el muro principal.

- Piezómetros Casagrande
- Piezómetros eléctricos
- Medidores de deformación del hormigón
- Medidores de Juntas

- Medidores de temperatura
- Puntos de control de nivelación
- Asentímetros eléctricos
- Acelerógrafos
- Reglas limnimétricas

Para controlar el comportamiento del muro secundario, se considera la instalación de los siguientes elementos e instrumentos de control:

- Piezómetros Casagrande
- Puntos de control de nivelación

En los puntos siguientes, se indican las condiciones que deberán cumplir cada uno de los instrumentos.

4.6.2 Piezómetros Casagrande Muro Principal

Debido a su simple funcionamiento, a lo confiable de sus lecturas y a su longeva vida útil, se ha proyectado colocar 5 piezómetros Casagrande, los cuales se ubicarán en el coronamiento.

4.6.3 Piezómetros de cuerda vibrante Muro Principal

Se ha considerado instalar 8 piezómetros eléctricos de cuerda vibrante en el contacto entre la roca basal y el suelo aluvial que la cubre.

El objetivo de este instrumento es acusar los niveles piezométricos bajo el cuerpo de la presa, de manera de poder detectar posibles fugas de aguas por la pantalla o el plinto hacia aguas abajo.

4.6.4 Medidores de Deformación del Hormigón Muro Principal

A fin de determinar las tensiones a que se verán sometidos los hormigones de la pantalla se ha programado la colocación de 9 medidores de deformación del hormigón de tipo cuerda vibrante, los que se dispondrán en 3 líneas perpendiculares al eje de la presa. En cada uno de estos puntos, se instalarán cuatro rosetas, de tal forma que un par quede dispuesto en forma paralela al eje de la presa y el otro, perpendicular a éste, preocupándose que para todos los casos, una roseta quede en un plano intermedio entre la enfierradura y la cara inferior de la pantalla, mientras que la otra roseta, en un plano intermedio entre la enfierradura y la cara superior de la pantalla.

Dado que se requiere medir la temperatura en la pantalla de hormigón para una adecuada interpretación de los datos que entreguen los medidores de deformación del hormigón, se instalarán 9 instrumentos para su medición, uno por cada uno de los grupos de 4 rosetas que se instale en la pantalla. Dichos instrumentos, que también serán de cuerda vibrante, se colocarán amarrados junto a la armadura de la pantalla. Todos estos instrumentos son del tipo eléctrico y su terminal de lectura quedará ubicado en la caseta del celador.

4.6.5 Medidores de Juntas Muro Principal

A fin de determinar los desplazamientos que se producen en las juntas, se considera la colocación de un total de 6 medidores de separación de juntas del tipo cuerda vibrante en puntos claves de la junta del plinto con la pantalla. Estos medidores deben tener la capacidad de poder registrar desplazamientos diferenciales en tres ejes: vertical para los asentamientos entre juntas, longitudinal para la separación entre juntas y cizalle para corrimientos en el sentido de las juntas.

4.6.6 Medidores de Temperatura Muro Principal

A fin de interpretar adecuadamente los datos que entreguen los medidores de deformación del hormigón, se instalarán 9 medidores de temperatura del hormigón del tipo cuerda vibrante y se instalarán embebidos en el hormigón, amarrados a la armadura de la pantalla. Estos instrumentos serán del tipo eléctrico de cuerda vibrante. El equipo o tablero de medición se instalará en la caseta del celador del embalse.

4.6.7 Puntos de Control de Nivelación Muro Principal

Estos instrumentos se implementarán con el objetivo de controlar los corrimientos verticales y horizontales en el sentido del eje del río, que estará susceptible a sufrir el coronamiento y la superficie de la presa durante su construcción, llenado y por efecto de sismos.

Para el control de estos corrimientos se instalarán 21 monolitos de control, los que se dispusieron en 4 líneas paralelas al eje longitudinal de la presa. Dos de estas líneas se dispusieron en el talud de aguas arriba, la tercera en el coronamiento. Además se consideró una cuarta línea en el talud de aguas abajo.

En los extremos de la línea del coronamiento y dispuestos en ambos empotramientos, se considera la colocación de monolitos, que deberán quedar fundados en roca y que constituirán los puntos de referencia para las mediciones de corrimientos.

4.6.8 Asentímetros Eléctricos Muro Principal

Con el fin de determinar las deformaciones verticales que sufrirán los rellenos durante la construcción y el llenado posterior de la presa se ha considerado la colocación de asentímetros eléctricos, los que se distribuirán por partes iguales en tres secciones transversales de la presa. Cabe señalar que estos instrumentos son los idóneos para registrar asentamientos durante la construcción de la presa debido a que tienen que ir quedando instalados a medida que van creciendo los rellenos de ésta, no así los monolitos de control, los cuales, generalmente se instalan una vez que está hormigonada la pantalla.

4.6.9 Acelerógrafo Muro Principal

Se considera colocar 3 acelerógrafos triaxiales de movimiento fuerte, conectados a una estación registradora central que registra fecha y hora, y tenga además un dispositivo contador de eventos. Los dispositivos se ubicarán en el coronamiento y

cercanías del estribo izquierdo, en el afloramiento rocoso. En tanto, el tercer instrumento se instalará en el pie de la presa, de manera tal que registre las aceleraciones de la roca basal.

4.6.10 Reglas Limnimétricas Muro Principal

En el plinto del empotramiento derecho se contempla colocar 34 limnímetros constituidos por sucesivas barras de acero fundido de 2 m de longitud, que se fijará a pilares de hormigón, de manera de tener cubierto con mediciones desde el nivel de aguas mínimas normales hasta el parapeto.

4.6.11 Piezómetros Casagrande Muro Secundario

Debido a su simple funcionamiento, a lo confiable de sus lecturas, se ha proyectado colocar 2 piezómetros Casagrande, de los cuales uno estará ubicado en el coronamiento del muro y el otro en el talud de aguas abajo.

4.6.12 Puntos de Control de Nivelación Muro Secundario

Estos instrumentos se implementarán con el objetivo de controlar los corrimientos verticales y horizontales en el sentido del eje del río, que estará susceptible a sufrir el coronamiento y la superficie del muro durante su construcción, llenado y por efecto de sismos.

Para el control de estos corrimientos se instalarán 3 monolitos de control, los que se dispusieron en el coronamiento.

En los extremos de esta línea y dispuestos en ambos empotramientos, se considera la colocación de monolitos de referencia, que deberán quedar fundados en roca y que constituirán los puntos de referencia para las mediciones de corrimientos.

5 COSTOS Y CUBICACIONES

La obtención de los costos de cada ítem del proyecto se basó en la experiencia de la consultora en proyectos similares. Estos costos corresponden a costos directos y no tienen incorporado los gastos generales y las utilidades.

Según los antecedentes respectivos a volúmenes de empréstitos presentados en el Estudio Geotécnico, se dispone de los siguientes volúmenes y DMT para cada muro:

Sitio	Volumen (hm ³)	DMT (km)
La Mula	≤ 5,8	< 5
Malalcahuello	≤ 3	< 5
	≤ 11,5	13
	≤ 19	28

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, de acuerdo a la distancia media de transporte (DMT) a sitios de empréstitos y volumen necesario, se determinaron 3 precios unitarios de rellenos para el muro de embalse asociados a 5, 13 y 28 km. Para volúmenes de empréstito mayores a 19 hm³, dado que en el presente estudio de prefactibilidad no se ha podido dar factibilidad a dicho valor, se supuso un factor de incertidumbre equivalente a 2 veces el costo promedio de rellenos estimado.

En las Figuras siguientes se muestran los resultados de las cubicaciones y de los costos de cada alternativa para cada sitio.

En la Tabla 5-1 se muestra un resumen de los precios unitarios considerados en los costos de los embalses:

Tabla 5-1: Resumen Precios Unitarios

Descripción	Un.	Precio Un. (USD)
Instalación de Faenas y Caminos de Acceso	gl	2.400.000,0
Obras de Desvío		
Ataguías	m ³	9,7
Túnel de Desvío		
Excavación Túnel D = 8,8 m	m	4.236,0
Excavación Túnel D = 5,3 m	m	2.736,0
Excavación Portales	m ³	27,2
Sostenimiento Túnel	m	2.500,0
Hormigón H30 Revestimiento	m ³	524,6
Hormigón H30 Tapón de Cierre	m ³	399,0
Hormigón H30 Protección Tubería de Acero	m ³	399,0
Armadura	Ton	1.940,0
Tubería de Acero Entrega	Ton	6.600,0
Sist. De Válvulas Entrega a Riego (Mariposa + Howell-Bunger)	gl	700.000,0
Obra de Toma		
Hormigón H30	m ³	524,6
Armadura	Ton	1.940,0
Rejas de Captación	Ton	5.972,0
Muro Embalse		
Excavación y Escarpe	m ³	7,9
Relleno Muro (DMT 5 km)	m ³	9,7
Relleno Muro (DMT 13 km)	m ³	11,9
Relleno Muro (DMT 28 km)	m ³	16,1
Hormigón H30 Pantalla Impermeable y Plinto	m ³	399,0
Armadura	Ton	1.940,0
Cortina de Inyecciones	m	646,0
Pared Moldeada	m ²	1.450,0
Vertedero de Seguridad		
Hormigón H30	m ³	350,4
Armadura	Ton	1.940,0
Excavación	m ³	7,9
Interferencias		
Camino de ripio	km	351.465,0
Camino Asfalto	km	618.192,0
Retiro y Reposición Líne MT	m	127,4

Fuente: Elaboración propia

5.1 SITIO LA MULA

Figura 5-1: Costo y Cubicación Sitio La Mula, Alternativa Coronamiento 478 msnm

Estudio de Prefactibilidad "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de La Araucanía"						
Sitio La Mula - Cota de Coronamiento: 478 msnm						
Item	Descripción	Un.	Cantidad	Precio Un. (USD)	Total (USD)	Total (UF)
01	Instalación de Faenas y Caminos de Acceso	gl	1,0	2.400.000,0	2.400.000	52.980
02	Obras de Desvío	gl	1,0		1.925.100	42.497
02.01	Ataguía Aguas Arriba	m³	183.354,7	9,7	1.780.374	39.302
02.02	Ataguía Aguas Abajo	m³	14.904,9	9,7	144.726	3.195
03	Túnel de Desvío (D=09m)	gl	1,0		18.467.533	407.672
03.01	Excavación Túnel	m	650,6	4.236,0	2.755.772	60.834
03.02	Sostenimiento Túnel	gl	1,0	1.626.400,0	1.626.400	35.903
03.03	Hormigón H30 Revestimiento (e=0,30m)	m³	6.132,8	524,6	3.216.942	71.014
03.04	Armadura (40 kg/m³)	Ton	245,4	1.940,0	476.076	10.509
03.05	Hormigón H30 Tapón de Cierre	m³	1.382,6	399,0	551.621	12.177
03.06	Armadura (20 kg/m³)	Ton	27,7	1.940,0	53.738	1.186
03.07	Tubería de Acero Entrega (D=03m)	Ton	129,6	6.600,0	855.591	18.887
03.08	Hormigón H30 Protección Tubería de Acero	m³	5.292,5	399,0	2.111.565	46.613
03.09	Armadura (20 kg/m³)	Ton	105,9	1.940,0	205.446	4.535
03.10	Sist. De Válvulas Entrega a Riego (Mariposa + Howell-Bunger)	gl	1,0	700.000,0	700.000	15.453
03.11	Compuerta tipo Bureau Desagüe de Fondo	gl	1,0	1.258.000,0	1.258.000	27.770
03.12	Excavación Portal Aguas Arriba	m³	93.933,7	27,2	2.556.876	56.443
03.13	Excavación Portal Aguas Abajo	m³	77.131,0	27,2	2.099.506	46.347
04	Obra de Toma	gl	1,0		712.538	15.729
04.01	Hormigón H30	m³	744,9	524,6	390.748	8.626
04.02	Armadura (80 kg/m³)	Ton	59,6	1.940,0	115.624	2.552
04.03	Rejas de Captación	Ton	34,5	5.972,0	206.166	4.551
05	Muro Embalse	gl	1,0		102.151.138	2.254.992
05.01	Excavación y Escarpe	m³	507.946,3	7,9	4.017.855	88.694
05.02	Relleno Muro	m³	2.470.516,1	9,7	23.988.711	529.552
05.03	Hormigón H30 Pantalla Impemeable y Plinto	m³	29.919,1	399,0	11.936.807	263.506
05.04	Armadura (80 kg/m³)	Ton	2.393,6	1.940,0	4.643.584	102.507
05.05	Cortina de Inyecciones	m	5.936,1	646,0	3.834.721	84.652
05.06	Pared Moldeada	m²	37.054,8	1.450,0	53.729.460	1.186.081
06	Vertedero de Seguridad	gl	1,0		12.008.457	265.087
06.01	Hormigón H30 Vertedero y Canal Colector Lateral	m³	1.901,2	350,4	666.120	14.705
06.02	Hormigón H30 Canal de Conexión a Rápido	m³	613,2	350,4	214.847	4.743
06.03	Hormigón H30 Rápido de Descarga	m³	2.271,5	350,4	795.871	17.569
06.04	Hormigón H30 Disipador de Energía	m³	6.567,7	350,4	2.301.118	50.797
06.05	Armadura (80 kg/m³)	Ton	908,3	1.940,0	1.762.102	38.898
06.06	Excavación Total	m³	792.465,1	7,9	6.268.399	138.375
07	Interferencias	gl	1,0		706.445	15.595
07.01	Camino Ripio	km	2,0	351.465,0	706.445	15.595
07.02	Camino Asfalto	km	0,0	618.192,0	0	0
07.03	Línea MT	m	0,0	127,4	0	0
	Costos Directos OCCC				135.351.453	2.987.891
	Costos Directos E&M				3.019.757	66.661
	COSTOS DIRECTOS				138.371.210	3.054.552

Nota:

Precio Dólar Americano 1 USD = 500 CLP.

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-2: Costo y Cubicación Sitio La Mula, Alternativa Coronamiento 473 msnm

Estudio de Prefactibilidad "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de La Araucanía"						
Sitio La Mula - Cota de Coronamiento: 473 msnm						
Item	Descripción	Un.	Cantidad	Precio Un. (USD)	Total (USD)	Total (UF)
01	Instalación de Faenas y Caminos de Acceso	gl	1,0	2.400.000,0	2.400.000	52.980
02	Obras de Desvío	gl	1,0		1.925.100	42.497
02.01	Atagüa Aguas Arriba	m³	183.354,7	9,7	1.780.374	39.302
02.02	Atagüa Aguas Abajo	m³	14.904,9	9,7	144.726	3.195
03	Túnel de Desvío (D=09m)	gl	1,0		18.467.533	407.672
03.01	Excavación Túnel	m	650,6	4.236,0	2.755.772	60.834
03.02	Sostenimiento Túnel	gl	1,0	1.626.400,0	1.626.400	35.903
03.03	Hormigón H30 Revestimiento (e=0,30m)	m³	6.132,8	524,6	3.216.942	71.014
03.04	Armadura (40 kg/m³)	Ton	245,4	1.940,0	476.076	10.509
03.05	Hormigón H30 Tapón de Cierre	m³	1.382,6	399,0	551.621	12.177
03.06	Armadura (20 kg/m³)	Ton	27,7	1.940,0	53.738	1.186
03.07	Tubería de Acero Entrega (D=03m)	Ton	129,6	6.600,0	855.591	18.887
03.08	Hormigón H30 Protección Tubería de Acero	m³	5.292,5	399,0	2.111.565	46.613
03.09	Armadura (20 kg/m³)	Ton	105,9	1.940,0	205.446	4.535
03.10	Sist. De Válvulas Entrega a Riego (Mariposa + Howell-Bunger)	gl	1,0	700.000,0	700.000	15.453
03.11	Compuerta tipo Bureau Desagüe de Fondo	gl	1,0	1.258.000,0	1.258.000	27.770
03.12	Excavación Portal Aguas Arriba	m³	93.933,7	27,2	2.556.876	56.443
03.13	Excavación Portal Aguas Abajo	m³	77.131,0	27,2	2.099.506	46.347
04	Obra de Toma	gl	1,0		712.538	15.729
04.01	Hormigón H30	m³	744,9	524,6	390.748	8.626
04.02	Armadura (80 kg/m³)	Ton	59,6	1.940,0	115.624	2.552
04.03	Rejas de Captación	Ton	34,5	5.972,0	206.166	4.551
05	Muro Embalse	gl	1,0		91.624.376	2.022.613
05.01	Excavación y Escarpe	m³	417.741,5	7,9	3.304.335	72.943
05.02	Relleno Muro	m³	1.804.723,8	9,7	17.523.868	386.840
05.03	Hormigón H30 Pantalla Impemeable y Plinto	m³	25.572,8	399,0	10.202.793	225.227
05.04	Armadura (80 kg/m³)	Ton	2.045,9	1.940,0	3.969.046	87.617
05.05	Cortina de Inyecciones	m	5.217,9	646,0	3.370.763	74.410
05.06	Pared Moldeada	m²	36.726,6	1.450,0	53.253.570	1.175.575
06	Vertedero de Seguridad	gl	1,0		10.791.883	238.231
06.01	Hormigón H30 Vertedero y Canal Colector Lateral	m³	1.901,2	350,4	666.120	14.705
06.02	Hormigón H30 Canal de Conexión a Rápido	m³	835,5	350,4	292.741	6.462
06.03	Hormigón H30 Rápido de Descarga	m³	1.986,8	350,4	696.107	15.367
06.04	Hormigón H30 Disipador de Energía	m³	6.567,7	350,4	2.301.118	50.797
06.05	Armadura (80 kg/m³)	Ton	903,3	1.940,0	1.752.402	38.684
06.06	Excavación Total	m³	642.654,2	7,9	5.083.395	112.216
07	Interferencias	gl	1,0		706.445	15.595
07.01	Camino Ripio	km	2,0	351.465,0	706.445	15.595
07.02	Camino Asfalto	km	0,0	618.192,0	0	0
07.03	Línea MT	m	0,0	127,4	0	0
	Costos Directos OCCC				123.608.118	2.728.656
	Costos Directos E&M				3.019.757	66.661
	COSTOS DIRECTOS				126.627.875	2.795.317

Nota:

Precio Dólar Americano 1 USD = 500 CLP.

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-3: Costo y Cubicación Sitio La Mula, Alternativa Coronamiento 468 msnm

Estudio de Prefactibilidad "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de La Araucanía"						
Sitio La Mula - Cota de Coronamiento: 468 msnm						
Item	Descripción	Un.	Cantidad	Precio Un. (USD)	Total (USD)	Total (UF)
01	Instalación de Faenas y Caminos de Acceso	gl	1,0	2.400.000,0	2.400.000	52.980
02	Obras de Desvío	gl	1,0		1.925.100	42.497
02.01	Ataguía Aguas Arriba	m³	183.354,7	9,7	1.780.374	39.302
02.02	Ataguía Aguas Abajo	m³	14.904,9	9,7	144.726	3.195
03	Túnel de Desvío (D=09m)	gl	1,0		18.467.533	407.672
03.01	Excavación Túnel	m	650,6	4.236,0	2.755.772	60.834
03.02	Sostenimiento Túnel	gl	1,0	1.626.400,0	1.626.400	35.903
03.03	Hormigón H30 Revestimiento (e=0,30m)	m³	6.132,8	524,6	3.216.942	71.014
03.04	Armadura (40 kg/m³)	Ton	245,4	1.940,0	476.076	10.509
03.05	Hormigón H30 Tapón de Cierre	m³	1.382,6	399,0	551.621	12.177
03.06	Armadura (20 kg/m³)	Ton	27,7	1.940,0	53.738	1.186
03.07	Tubería de Acero Entrega (D=03m)	Ton	129,6	6.600,0	855.591	18.887
03.08	Hormigón H30 Protección Tubería de Acero	m³	5.292,5	399,0	2.111.565	46.613
03.09	Armadura (20 kg/m³)	Ton	105,9	1.940,0	205.446	4.535
03.10	Sist. De Válvulas Entrega a Riego (Mariposa + Howell-Bunger)	gl	1,0	700.000,0	700.000	15.453
03.11	Compuerta tipo Bureau Desagüe de Fondo	gl	1,0	1.258.000,0	1.258.000	27.770
03.12	Excavación Portal Aguas Arriba	m³	93.933,7	27,2	2.556.876	56.443
03.13	Excavación Portal Aguas Abajo	m³	77.131,0	27,2	2.099.506	46.347
04	Obra de Toma	gl	1,0		712.538	15.729
04.01	Hormigón H30	m³	744,9	524,6	390.748	8.626
04.02	Armadura (80 kg/m³)	Ton	59,6	1.940,0	115.624	2.552
04.03	Rejas de Captación	Ton	34,5	5.972,0	206.166	4.551
05	Muro Embalse	gl	1,0		84.265.062	1.860.156
05.01	Excavación y Escarpe	m³	353.241,6	7,9	2.794.141	61.681
05.02	Relleno Muro	m³	1.369.511,5	9,7	13.297.957	293.553
05.03	Hormigón H30 Pantalla Impemeable y Plinto	m³	22.471,4	399,0	8.965.410	197.912
05.04	Armadura (80 kg/m³)	Ton	1.797,8	1.940,0	3.487.732	76.992
05.05	Cortina de Inyecciones	m	4.253,4	646,0	2.747.696	60.656
05.06	Pared Moldeada	m²	36.532,5	1.450,0	52.972.125	1.169.363
06	Vertedero de Seguridad	gl	1,0		10.281.506	226.965
06.01	Hormigón H30 Vertedero y Canal Colector Lateral	m³	1.901,2	350,4	666.120	14.705
06.02	Hormigón H30 Canal de Conexión a Rápido	m³	613,2	350,4	214.847	4.743
06.03	Hormigón H30 Rápido de Descarga	m³	1.774,3	350,4	621.654	13.723
06.04	Hormigón H30 Disipador de Energía	m³	6.567,7	350,4	2.301.118	50.797
06.05	Armadura (80 kg/m³)	Ton	868,6	1.940,0	1.685.084	37.198
06.06	Excavación Total	m³	605.901,8	7,9	4.792.683	105.799
07	Interferencias	gl	1,0		706.445	15.595
07.01	Camino Ripio	km	2,0	351.465,0	706.445	15.595
07.02	Camino Asfalto	km	0,0	618.192,0	0	0
07.03	Línea MT	m	0,0	127,4	0	0
	Costos Directos OCCC				115.738.427	2.554.932
	Costos Directos E&M				3.019.757	66.661
	COSTOS DIRECTOS				118.758.184	2.621.593

Nota:

Precio Dólar Americano 1 USD = 500 CLP.

Fuente: Elaboración propia

5.2 SITIO MALALCAHUELLO

Figura 5-4: Costo y Cubicación Sitio Malalcahuello, Alternativa Coronamiento 920 msnm

Estudio de Prefactibilidad "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de La Araucanía"						
Sitio Malalcahuello - Cota de Coronamiento: 920 msnm						
Item	Descripción	Un.	Cantidad	Precio Un. (USD)	Total (USD)	Total (UF)
01	Instalación de Faenas y Caminos de Acceso	gl	1,0	2.400.000,0	2.400.000	52.980
02	Obras de Desvío	gl	1,0		1.816.922	40.109
02.01	Atagüa Aguas Arriba	m³	167.364,9	9,7	1.625.113	35.874
02.02	Atagüa Aguas Abajo	m³	19.753,8	9,7	191.809	4.234
03	Túnel de Desvío (D=05m)	gl	1,0		19.122.791	422.137
03.01	Excavación Túnel	m	954,6	2.736,0	2.611.649	57.652
03.02	Sostenimiento Túnel	gl	1,0	2.386.375,0	2.386.375	52.679
03.03	Hormigón H30 Revestimiento (e=0,30m)	m³	5.419,5	524,6	2.842.810	62.755
03.04	Armadura (40 kg/m³)	Ton	216,8	1.940,0	420.592	9.285
03.05	Hormigón H30 Tapón de Cierre	m³	501,5	399,0	200.091	4.417
03.06	Armadura (20 kg/m³)	Ton	10,1	1.940,0	19.594	433
03.07	Tubería de Acero Entrega (D=02m)	Ton	220,1	6.600,0	1.452.424	32.062
03.08	Hormigón H30 Protección Tubería de Acero	m³	5.423,9	399,0	2.163.991	47.770
03.09	Armadura (20 kg/m³)	Ton	108,5	1.940,0	210.490	4.647
03.10	Sist. De Válvulas Entrega a Riego (Mariposa + Howell-Bunger)	gl	1,0	700.000,0	700.000	15.453
03.11	Compuerta Tipo Bureau Desagüe de Fondo	gl	1,0	405.190,0	405.190	8.945
03.12	Excavación Portal Aguas Arriba	m³	138.529,9	27,2	3.770.785	83.240
03.13	Excavación Portal Aguas Abajo	m³	71.227,1	27,2	1.938.801	42.799
04	Obra de Toma	gl	1,0		278.084	6.139
04.01	Hormigón H30	m³	267,5	524,6	140.307	3.097
04.02	Armadura (80 kg/m³)	Ton	21,4	1.940,0	41.516	916
04.03	Rejas de Captación	Ton	16,1	5.972,0	96.261	2.125
05	Muro Embalse	gl	1,0		531.574.923	11.734.546
05.01	Excavación y Escarpe	m³	986.232,8	7,9	7.801.102	172.210
05.02	Relleno Muro	m³	17.571.492,6	25,1	441.698.063	9.750.509
05.03	Hormigón H30 Pantalla Impemeable y Plinto	m³	49.654,7	399,0	19.810.724	437.323
05.04	Armadura (80 kg/m³)	Ton	3.972,4	1.940,0	7.706.456	170.120
05.05	Cortina de Inyecciones	m	32.381,7	646,0	20.918.578	461.779
05.06	Pared Moldeada	m²	23.200,0	1.450,0	33.640.000	742.605
06	Vertedero de Seguridad	gl	1,0		12.126.489	267.693
06.01	Hormigón H30 Vertedero y Canal Colector Lateral	m³	518,3	350,4	181.597	4.009
06.02	Hormigón H30 Canal de Conexión a Rápido	m³	1.432,8	350,4	502.010	11.082
06.03	Hormigón H30 Rápido de Descarga	m³	7.841,8	350,4	2.747.544	60.652
06.04	Hormigón H30 Disipador de Energía	m³	3.913,8	350,4	1.371.290	30.271
06.05	Armadura (80 kg/m³)	Ton	1.096,6	1.940,0	2.127.404	46.963
06.06	Excavación Total	m³	656.971,5	7,9	5.196.645	114.716
07	Interferencias	gl	1,0		8.990.982	198.476
07.01	Camino Ripio	km	0,0	351.465,0	0	0
07.02	Camino Asfalto	km	14,5	618.192,0	8.989.130	198.436
07.03	Línea MT	m	14,5	127,4	1.853	41
	Costos Directos OCCC				573.656.317	12.663.495
	Costos Directos E&M				2.653.875	58.584
	COSTOS DIRECTOS				576.310.192	12.722.079

Nota:

Precio Dólar Americano 1 USD = 500 CLP.

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-5: Costo y Cubicación Sitio Malcalahuello, Alternativa Coronamiento 900 msnm

Estudio de Prefactibilidad "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de La Araucanía"						
Sitio Malcalahuello - Cota de Coronamiento: 900 msnm						
Item	Descripción	Un.	Cantidad	Precio Un. (USD)	Total (USD)	Total (UF)
01	Instalación de Faenas y Caminos de Acceso	gl	1,0	2.400.000,0	2.400.000	52.980
02	Obras de Desvío	gl	1,0		1.816.922	40.109
02.01	Atagüa Aguas Arriba	m³	167.364,9	9,7	1.625.113	35.874
02.02	Atagüa Aguas Abajo	m³	19.753,8	9,7	191.809	4.234
03	Túnel de Desvío (D=05m)	gl	1,0		19.122.791	422.137
03.01	Excavación Túnel	m	954,6	2.736,0	2.611.649	57.652
03.02	Sostenimiento Túnel	gl	1,0	2.386.375,0	2.386.375	52.679
03.03	Hormigón H30 Revestimiento (e=0,30m)	m³	5.419,5	524,6	2.842.810	62.755
03.04	Armadura (40 kg/m³)	Ton	216,8	1.940,0	420.592	9.285
03.05	Hormigón H30 Tapón de Cierre	m³	501,5	399,0	200.091	4.417
03.06	Armadura (20 kg/m³)	Ton	10,1	1.940,0	19.594	433
03.07	Tubería de Acero Entrega (D=02m)	Ton	220,1	6.600,0	1.452.424	32.062
03.08	Hormigón H30 Protección Tubería de Acero	m³	5.423,9	399,0	2.163.991	47.770
03.09	Armadura (20 kg/m³)	Ton	108,5	1.940,0	210.490	4.647
03.10	Sist. De Válvulas Entrega a Riego (Mariposa + Howell-Bunger)	gl	1,0	700.000,0	700.000	15.453
03.11	Compuerta Tipo Bureau Desagüe de Fondo	gl	1,0	405.190,0	405.190	8.945
03.12	Excavación Portal Aguas Arriba	m³	138.529,9	27,2	3.770.785	83.240
03.13	Excavación Portal Aguas Abajo	m³	71.227,1	27,2	1.938.801	42.799
04	Obra de Toma	gl	1,0		278.084	6.139
04.01	Hormigón H30	m³	267,5	524,6	140.307	3.097
04.02	Armadura (80 kg/m³)	Ton	21,4	1.940,0	41.516	916
04.03	Rejas de Captación	Ton	16,1	5.972,0	96.261	2.125
05	Muro Embalse	gl	1,0		282.558.600	6.237.497
05.01	Excavación y Escarpe	m³	809.839,4	7,9	6.405.830	141.409
05.02	Relleno Muro	m³	12.763.486,4	16,1	205.263.664	4.531.207
05.03	Hormigón H30 Pantalla Impemable y Plinto	m³	41.188,2	399,0	16.432.840	362.756
05.04	Armadura (80 kg/m³)	Ton	3.295,1	1.940,0	6.392.494	141.115
05.05	Cortina de Inyecciones	m	23.620,7	646,0	15.258.972	336.843
05.06	Pared Moldeada	m²	22.624,0	1.450,0	32.804.800	724.168
06	Vertedero de Seguridad	gl	1,0		15.178.757	335.072
06.01	Hormigón H30 Vertedero y Canal Colector Lateral	m³	518,3	350,4	181.597	4.009
06.02	Hormigón H30 Canal de Conexión a Rápido	m³	1.968,0	350,4	689.528	15.221
06.03	Hormigón H30 Rápido de Descarga	m³	7.299,0	350,4	2.557.337	56.453
06.04	Hormigón H30 Disipador de Energía	m³	3.913,8	350,4	1.371.290	30.271
06.05	Armadura (80 kg/m³)	Ton	1.096,0	1.940,0	2.126.240	46.937
06.06	Excavación Total	m³	1.043.333,3	7,9	8.252.766	182.180
07	Interferencias	gl	1,0		8.990.982	198.476
07.01	Camino Ripio	km	0,0	351.465,0	0	0
07.02	Camino Asfalto	km	14,5	618.192,0	8.989.130	198.436
07.03	Línea MT	m	14,5	127,4	1.853	41
	Costos Directos OCCC				327.692.262	7.233.825
	Costos Directos E&M				2.653.875	58.584
	COSTOS DIRECTOS				330.346.137	7.292.409

Nota:

Precio Dólar Americano 1 USD = 500 CLP.

Fuente: Elaboración propia

Figura 5-6: Costo y Cubicación Sitio Malcalahuello, Alternativa Coronamiento 880 msnm

Estudio de Prefactibilidad "Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de La Araucanía"						
Sitio Malcalahuello - Cota de Coronamiento: 880 msnm						
Item	Descripción	Un.	Cantidad	Precio Un. (USD)	Total (USD)	Total (UF)
01	Instalación de Faenas y Caminos de Acceso	gl	1,0	2.400.000,0	2.400.000	52.980
02	Obras de Desvío	gl	1,0		1.816.922	40.109
02.01	Atagüa Aguas Arriba	m³	167.364,9	9,7	1.625.113	35.874
02.02	Atagüa Aguas Abajo	m³	19.753,8	9,7	191.809	4.234
03	Túnel de Desvío (D=05m)	gl	1,0		19.122.791	422.137
03.01	Excavación Túnel	m	954,6	2.736,0	2.611.649	57.652
03.02	Sostenimiento Túnel	gl	1,0	2.386.375,0	2.386.375	52.679
03.03	Hormigón H30 Revestimiento (e=0,30m)	m³	5.419,5	524,6	2.842.810	62.755
03.04	Armadura (40 kg/m³)	Ton	216,8	1.940,0	420.592	9.285
03.05	Hormigón H30 Tapón de Cierre	m³	501,5	399,0	200.091	4.417
03.06	Armadura (20 kg/m³)	Ton	10,1	1.940,0	19.594	433
03.07	Tubería de Acero Entrega (D=02m)	Ton	220,1	6.600,0	1.452.424	32.062
03.08	Hormigón H30 Protección Tubería de Acero	m³	5.423,9	399,0	2.163.991	47.770
03.09	Armadura (20 kg/m³)	Ton	108,5	1.940,0	210.490	4.647
03.10	Sist. De Válvulas Entrega a Riego (Mariposa + Howell-Bunger)	gl	1,0	700.000,0	700.000	15.453
03.11	Compuerta Tipo Bureau Desagüe de Fondo	gl	1,0	405.190,0	405.190	8.945
03.12	Excavación Portal Aguas Arriba	m³	138.529,9	27,2	3.770.785	83.240
03.13	Excavación Portal Aguas Abajo	m³	71.227,1	27,2	1.938.801	42.799
04	Obra de Toma	gl	1,0		278.084	6.139
04.01	Hormigón H30	m³	267,5	524,6	140.307	3.097
04.02	Armadura (80 kg/m³)	Ton	21,4	1.940,0	41.516	916
04.03	Rejas de Captación	Ton	16,1	5.972,0	96.261	2.125
05	Muro Embalse	gl	1,0		208.833.544	4.610.012
05.01	Excavación y Escarpe	m³	647.787,3	7,9	5.123.997	113.113
05.02	Relleno Muro	m³	8.861.965,9	16,1	142.519.021	3.146.115
05.03	Hormigón H30 Pantalla Impemable y Plinto	m³	33.385,1	399,0	13.319.649	294.032
05.04	Armadura (80 kg/m³)	Ton	2.670,9	1.940,0	5.181.546	114.383
05.05	Cortina de Inyecciones	m	16.971,1	646,0	10.963.331	242.016
05.06	Pared Moldeada	m²	21.880,0	1.450,0	31.726.000	700.353
06	Vertedero de Seguridad	gl	1,0		20.459.599	451.647
06.01	Hormigón H30 Vertedero y Canal Colector Lateral	m³	518,3	350,4	181.597	4.009
06.02	Hormigón H30 Canal de Conexión a Rápido	m³	2.503,2	350,4	877.046	19.361
06.03	Hormigón H30 Rápido de Descarga	m³	6.756,1	350,4	2.367.129	52.255
06.04	Hormigón H30 Disipador de Energía	m³	3.913,8	350,4	1.371.290	30.271
06.05	Armadura (80 kg/m³)	Ton	1.095,4	1.940,0	2.125.076	46.911
06.06	Excavación Total	m³	1.711.436,3	7,9	13.537.461	298.840
07	Interferencias	gl	1,0		8.990.982	198.476
07.01	Camino Ripio	km	0,0	351.465,0	0	0
07.02	Camino Asfalto	km	14,5	618.192,0	8.989.130	198.436
07.03	Línea MT	m	14,5	127,4	1.853	41
	Costos Directos OCCC				259.248.047	5.722.915
	Costos Directos E&M				2.653.875	58.584
	COSTOS DIRECTOS				261.901.923	5.781.499

Nota:

Precio Dólar Americano 1 USD = 500 CLP.

Fuente: Elaboración propia

5.3 RESUMEN

Obtenidos los costos directos de cada una de las alternativas en estudio, estas se analizaron en conjunto ajustándoles líneas de tendencia para obtener así un espectro completo de los costos directos dependientes de la altura de los muros, las ecuaciones obtenidas se expresan a continuación:

- Embalse La Mula:

$$C.D. = 55.077.914,6 \cdot e^{0,015 \cdot H}$$

- Embalse Malalcahuello:

$$C.D. = 27.211.782,3 \cdot e^{(0,020 \cdot H)}$$

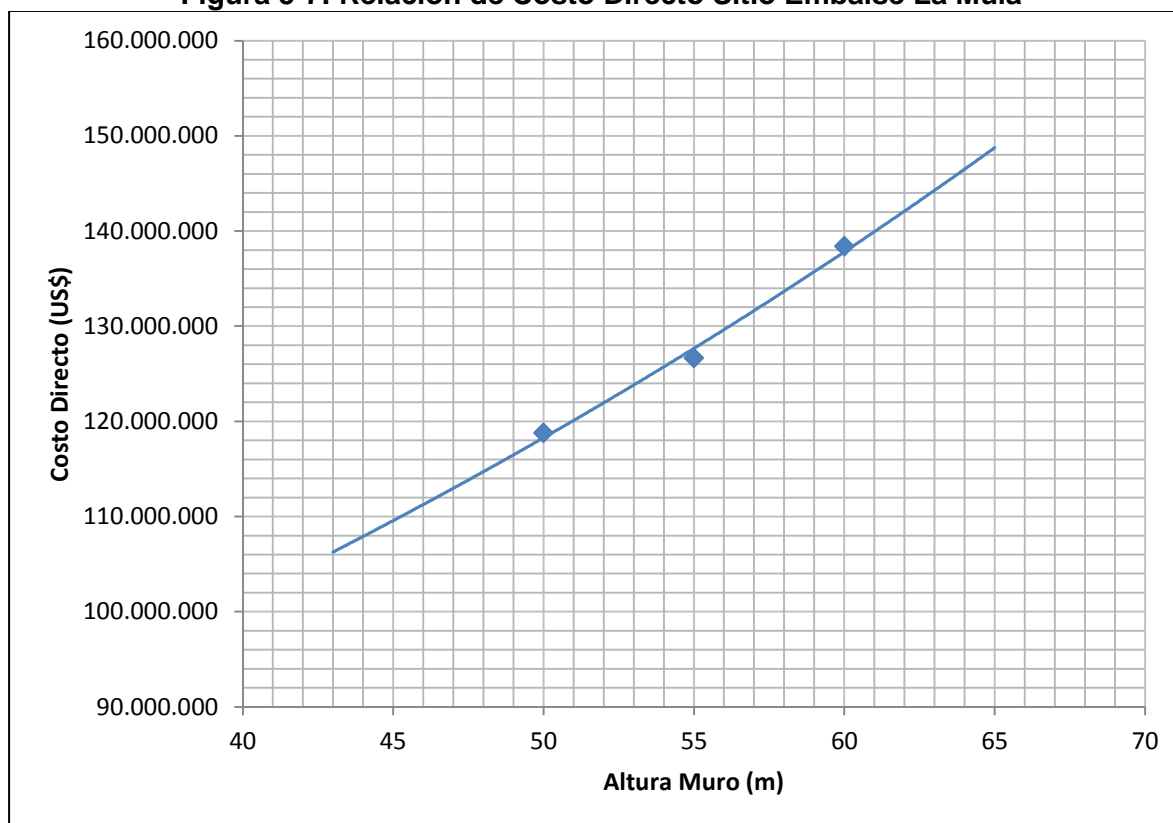
Dónde:

C.D.: Costo directo de la alternativa (USD).

H: Altura del muro del embalse (m).

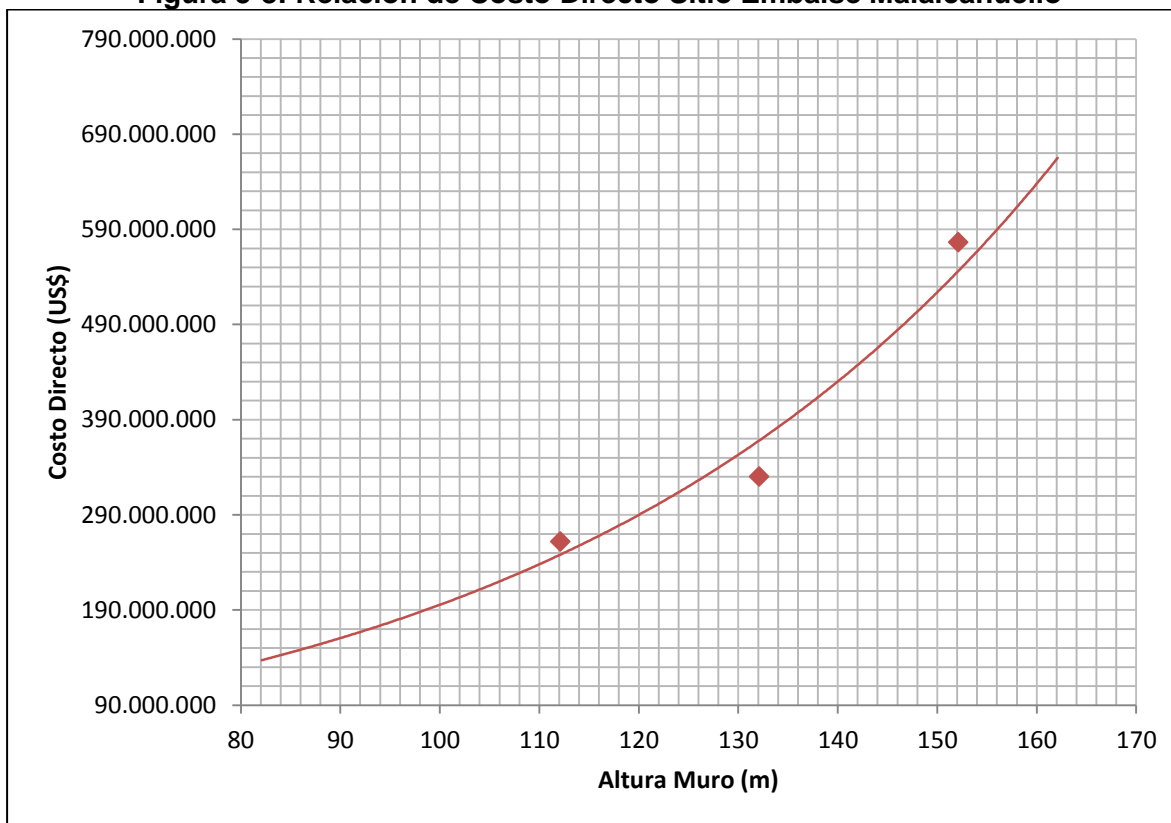
Lo anterior se grafica en las siguientes figuras:

Figura 5-7: Relación de Costo Directo Sitio Embalse La Mula



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-8: Relación de Costo Directo Sitio Embalse Malalcahuello



Fuente: Elaboración propia

ANEXO A (Versión digital)

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)
**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO
 “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO
 CAUTÍN EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

N° 3866-1000-GE-MEC-001_1

**MEMORIA DE CÁLCULOS ANÁLISIS DE ESTABILIDAD MUROS DE
 PRESA EMBALSE CAUTÍN**

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
B	Nombre Firma	E. Santos	J. Ubilla	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	17.10.12	18.10.12	19.10.12	
0	Nombre Firma	E. Santos/ M. Sánchez	J. Ubilla	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	28.11.12	28.11.12	29.11.12	
1	Nombre Firma	E. Santos/ M. Sánchez	J. Ubilla	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

MEMORIA DE CÁLCULOS ANÁLISIS DE ESTABILIDAD MUROS DE PRESA EMBALSE CAUTÍN

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	ALCANCE	4
3	REFERENCIAS	5
4	CRITERIOS DE DISEÑO.....	6
4.1	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	6
4.2	FUNDACIONES DE LA PRESA.....	6
4.3	RELLENOS DE MURO	6
5	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS PARA EL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD.....	8
6	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD	9
6.1	METODOLOGÍA	9
6.2	SECCIONES ANALIZADAS	9
6.3	CASOS DE ANÁLISIS	12
6.4	HIPÓTESIS DE CÁLCULO	12
6.4.1	Nivel Freático Muros.....	12
6.4.2	Coeficiente pseudo-estático.....	12
6.5	CONDICIONES ANALIZADAS.....	14
6.6	CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD.....	14
6.7	RESULTADOS.....	14
7	ANÁLISIS DE SIMPLIFICADO DE DEFORMACIONES	16
8	CONCLUSIONES.....	17

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A Figuras Análisis de Estabilidad

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1: Geometría de Embalses La Mula y Malalcahuello.....	6
Tabla 5-1: Parámetros Geotécnicos Adoptados Terreno de Fundación.	8
Tabla 5-2: Parámetros Geotécnicos Adoptados Muro.....	8
Tabla 5-3: Parámetros Adoptados Pantalla de Hormigón.	8
Tabla 6-1: Aceleraciones de Campo Libre Esperadas. Embalse Cautín	13
Tabla 6-2: Embalse Cautín. Resultados de análisis de estabilidad Muro La Mula. Factores de seguridad asociados a superficies de deslizamiento críticas.....	14
Tabla 6-3: Embalse Cautín. Resultados de análisis de estabilidad Muro Malalcahuello. Factores de seguridad asociados a superficies de deslizamiento críticas	15
Tabla 7-1: Muro Embalse Cautín. Datos considerados para análisis simplificado de deformaciones	16
Tabla 7-2: Muro Embalse Cautín. Asentamiento relativo y magnitud de los asentamiento....	16

LISTADO DE FIGURAS

Figura 4-1: Figura representativa Rellenos Muro Tipo CFRD.....	7
Figura 6-1: Sección Analizada Muro La Mula.....	10
Figura 6-2: Sección Analizada Muro Malalcahuello.....	11

1 INTRODUCCIÓN

En el marco del estudio de prefactibilidad para el mejoramiento del riego en la cuenca del río Cautín, se presentan en este informe los resultados de un análisis de estabilidad (estático y pseudo-estático) y de un análisis dinámico simplificado de deformaciones para las alternativas de embalses seleccionadas en etapas previas del estudio.

Las alternativas de embalses analizadas corresponden a:

- Muro sector “La Mula”: se localiza en el sector oriental de la Depresión Central, 8,5 km al Oeste de la localidad de Curacautín, aproximadamente.
- Muro sector “Malalcahuello”: se ubica en la parte occidental de la Cordillera de Los Andes, a aproximadamente 18 km al Este de la localidad de Curacautín.

Para ambas alternativas se consideró en los análisis la sección de mayor altura de muro.

2 ALCANCE

El alcance de este informe incluye:

- Descripción, a nivel de prefactibilidad, de las características geométricas de los muros del embalse Cautín, para las dos alternativas descritas;
- Definición de los materiales componentes de los muros de los embalses, a nivel de prefactibilidad, y sus propiedades geotécnicas de acuerdo a antecedentes disponibles y la experiencia de ARCADIS en el diseño de embalses de enrocado con pantalla de hormigón (Concrete Face Rockfill Dam - CFRD);
- Estimación de los factores de seguridad estáticos y pseudo-estáticos mediante métodos de equilibrio límite bidimensionales, en condición de embalse vacío y en condición de embalse lleno. Análisis realizado para las dos alternativas descritas; y
- Estimación de las deformaciones sísmicas a través del método simplificado de Swaisgood (2003), para la sección de mayor altura de muro, para ambos casos de estudio.

3 REFERENCIAS

Los siguientes antecedentes han sido utilizados en la preparación de este informe:

- a) Swaisgood (2003). Embankment Dam Deformations Caused by Earthquakes. Conferencia “2003 Pacific Conference on Earthquake Engineering”. Paper No. 14.
- b) Ponce de León y Asociados, S.A. Presa La Regadera II – Colombia. II Simposio sobre Barragens de Enrocamento com Face de Concreto.
- c) Geotechnical Engineering of Dams (2005). Fell, MacGregor, Stapledon & Bell.
- d) Cooke, B. & Sherard, J. (Editores). (1985). “Concrete Face Rockfill Dams - Design, Construction and Performance”.
- e) Castro, J.P. (2001). “Instrumentación y Comportamiento de la Presa del Embalse Puclaro Durante su Construcción y Llenado.” Tesis para optar al título de ingeniero civil.
- f) Kramer, S. (1996). “Geotechnical Earthquake Engineering”. Editorial Prentice Hall.
- g) Saragoni, R. (1993). Análisis del Riesgo Sísmico para la Reconstrucción del Puerto de Valparaíso.
- h) ARCADIS (2012). Estudio Geológico – Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín En Curacautín”, Región de la Araucanía - 3866-1000-GO-INF-005.
- i) ARCADIS (2012). Estudio Geotécnico - Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín En Curacautín”, Región de la Araucanía - 3866-1000-GE-INF-001.
- j) ARCADIS (2012). Informe de Amenaza Sísmica - Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín En Curacautín”, Región de la Araucanía - 3866-0000-GE-INF-002.
- k) ARCADIS (2012). Informe Etapa 6. Diseños Preliminares Obras de Embalse - Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín En Curacautín”, Región de la Araucanía - 3866-0000-IH-INF-002.
- l) Saragoni, R. (1993). Análisis del Riesgo Sísmico para la Reconstrucción del Puerto de Valparaíso.

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

La Tabla 4-1 presenta la características geonétricas, tanto para la opción del muro “La Mula”, como para la opción del muro “Malalcahuello”(ref. j).

Tabla 4-1: Geometría de Embalses La Mula y Malalcahuello

Parámetro	La Mula	Malalcahuello
Altura máxima muro (m)	63	155
Nivel máximo agua eventual (m)	61	153
Ancho coronamiento (m)	8	
Talud Aguas Arriba (H:V)	1,5:1	
Talud Aguas Abajo (H:V)	1,6:1	

Fuente: Elaboración propia

4.2 FUNDACIONES DE LA PRESA

El muro de presa, tanto en el caso del muro “La Mula” como el muro “Malalcahuello” será fundado en suelos fluviales correspondientes a gravas areno limosas de compacidad media a alta, cuyas propiedades geotécnicas fueron estimadas a partir de los resultados de una campaña de prospecciones realizadas en los sectores de emplazamiento de dichos muros (ref. n). El espesor estimado de estas depositaciones es de 60 m en el sector de emplazamiento del muro Malalcahuello y superior a 80 m en el sector del Muro La Mula.

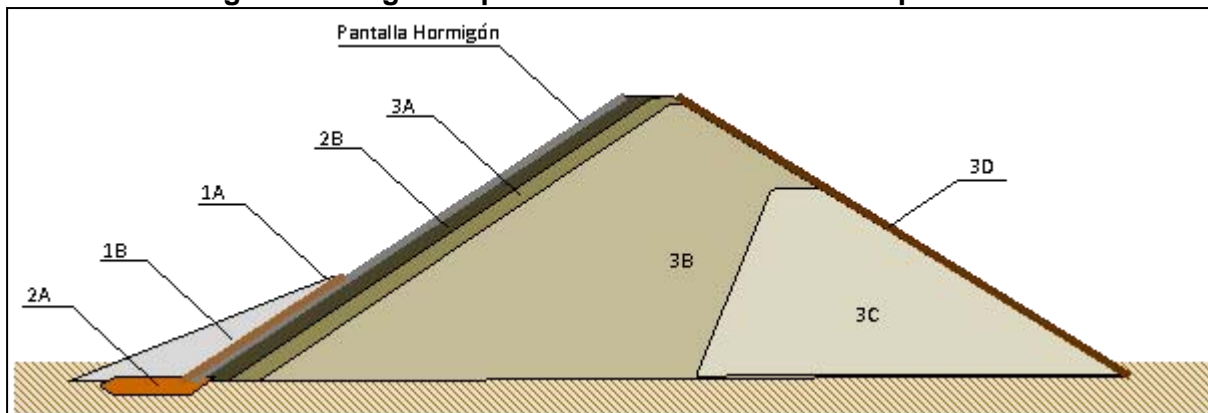
4.3 RELLENOS DE MURO

De acuerdo con nivel de ingeniería de pre-factibilidad del proyecto, se considera que tanto para la evaluación de la estabilidad estática y pseudo-estática como para la evaluación de las deformaciones sísmicas con método simplificado, que los materiales de relleno a utilizarse corresponden a 8 tipos de rellenos de características y disposición típicas en muros tipos CFRD. A continuación se presentan sus características principales y en la Figura 4-1 se presenta una sección representativa con la ubicación de cada uno dentro del muro.

- **Relleno 1A:** Este relleno está constituido por materiales con alto contenido de finos limosos. Se ubica aguas arriba de la pantalla de hormigón y tiene como propósito sellar potenciales fugas de agua en la zona del plinto y/o en la zona de la losa ubicada bajo la cota mínima de agua.
- **Relleno 1B:** Este relleno está constituido por materiales granulares. Se ubica aguas arriba del relleno 1A y tiene como propósito dar confinamiento y estabilidad al relleno 1A.
- **Relleno 2A:** Constituido por Arena o grava fina arenosa con tamaño máximo 3/4”. Se emplaza como superficie de apoyo de la pantalla de hormigón y tiene por objetivo limitar deformaciones en la zona del plinto y actuar como filtro de relleno 1A.
- **Relleno 2B:** Este relleno está constituido por materiales granulares con tamaño máximo 3”, alto contenido de arenas y algunos finos limosos. Se ubica aguas abajo de la pantalla de hormigón y tiene como propósito dar un soporte uniforme a la pantalla y reducir las fugas de agua en la eventualidad de producirse grietas en la pantalla de hormigón.

- **Relleno 3A:** Este relleno está constituido por gravas y arenas. Se ubica aguas abajo del material 2B y tiene como propósito actuar como un filtro de transición entre los materiales 2B y 3B. En el caso de potenciales fugas a través del muro, este relleno evita el lavado de finos del material 2B, lo que generaría deformaciones y grietas de la pantalla de hormigón. En etapas siguientes de la ingeniería deberá evaluarse su utilización.
- **Relleno 3B:** Este relleno está constituido por gravas arenosas con tamaño máximo 24". Este relleno constituye el mayor apoyo de la pantalla de hormigón, por lo tanto, debe ser compactado de manera de lograr un alto módulo de elasticidad con el propósito de limitar los asentamientos de la pantalla. El material debe permitir un drenaje libre después de ser compactado, por lo tanto, se recomienda que el porcentaje de finos no sea superior a 10% (Cooke and Sherard (1985), ref. d). Además se restringe el porcentaje de partículas menores a 4,76 mm (malla N°4), a un 35%.
- **Relleno 3C:** Este relleno está constituido por gravas, bolones y bloques con tamaño máximo 32". Este material debe permitir drenaje libre después de ser compactado. Se recomienda que el porcentaje de finos no sea superior a 10% (Cooke and Sherard (1985), ref. d). Además se restringe el porcentaje de partículas menores a 4,76 mm (malla N°4), a un 35%.
- **Relleno 3D:** Este relleno está constituido principalmente por bolones y bloques y tiene como propósito proteger el talud de aguas abajo del muro.

Figura 4-1: Figura representativa Rellenos Muro Tipo CFRD



Fuente: Elaboración propia

Para los análisis de estabilidad se ha considerado, a modo de simplificación acorde con el nivel de ingeniería actual y con un criterio conservador, que los materiales 3C y 3D poseen iguales propiedades geotécnicas que el material 3B (denominados los tres materiales como 3B en las secciones de análisis). Con el mismo criterio conservador, en los modelos no se incluyen los materiales 2A y 1A ni tampoco la pantalla de hormigón.

5 PARÁMETROS GEOTÉCNICOS PARA EL ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

La definición de los parámetros geotécnicos se realizó a partir de la campaña de prospecciones de terreno y ensayos de laboratorio cuyos resultados están incluidos en el informe N° 3866-1000-GE-INF-001_0 realizado por ARCADIS (ref. i). Por otro lado, los parámetros geotécnicos utilizados en los materiales que componen los muros del embalse, debido al nivel de ingeniería de prefactibilidad actual del proyecto, fueron obtenidos a partir de antecedentes de otros proyectos que incluyen embalses con muros tipo CFRD de similares características que el embalse Cautín. Las propiedades propuestas deberán ser validadas en etapas siguientes del proyecto.

**Tabla 5-1: Parámetros Geotécnicos Adoptados Terreno de Fundación.
Embalse Cautín**

Tipo de Suelo	Cohesión (t/m ²)	Ángulo de fricción interna ϕ (°)	γ (t/m ³)
Depósitos fluviales (Qfa): Malalcahuello	1,5	37	2,00
Depósitos fluviales (Qfa): La Mula	1,5	35	1,80

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5-2: Parámetros Geotécnicos Adoptados Muro.
Embalse Cautín**

Parámetro	Espaldones	Transiciones	Rellenos
	3B	2B/3A	1B
γ_d (t/m ³)	2,0	1,95	2,0
γ_t (t/m ³)	2,2	2,1	2,2
γ_{sat} (t/m ³)	2,4	2,3	2,4
c (t/m ²)	0	0	1
ϕ (°)	45	40	43

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5-3: Parámetros Adoptados Pantalla de Hormigón.
Embalse Cautín**

Material	Cohesión (KPa)	Ángulo de fricción interna ϕ (°)	γ (t/m ³)
Hormigón	600	35	2,5

Fuente: Elaboración propia

6 ANALISIS DE ESTABILIDAD

A continuación se presenta el análisis de estabilidad estático y pseudo-estático del muro la Mula y del muro Malalcahuello mediante el modelo de equilibrio límite, a través del cual se han determinado los factores de seguridad asociados a potenciales superficies de deslizamiento.

Se evaluarán las secciones a ser analizadas en la modelación seleccionando aquellos que sean más críticos para la estabilidad.

6.1 METODOLOGÍA

Los análisis de estabilidad se efectuaron mediante métodos de equilibrio límite. Estos métodos permiten asociar un factor de seguridad a una potencial superficie de deslizamiento con una geometría definida. El factor de seguridad depende de la geometría de la potencial superficie de deslizamiento, de las propiedades de resistencia al corte y de las condiciones particulares que presenta la situación analizada (presiones de poros, sobrecargas, fuerzas sísmicas).

Los cálculos se desarrollaron mediante el programa SLOPE/W 2007, el cual permite determinar los factores de seguridad asociados a un gran número de potenciales superficies de deslizamiento. Este programa permite, entre otras, las siguientes capacidades:

- Evaluar geometrías con varios tipos de suelos con distintas propiedades geotécnicas,
- Adoptar distintos modelos de resistencia al corte de los suelos,
- Analizar el caso sísmico mediante un análisis pseudo-estático,
- Analizar distintos tipos de superficies de deslizamiento (planas, circulares, o definidas por el usuario),
- Verificar los resultados con distintos métodos de equilibrio límite (Bishop, Janbu, Spencer, Morgenstern-Price, etc.).

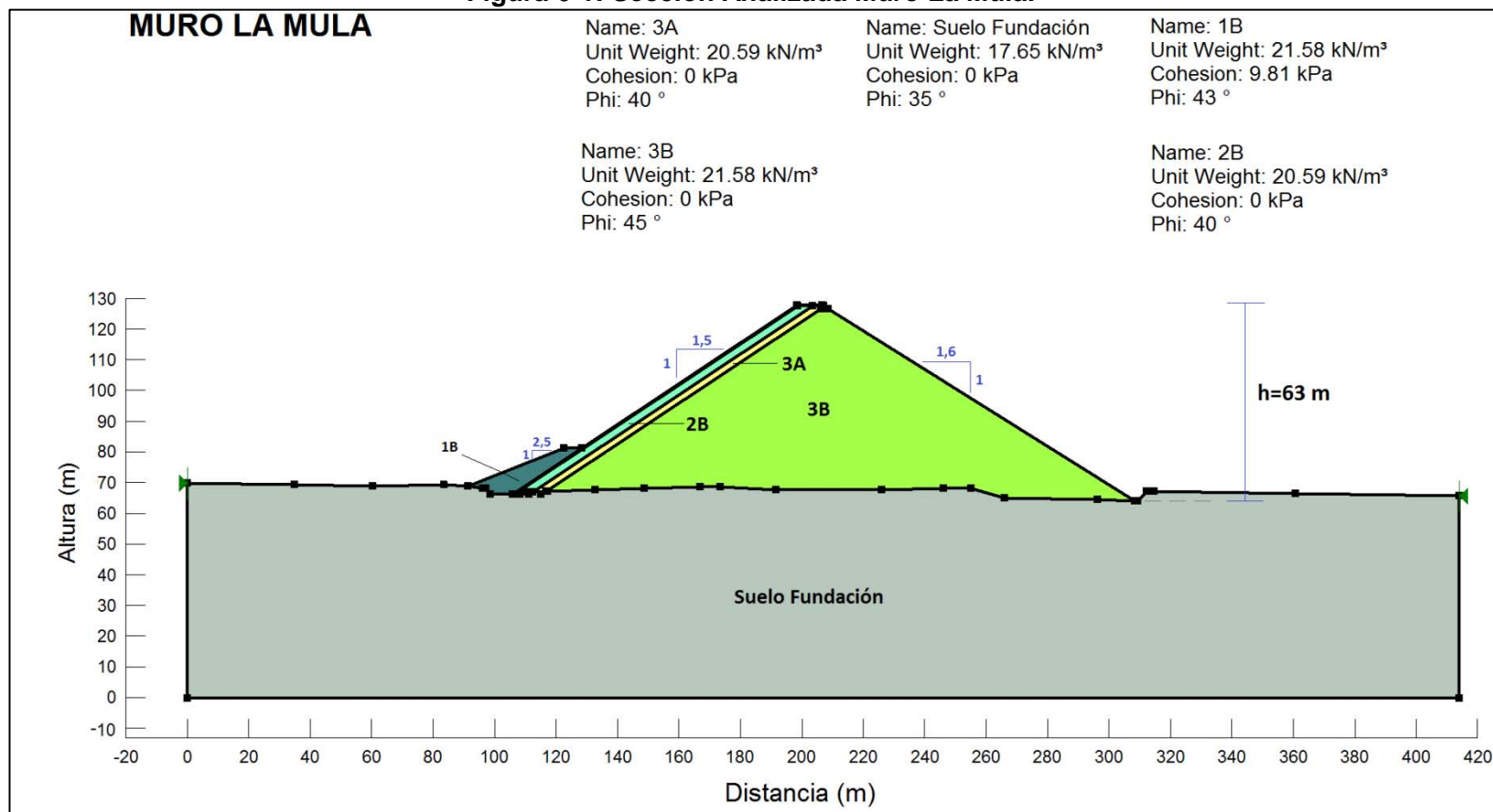
Para evaluar la estabilidad de los muros del embalse Cautín durante la ocurrencia de un evento sísmico, se utilizó un análisis pseudo-estático. Este análisis consiste en imponer fuerzas horizontales al potencial volumen de deslizamiento, que representan las fuerzas sísmicas inerciales. Estas fuerzas, que son proporcionales a peso del volumen de deslizamiento, se definen a través de coeficientes sísmicos.

Los factores de seguridad reportados en este estudio son calculados mediante el método de Morgenstern-Price, el cual se basa en un análisis que considera el equilibrio de fuerzas y de momentos.

6.2 SECCIONES ANALIZADAS

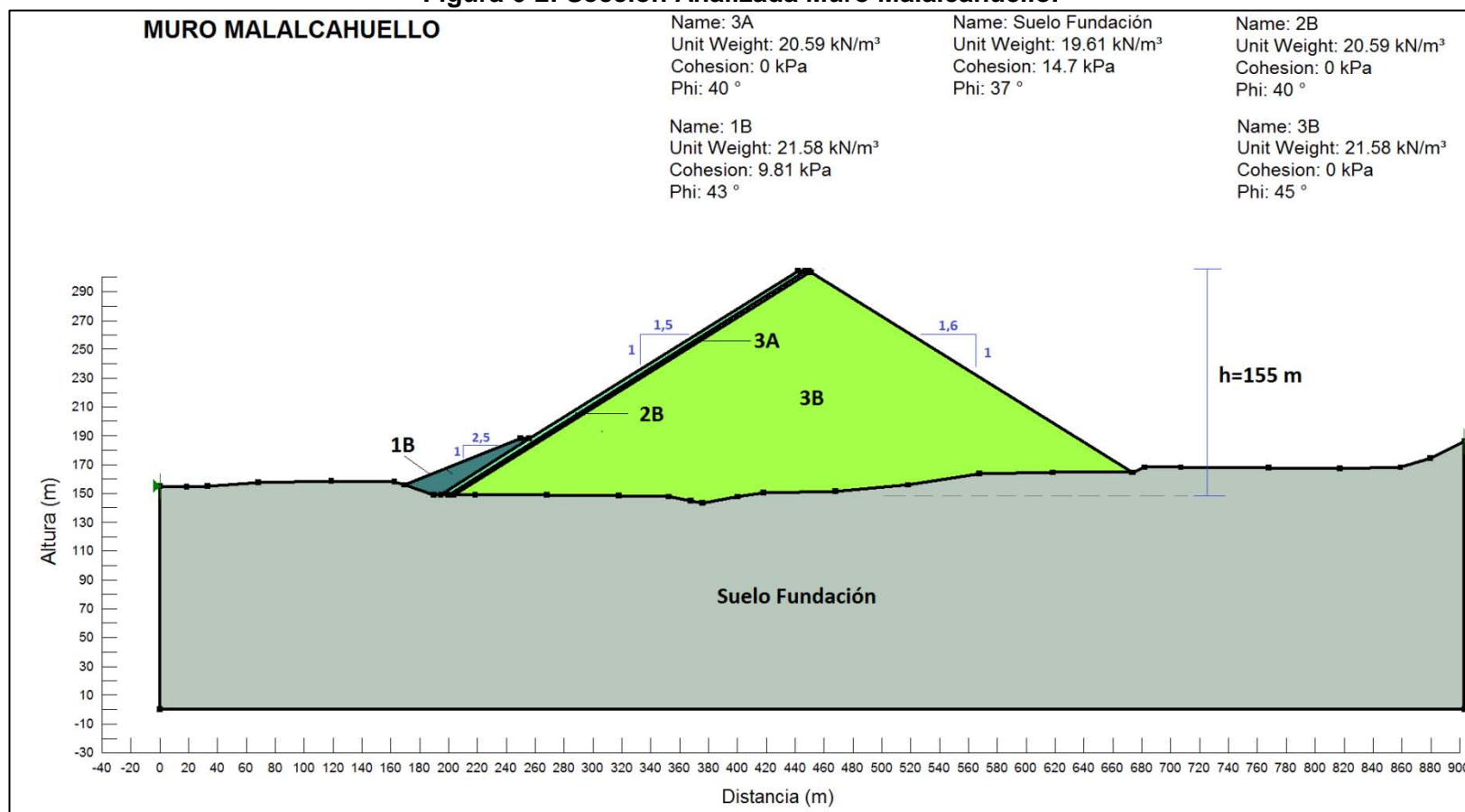
Las características de las secciones analizadas se presentan en las Figuras 6-1 y 6-2. En el caso del Muro “La Mula”, la sección analizada corresponde a una altura de muro igual a 63 m, mientras que en el caso del Muro “Malalcahuello” la sección analizada tiene una altura igual a 155 m.

Figura 6-1: Sección Analizada Muro La Mula.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6-2: Sección Analizada Muro Malalcahuello.



Fuente: Elaboración propia

6.3 CASOS DE ANÁLISIS

Para el análisis de estabilidad del talud aguas arriba del muro, se considera un caso de análisis, tanto para el muro “La Mula” como para el muro “Malalcahuello”:

- **Caso A:** Embalse vacío talud aguas arriba.

En tanto, para el análisis de estabilidad del talud aguas abajo del muro, se considera:

- **Caso B:** Embalse vacío talud aguas abajo.
- **Caso C:** Embalse lleno hasta la cota máxima de agua. La cota máxima de agua considerada es de 2 m por debajo de la cota de coronamiento de los muros. Este nivel de embalse se adopta para el análisis de estabilidad de manera conservadora a nivel de prefactibilidad, independientemente que el nivel del vertedero actualmente se ubica 5 m por debajo del nivel de coronamiento.

En el Caso C se consideran 3 análisis, los que corresponden a:

- **Caso C-1:** Superficie de falla que involucra la mitad del coronamiento muro. Corresponde al caso en que la falla afecta parcialmente la operatividad del embalse sin requerir el vaciado ni representar necesariamente una condición de colapso del embalse;
- **Caso C-2:** Superficie de falla que involucra la totalidad del coronamiento muro y afecta la operatividad total del embalse, se requiere el vaciado para evaluación y reparación pero no representa necesariamente una condición de colapso del embalse;
- **Caso C-3:** Superficie de falla que involucra la totalidad del coronamiento muro y además permite el vaciamiento del embalse hacia aguas abajo. Corresponde a una condición de colapso del embalse;

6.4 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

6.4.1 Nivel Freático Muros

El sistema de impermeabilización del talud aguas arriba de los muros del embalse y la granulometría de los materiales componentes de éste impiden que se generen niveles freáticos de altura significativa dentro del cuerpo de la presa. No obstante, con un criterio conservador, se consideró en los análisis de estabilidad un nivel freático de 5 m sobre la base del muro.

6.4.2 Coeficiente pseudo-estático

De acuerdo al estudio de amenaza sísmica elaborado para este proyecto (ref. j), las aceleraciones de campo libre esperadas son las indicadas en la Tabla 6-1.

Tabla 6-1: Aceleraciones de Campo Libre Esperadas. Embalse Cautín

Periodo de retorno (años)	Sismicidad Interplaca	Sismicidad intraplaca	Sismicidad Cortical
190	0,263	0,365	0,017
475	0,279	0,370	0,017
712	0,283	0,371	0,018
949	0,285	0,371	0,018

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis pseudo-estático, se determinó el coeficiente sísmico aplicando las recomendaciones de Saragoni para el caso Chileno (ref. g), utilizando un periodo de retorno de 949 años.

La metodología recomendada para evaluar el coeficiente sísmico horizontal es la siguiente:

Sismos tipo Interplaca:

$$k_h = \begin{cases} 0,3 \cdot \frac{a_{\max}}{g} & ; a_{\max} \leq 0,66g \\ 0,22 \cdot \left(\frac{a_{\max}}{g} \right)^{1/3} & ; a_{\max} > 0,66g \end{cases}$$

Sismos tipo Intraplaca profundidad intermedia:

$$k_h = \begin{cases} 0,214 \cdot \frac{a_{\max}}{g} & ; a_{\max} \leq 0,66g \\ 0,22 \cdot \left(\frac{a_{\max}}{2,51g} \right)^{1/3} & ; a_{\max} > 0,66g \end{cases}$$

A partir de esta evaluación, el coeficiente sísmico correspondiente a una aceleración de campo de 0,371 g (ver Tabla 6-1) es $k_h=0,08$, sin embargo, se prefiere utilizar en los análisis de estabilidad para esta etapa de ingeniería un coeficiente sísmico horizontal conservador, igual a $k_h=0,15$.

6.5 CONDICIONES ANALIZADAS

Los análisis de estabilidad consideran las siguientes condiciones:

- **Análisis Estático. Condición drenada**
No se incluyen solicitaciones sísmicas y se considera que los parámetros de resistencia al corte de todos los materiales se asocian a una condición drenada.
- **Análisis Seudo-Estático. Condición drenada**
Se incluyen solicitaciones sísmicas y se considera que los parámetros de resistencia al corte de todos los materiales se asocian a una condición drenada.

6.6 CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD

Se adoptan los siguientes factores de seguridad mínimos como criterio de estabilidad:

- Caso estático. Condición drenada $FS > 1,5$
- Análisis Seudo-Estático. Condición drenada $FS > 1,0$

Los factores de seguridad mínimos recomendados se asocian a superficies de deslizamiento globales, que afectan la seguridad y/o la continuidad de las operaciones (Caso C-3). Los taludes del material depositado por volteo, en forma natural, desarrollan una pendiente definida por el ángulo de fricción movilizado a grandes deformaciones. Por lo tanto, los factores de seguridad asociados a deslizamientos superficiales son cercanos a la unidad, en el caso estático, e inferiores a la unidad, para el caso sísmico. Debido a esta condición, es natural que se produzcan derrames superficiales de menor importancia, que no representan mayores riesgos para la seguridad y/o continuidad de la operación del embalse.

6.7 RESULTADOS

En la Tabla 6-2 y en la Tabla 6-3 se presenta un resumen de los resultados obtenidos en los análisis de estabilidad.

Tabla 6-2: Embalse Cautín. Resultados de análisis de estabilidad Muro La Mula.
Factores de seguridad asociados a superficies de deslizamiento críticas

Caso	Factores de Seguridad	
	Análisis Estático Condición drenada	Análisis Seudo-Estático Condición drenada
A	1,5	1,1
B	1,7	1,2
C-1	1,6	1,2
C-2	1,6	1,2
C-3	1,7	1,3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-3: Embalse Cautín. Resultados de análisis de estabilidad Muro Malalcahuello. Factores de seguridad asociados a superficies de deslizamiento críticas

Caso	Factores de Seguridad	
	Análisis Estático Condición drenada	Análisis Seudo-Estático Condición drenada
A	1,5	1,1
B	1,6	1,2
C-1	1,5	1,1
C-2	1,5	1,1
C-3	1,6	1,1

Fuente: Elaboración propia

Los resultados indican que ambos depósitos cumplen con los criterios de aceptabilidad.

Cabe señalar, que los resultados presentados son válidos para las condiciones descritas en este informe, ante cualquier modificación de éstas deben recalcularse los factores de seguridad.

7 ANÁLISIS DE SIMPLIFICADO DE DEFORMACIONES

Para la estimación de los asentamientos remanentes sísmicos en el coronamiento del muro, se ha utilizado el método de Swaisgood (ref. a), el cual estima los asentamientos relativos expresados como un porcentaje de la altura del muro más el espesor de los depósitos aluviales bajo el muro. El método de Swaisgood, es un método empírico, que se basa en la recopilación de datos reales.

Para determinar los asentamientos se debe utilizar la siguiente expresión:

$$CS = e^{0.72M + 6.28PAG - 9.1}$$

Donde:

CS: Asentamiento vertical relativo en el coronamiento del muro.

M: Magnitud del sismo

PAG: Aceleración máxima horizontal.

En la Tabla 7-1 se presentan los datos considerados para el análisis de deformaciones del muro.

Tabla 7-1: Muro Embalse Cautín. Datos considerados para análisis simplificado de deformaciones

Altura muro La Mula	63	m
Altura muro Malalcahuello	155	m
Espesor depósitos fluviales. Sector Muro La Mula	60	m
Espesor depósitos fluviales. Sector Muro Malalcahuello	80	m
Magnitud de Sismo	8,8	
Aceleración de diseño - Aceleración máxima	0,371	g

Fuente: Elaboración propia

Los asentamientos verticales relativos, obtenidos se presentan en la Tabla 7-2. Además, se incluyen la magnitud de los asentamientos, la que se obtiene de multiplicar el asentamiento relativo por la altura del muro del embalse más el espesor de suelo sobre roca.

Tabla 7-2: Muro Embalse Cautín. Asentamiento relativo y magnitud de los asentamiento

Muro	Asentamiento Relativo (%)	Asentamiento (m)
La Mula	0,48	0,7
Malalcahuello		1,0

Fuente: Elaboración propia

Los asentamientos asociados a eventos sísmicos deben ser considerados en el diseño de los muros a través de la definición de la revancha mínima permitida entre el nivel máximo de agua y el coronamiento del muro, es decir mediante la definición del nivel del vertedero.

Los valores obtenidos en la Tabla 7-2 provienen de un análisis muy simplificado, acorde con el nivel de prefactibilidad en que se encuentra el proyecto. Se recomienda refinar la estimación de asentamientos sísmicos por medio de un análisis dinámico utilizando métodos

de elementos finitos o diferencias finitas en las etapas de ingeniería de factibilidad o ingeniería básica.

8 CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados de los análisis desarrollados para evaluar la estabilidad de los Muros La Mula y Malalcahuello, se concluye lo siguiente:

Muro La Mula:

- El Muro cumple satisfactoriamente con los criterios de estabilidad definidos.
- La condición de análisis más desfavorable resulta ser el caso sísmico.
- El asentamiento sísmico máximo en el coronamiento del muro calculado mediante el método de Swaisgood corresponde a 0,7 m.

Muro Malalcahuello:

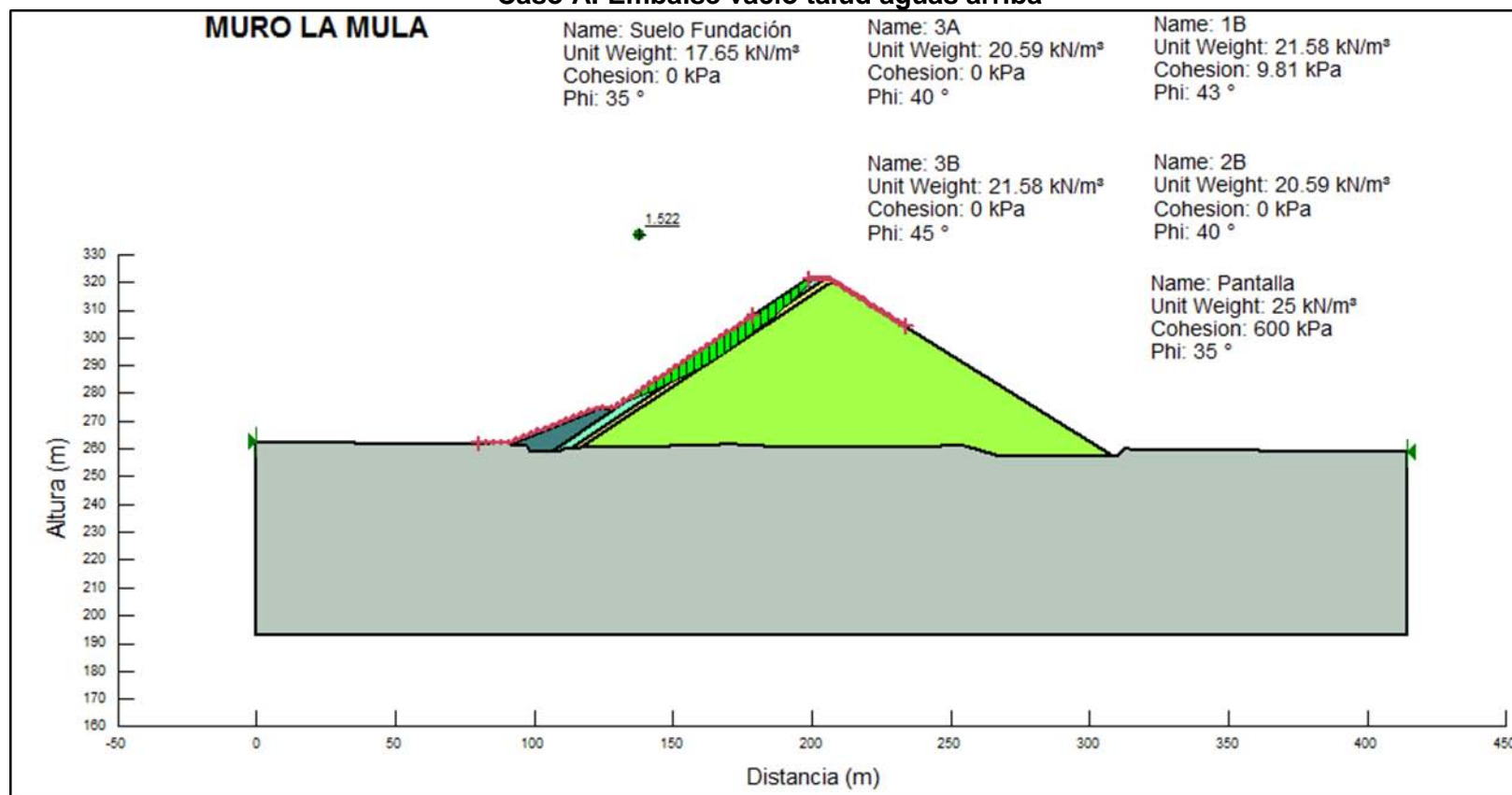
- El Muro cumple satisfactoriamente con los criterios de estabilidad definidos.
- La condición de análisis más desfavorable resulta ser el caso sísmico.
- El asentamiento sísmico máximo en el coronamiento del muro calculado mediante el método de Swaisgood corresponde a 1,0 m.

Cabe señalar, que los resultados presentados en este informe son válidos para la configuración y los parámetros utilizados en el mismo. Cambios en cualquiera de estos datos deberá ser acompañado de un nuevo análisis de estabilidad, de manera de asegurar una configuración estable para el embalse Cautín. En particular, se recomienda actualizar este análisis una vez que esté definida su ubicación y geometría y se cuente con los parámetros geotécnicos definitivos de los materiales componentes del muro del Embalse y su distribución dentro de éste.

ANEXO A FIGURAS ANÁLISIS DE ESTABILIDAD

Figura A-1: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Estático.

Caso A: Embalse vacío talud aguas arriba



**Figura A-2: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso A: Embalse vacío talud aguas arriba.**

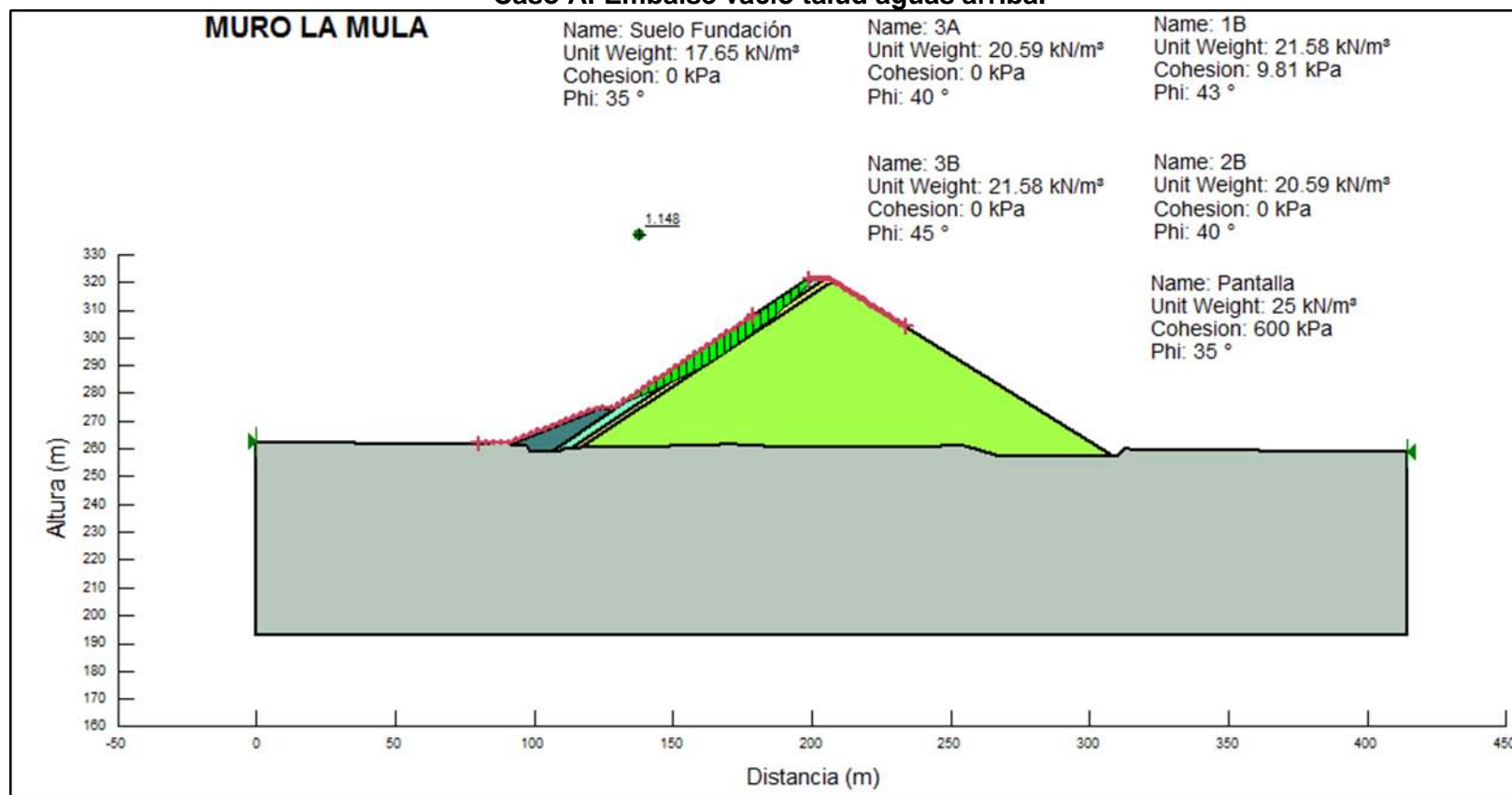
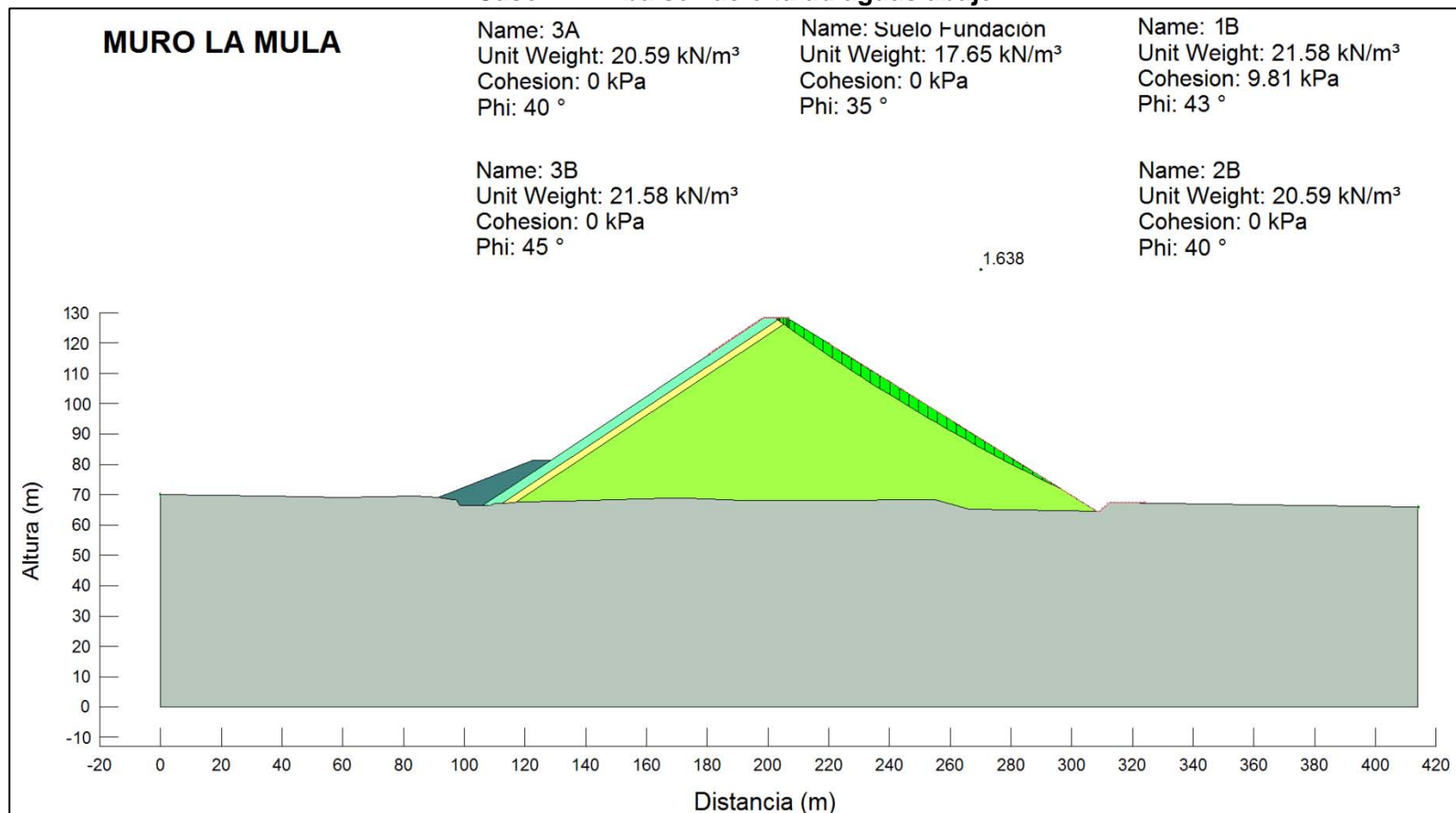
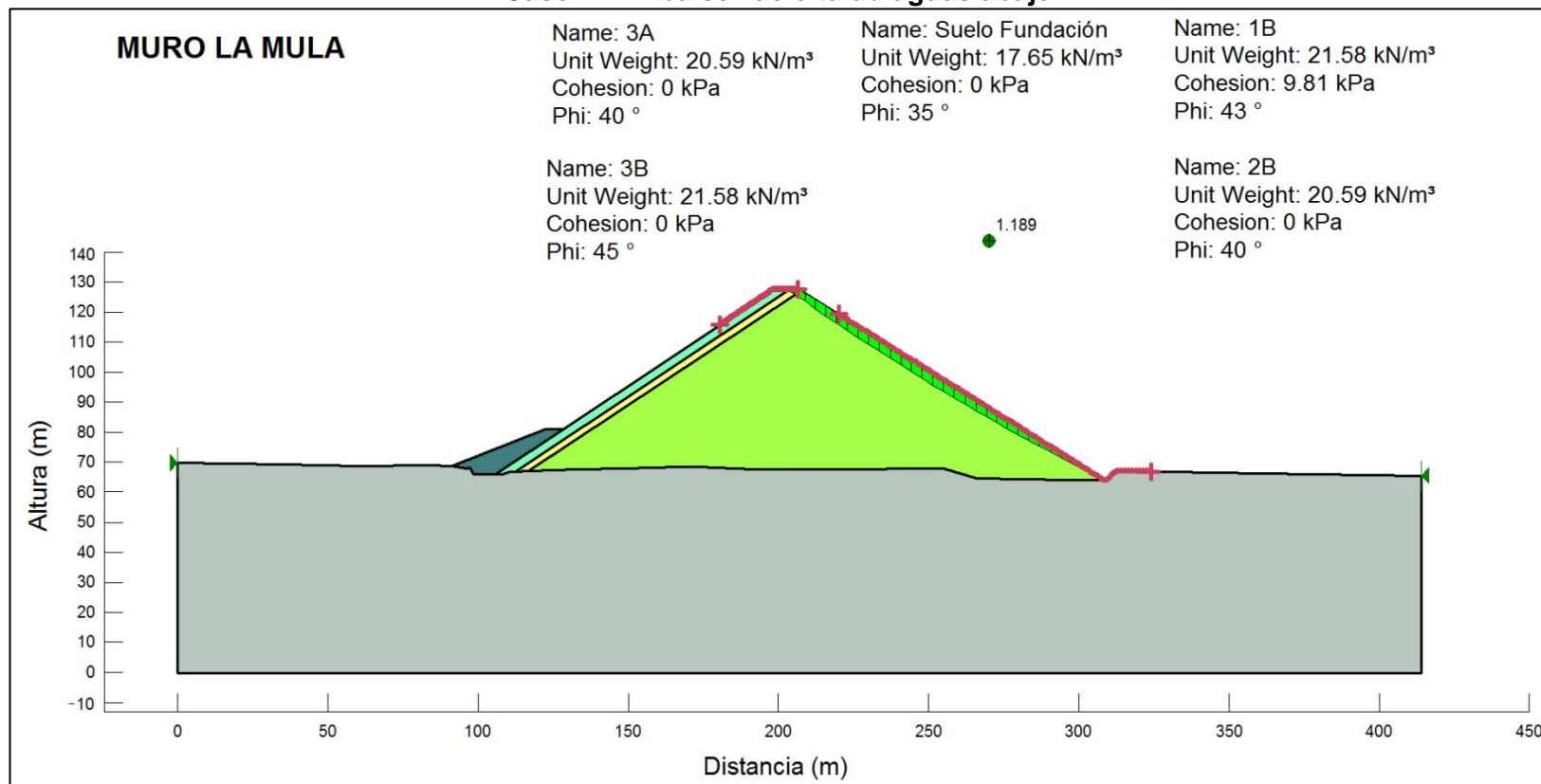


Figura A-3: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Estático.

Caso B: Embalse vacío talud aguas abajo



**Figura A-4: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso B: Embalse vacío talud aguas abajo**



**Figura A-5: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-1**

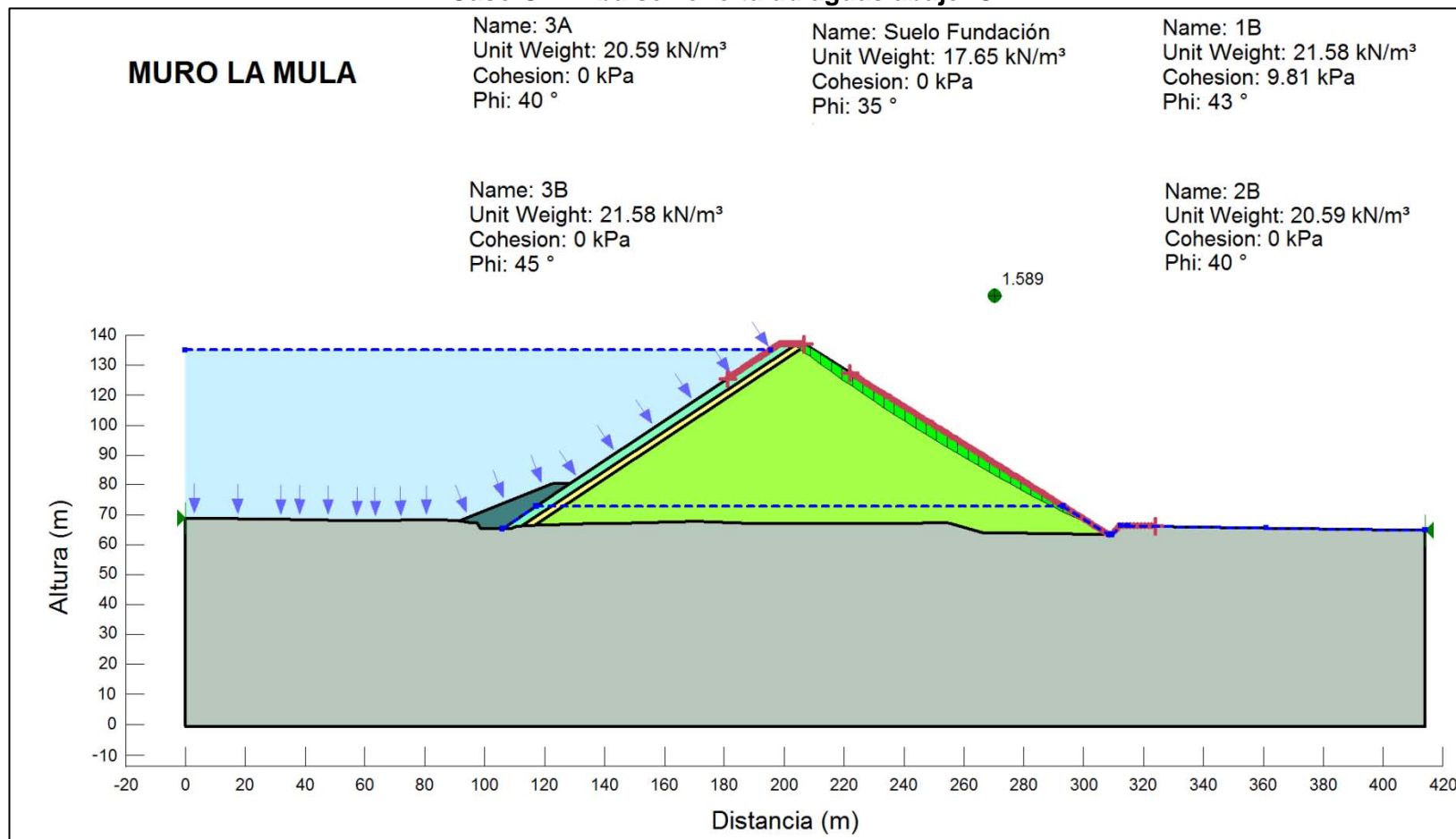


Figura A-6: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Estático.

Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-2

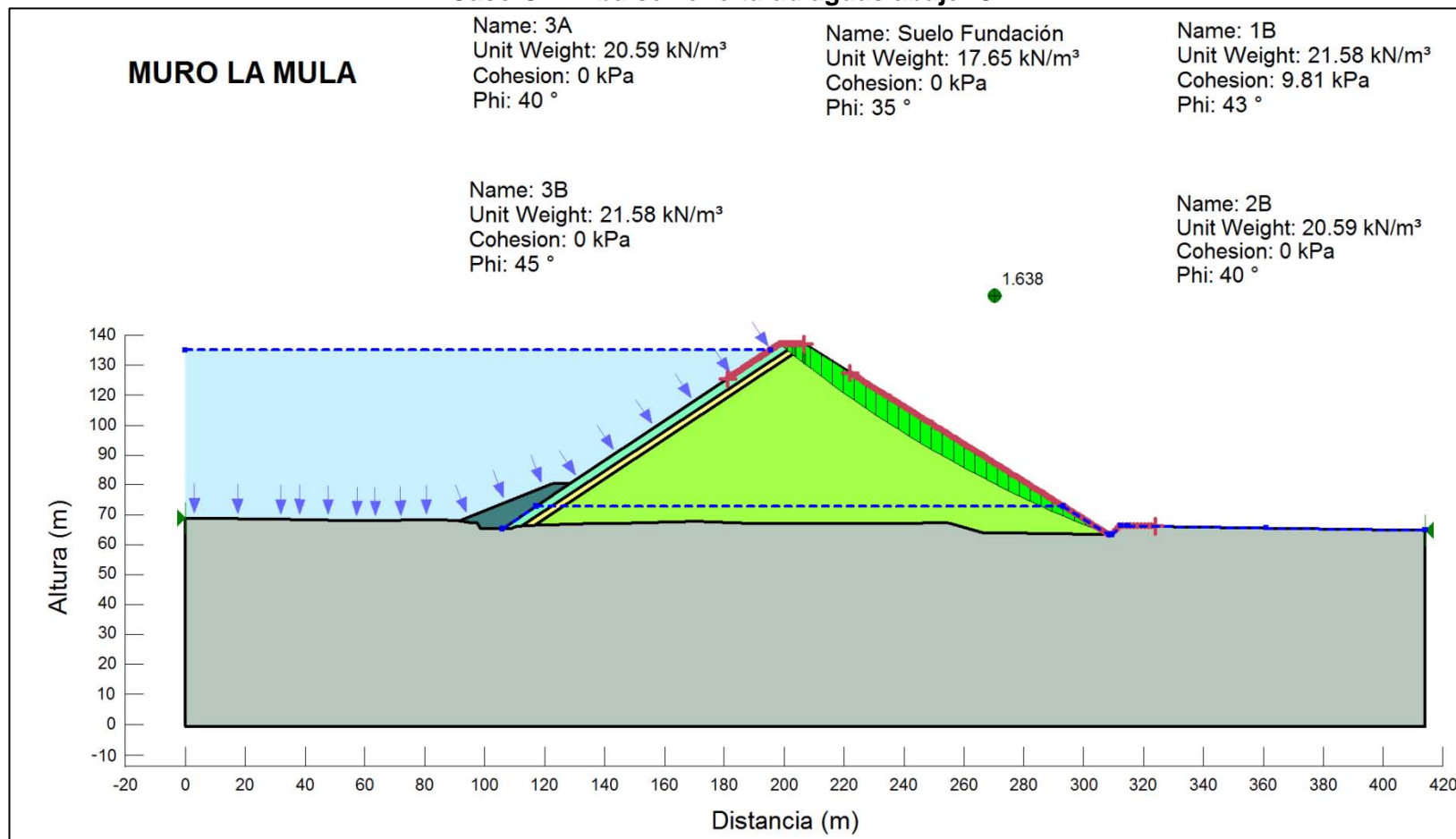
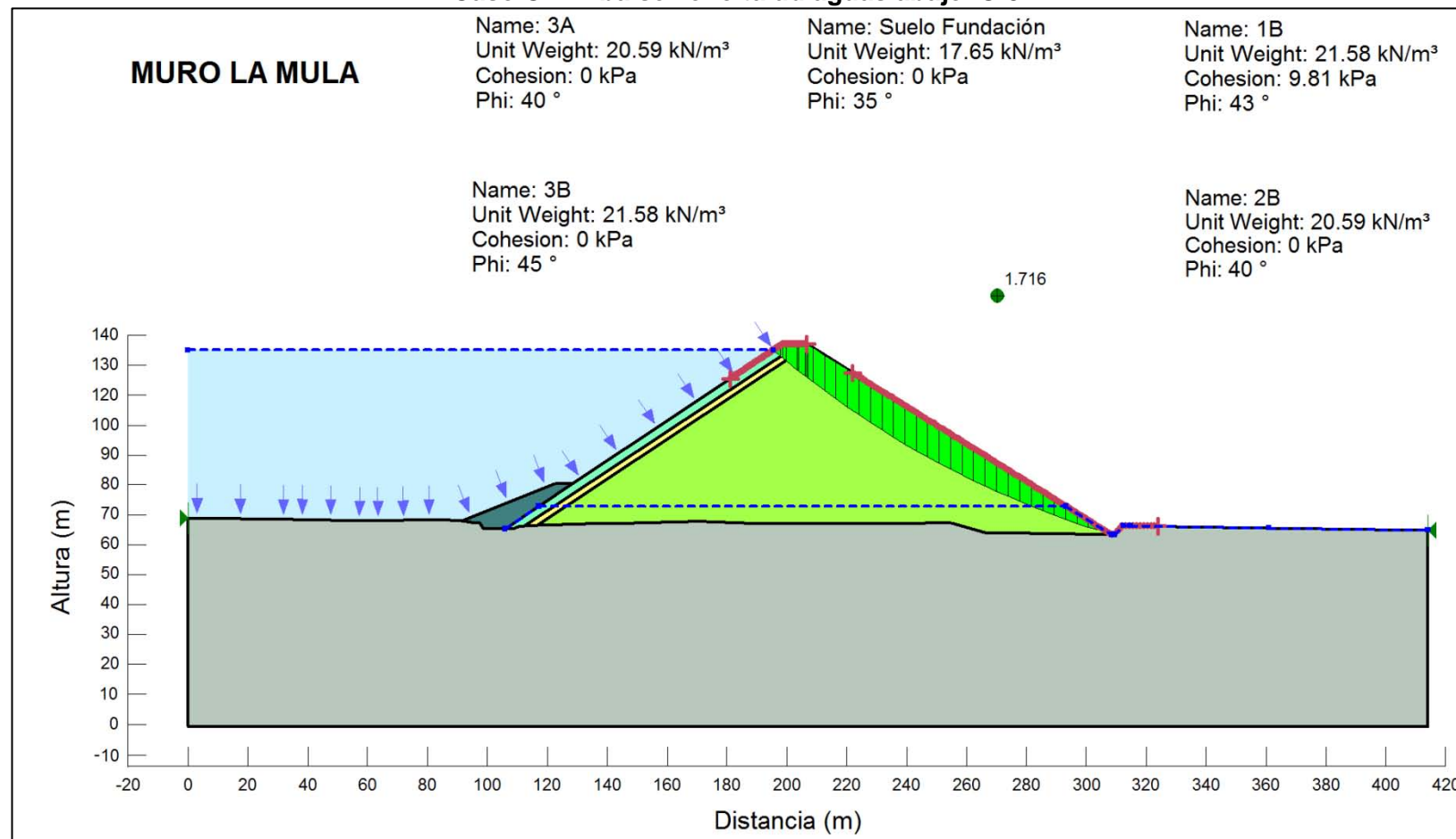
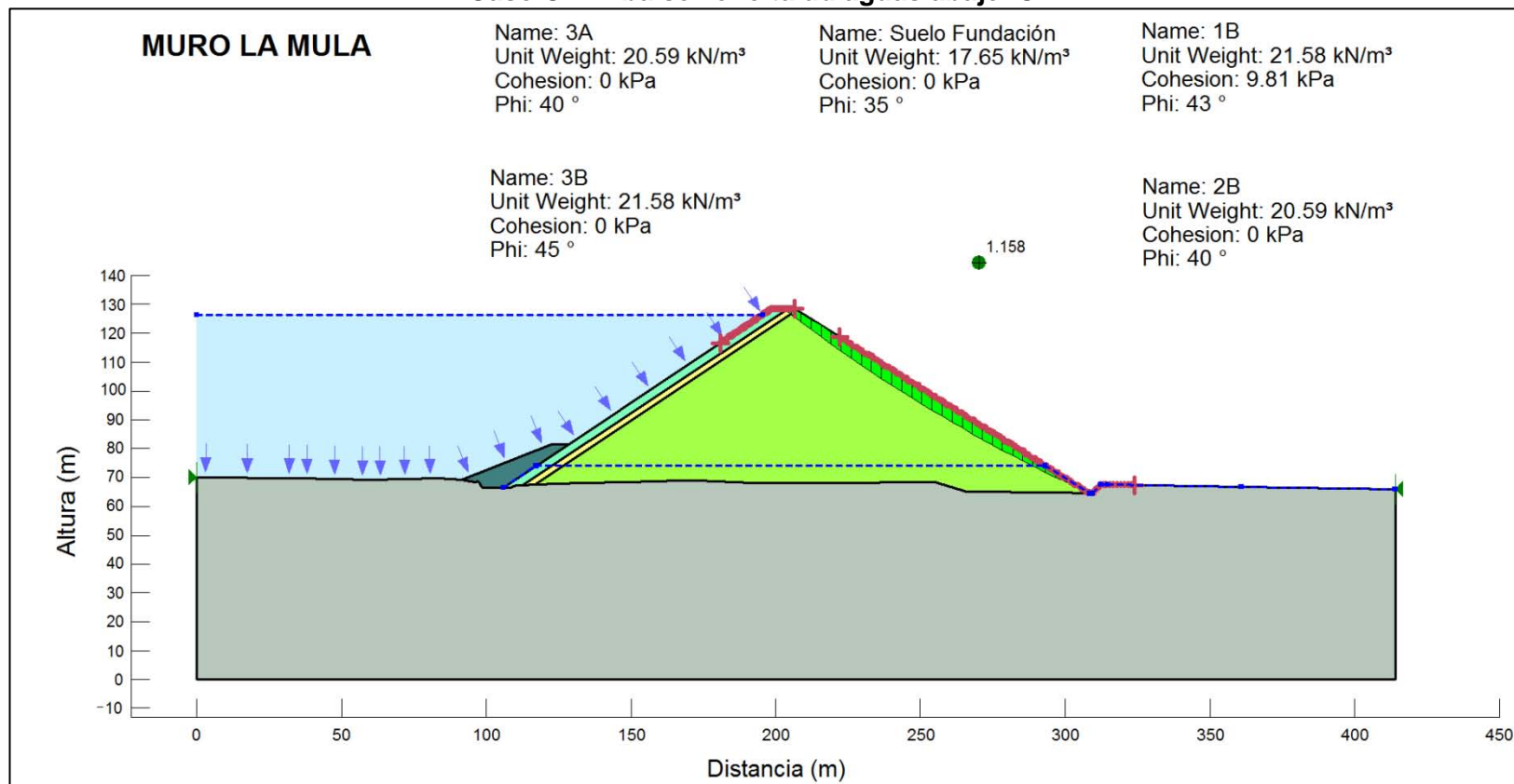


Figura A-7: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Estático.

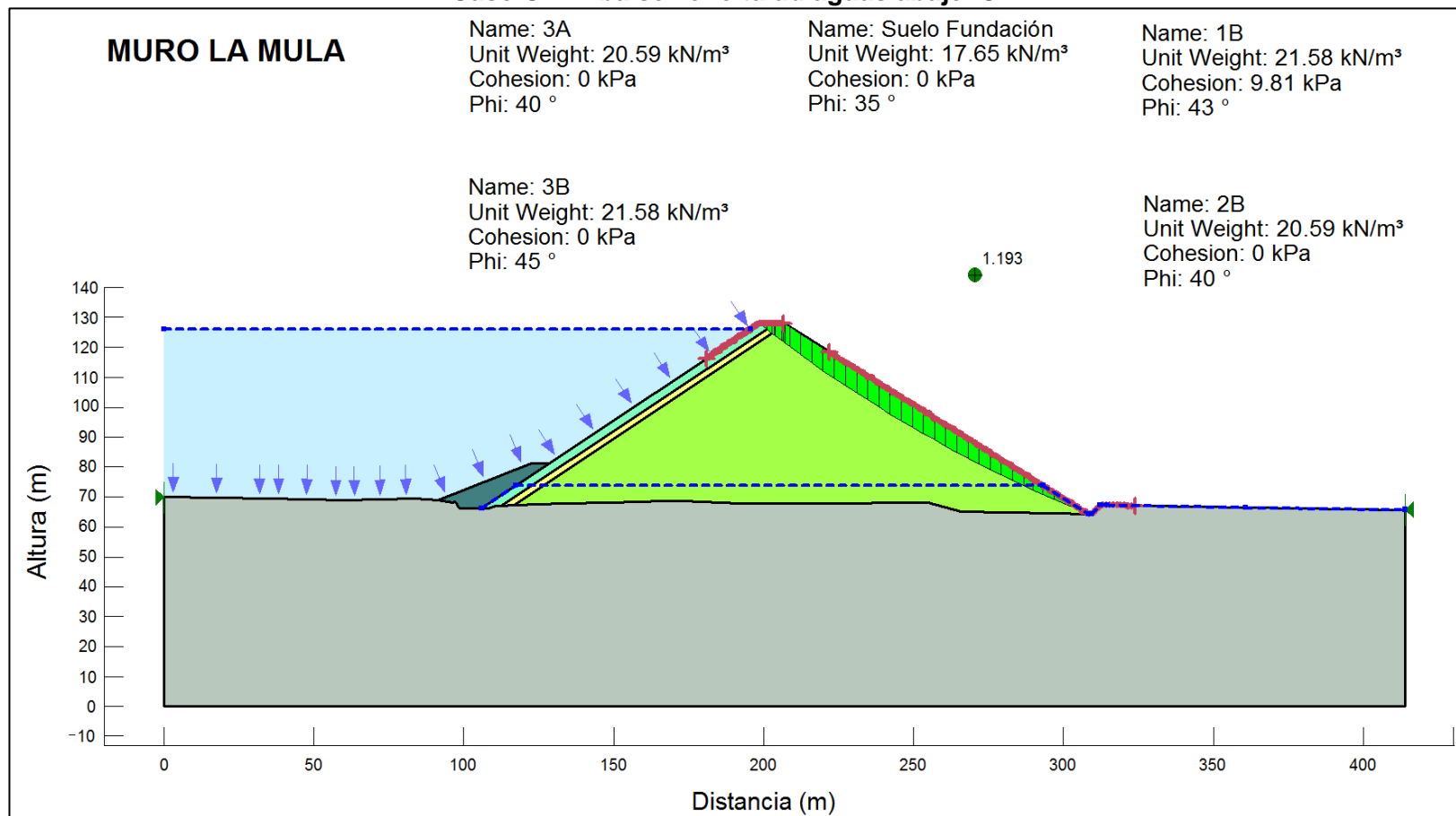
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-3



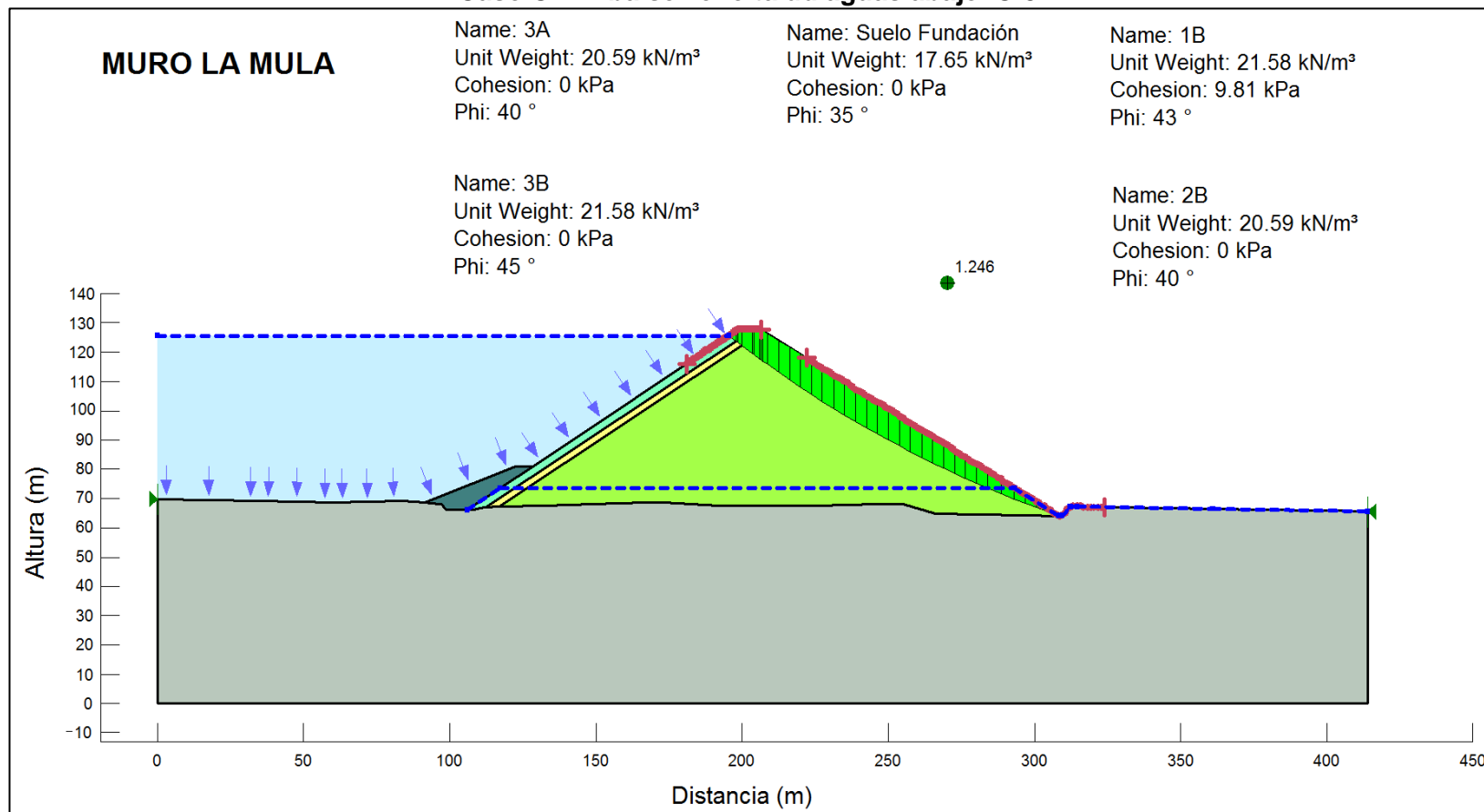
**Figura A-8: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-1**



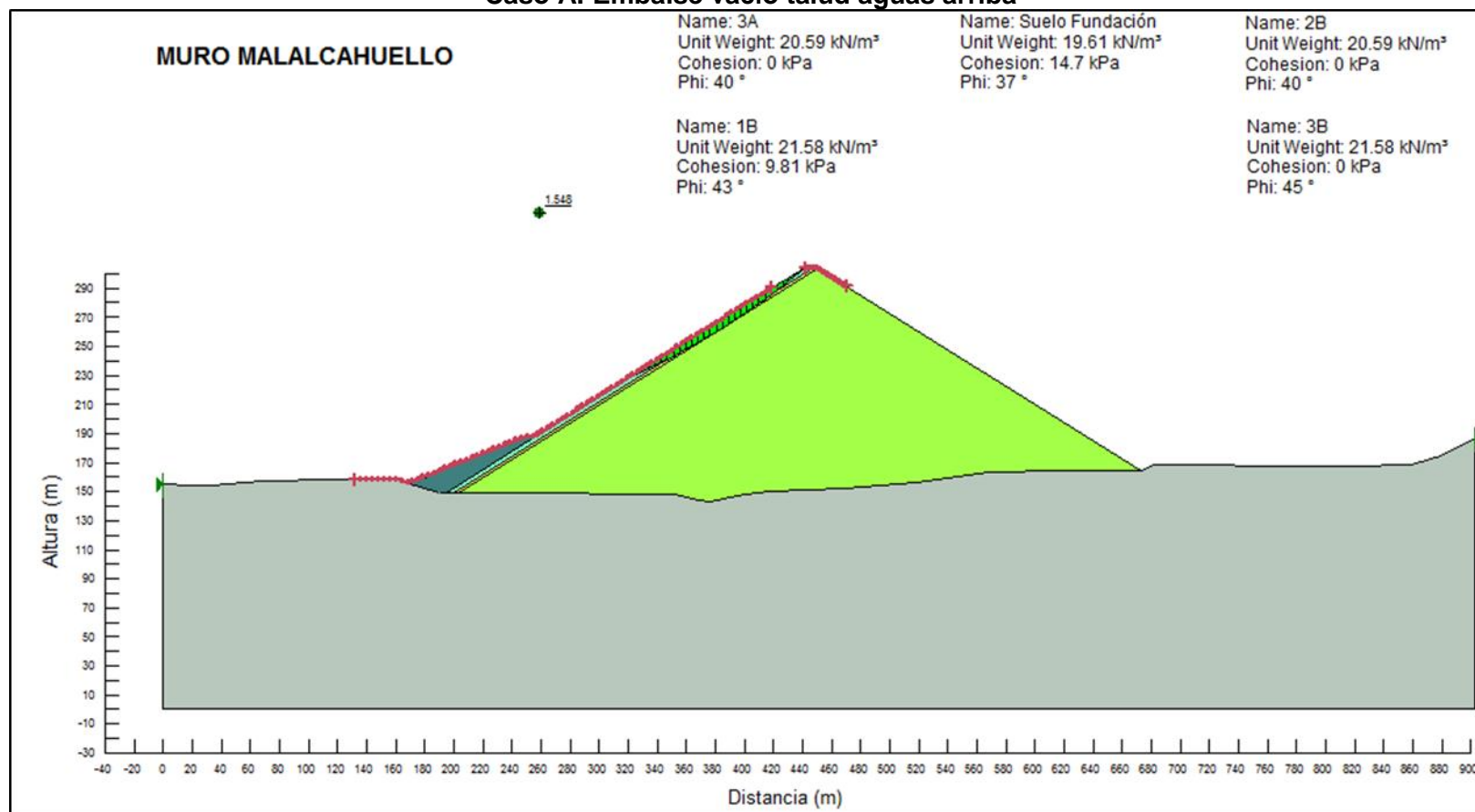
**Figura A-9: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-2**



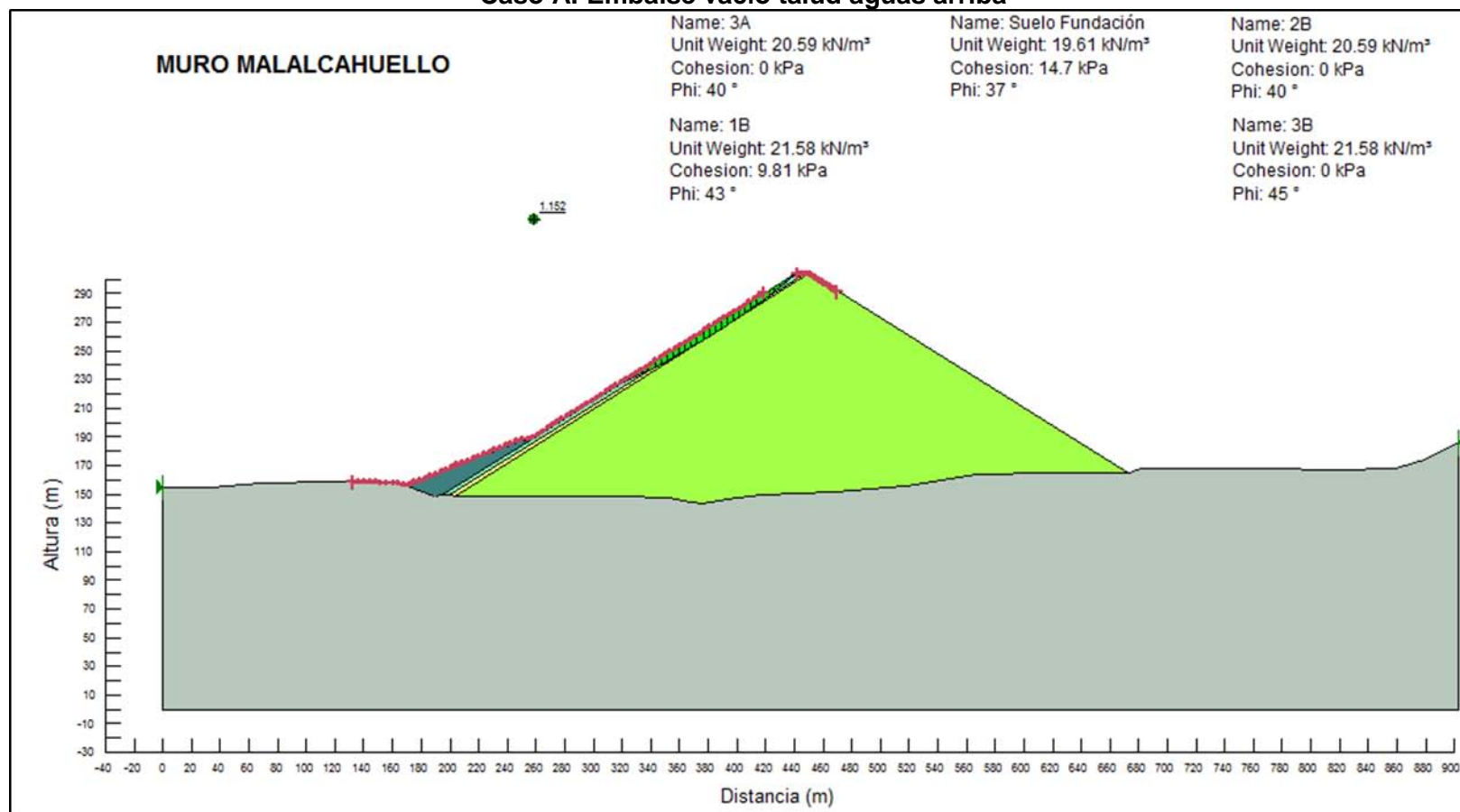
**Figura A-10: Embalse Cautín. Muro La Mula. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-3**



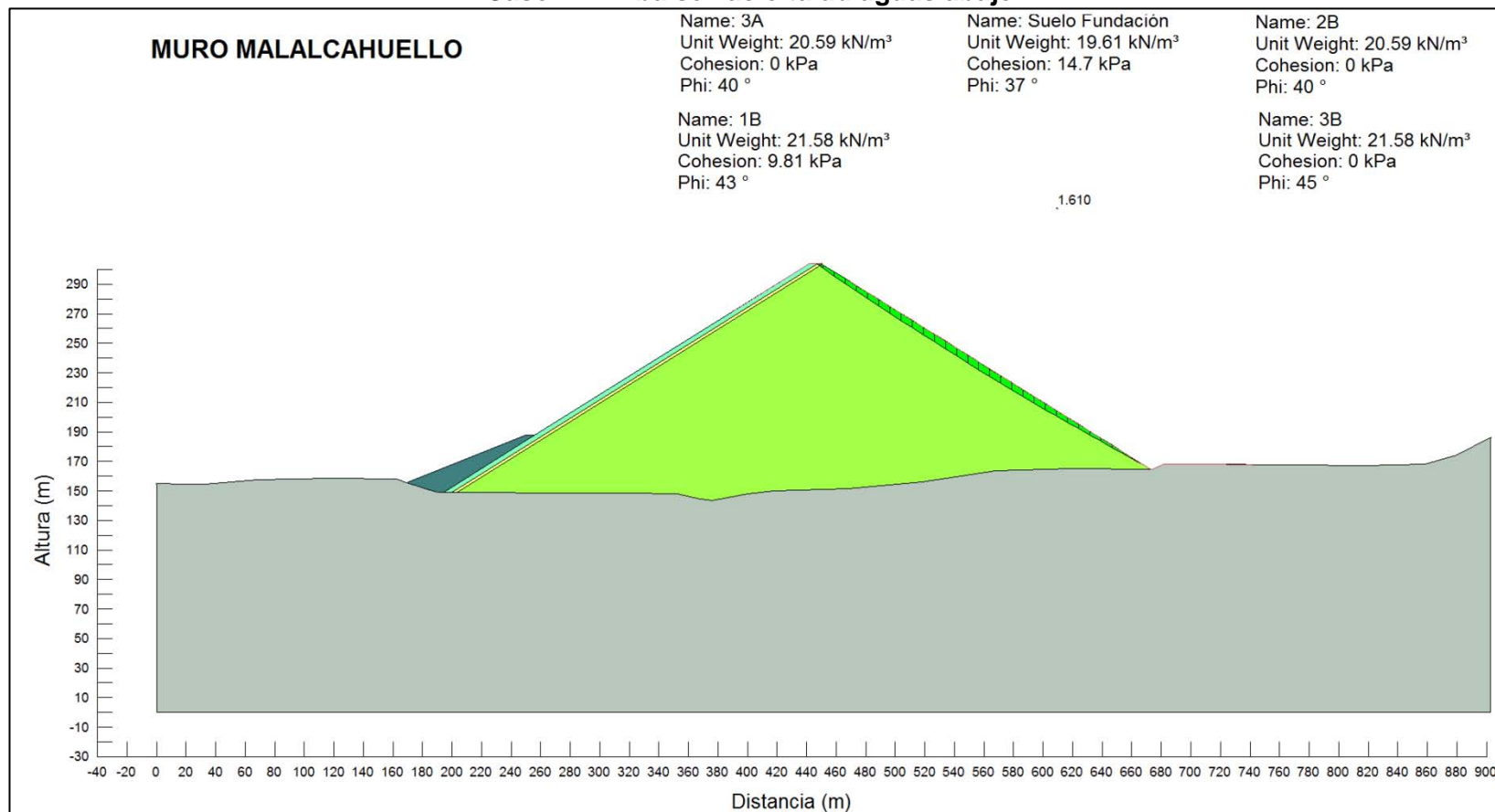
**Figura A-11: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Estático.
Caso A: Embalse vacío talud aguas arriba**



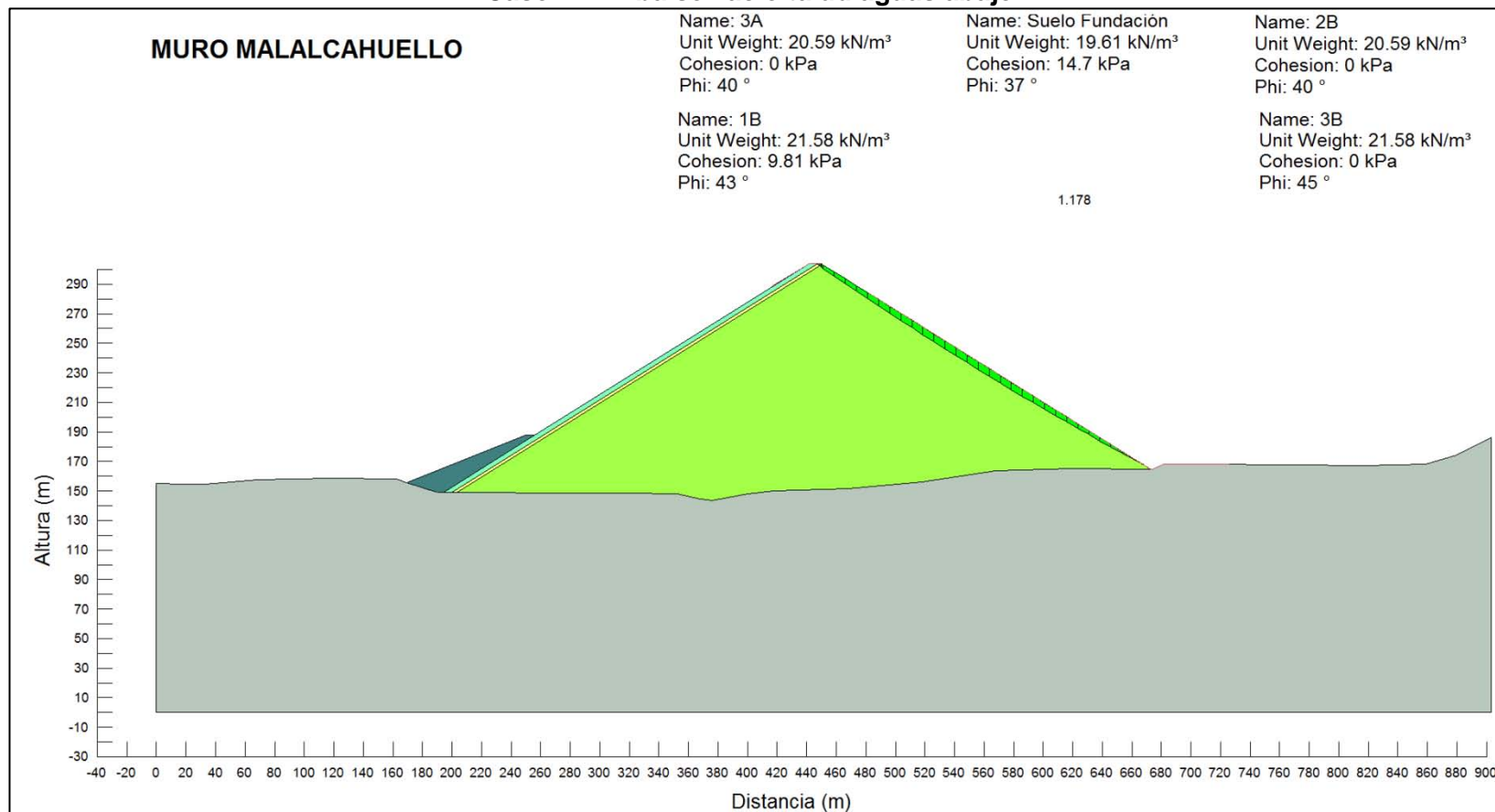
**Figura A-12: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso A: Embalse vacío talud aguas arriba**



**Figura A-13: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Estático.
Caso B: Embalse vacío talud aguas abajo**



**Figura A-14: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso B: Embalse vacío talud aguas abajo**



**Figura A-15: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-1**

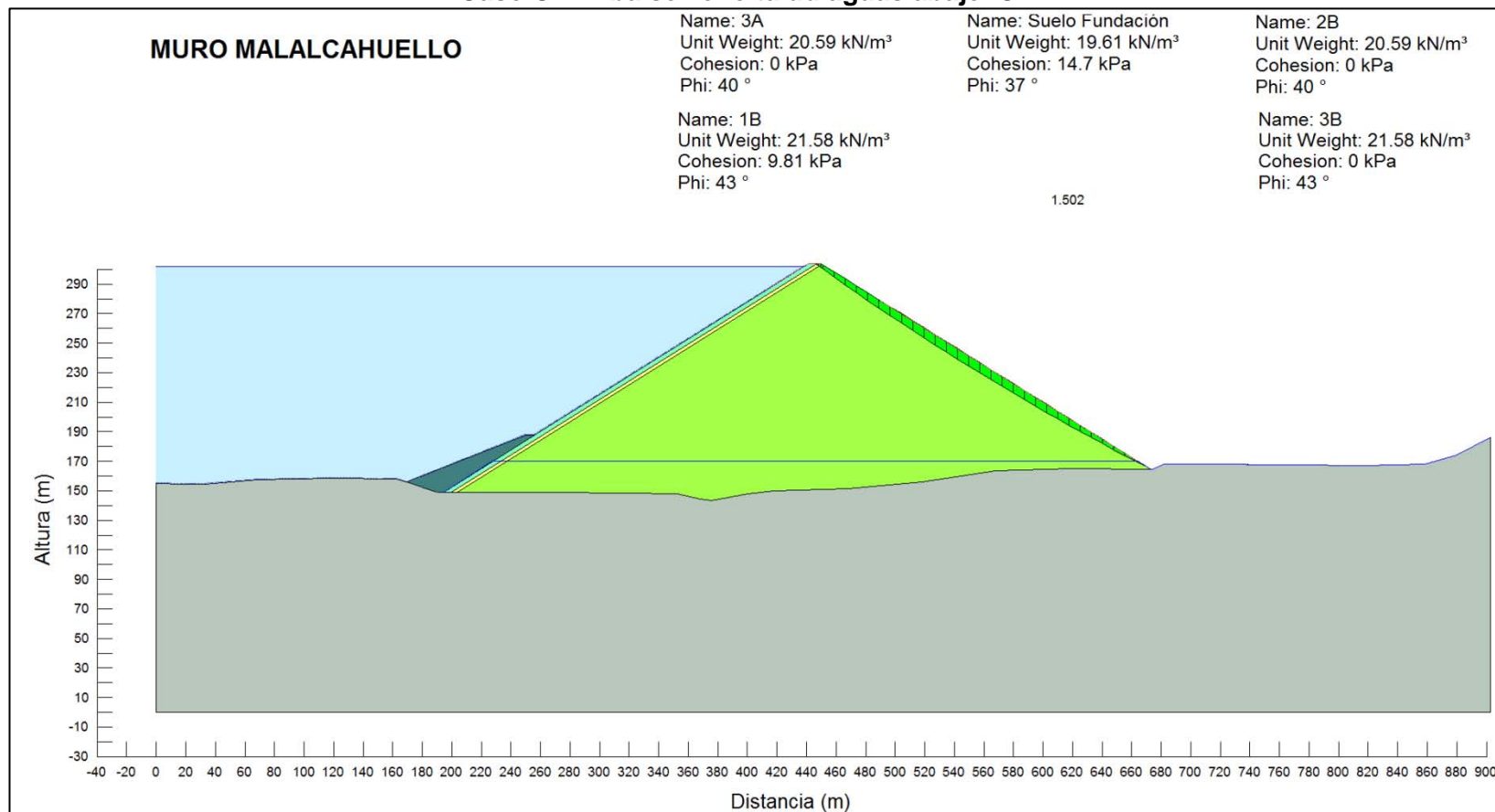
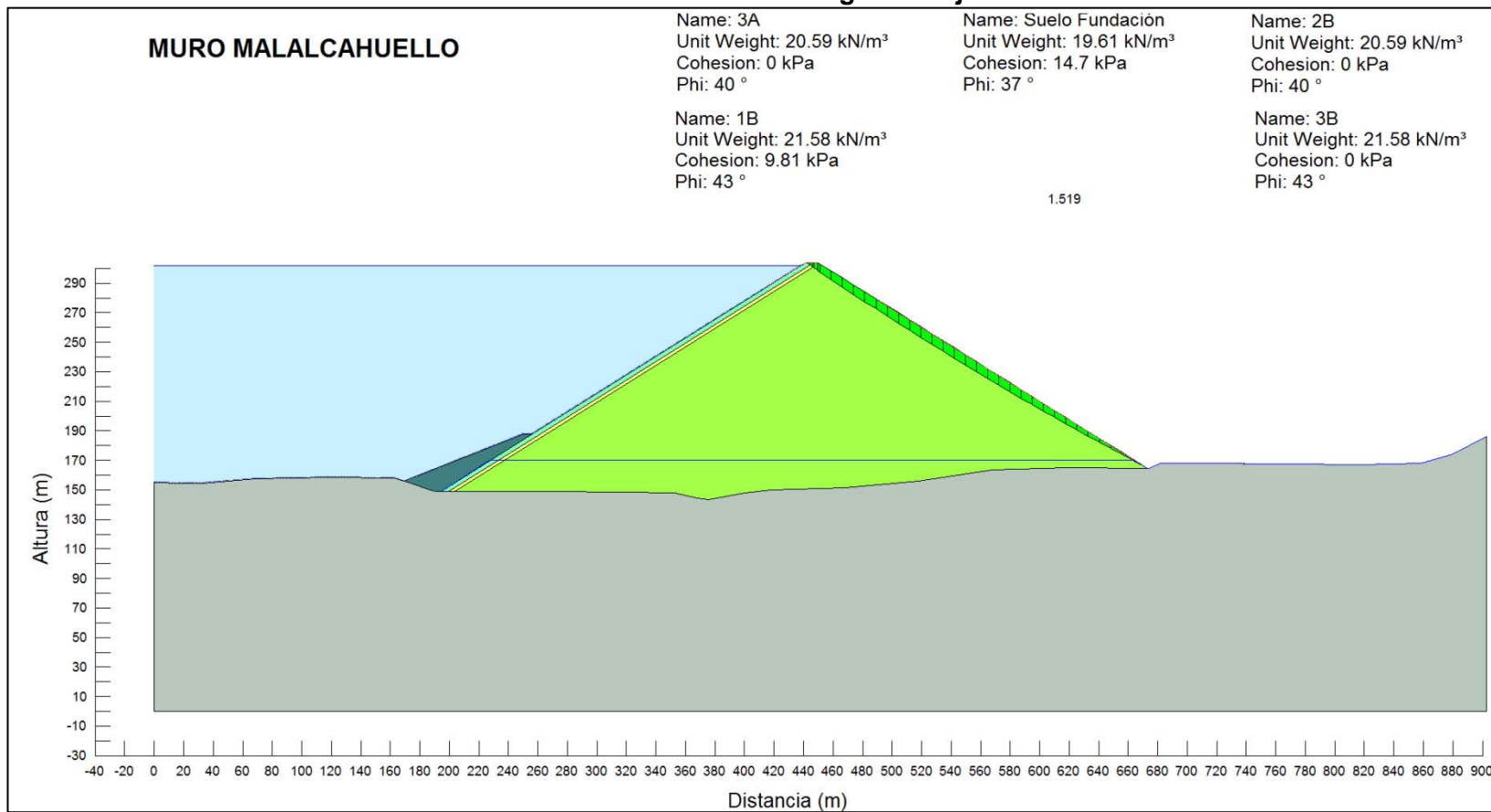


Figura A-16: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis estático.

Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-2



**Figura A-17: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-3**

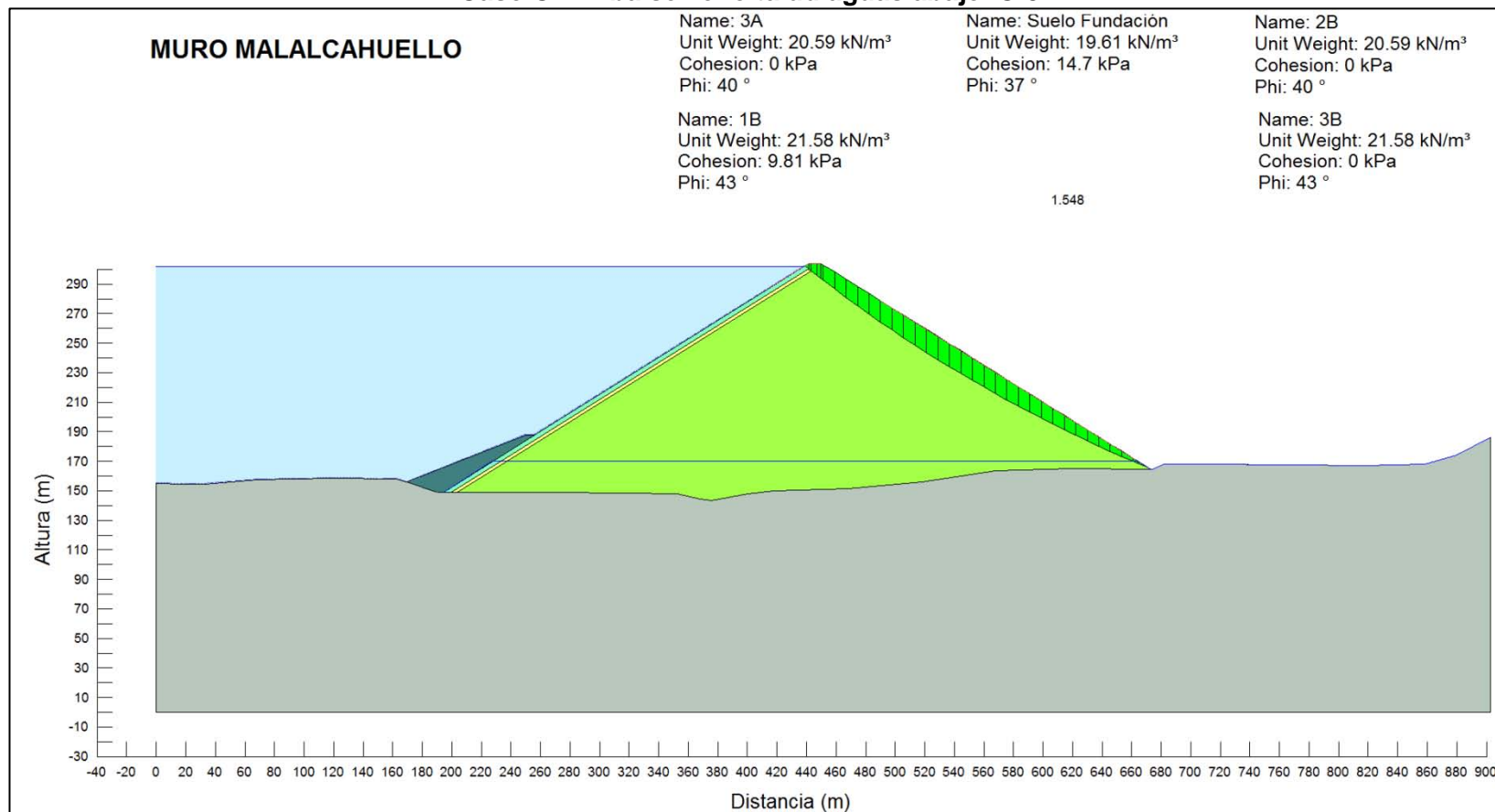
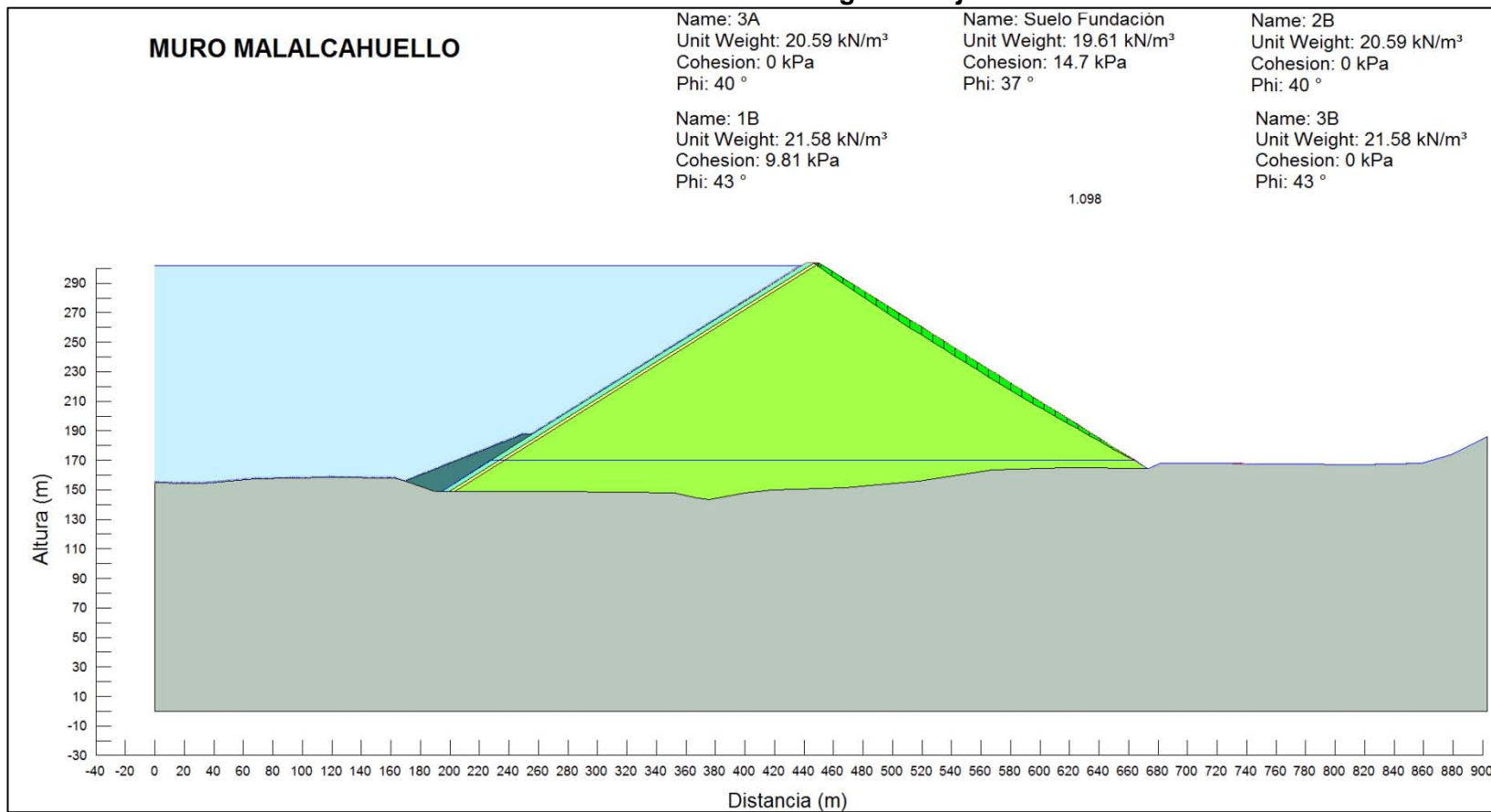
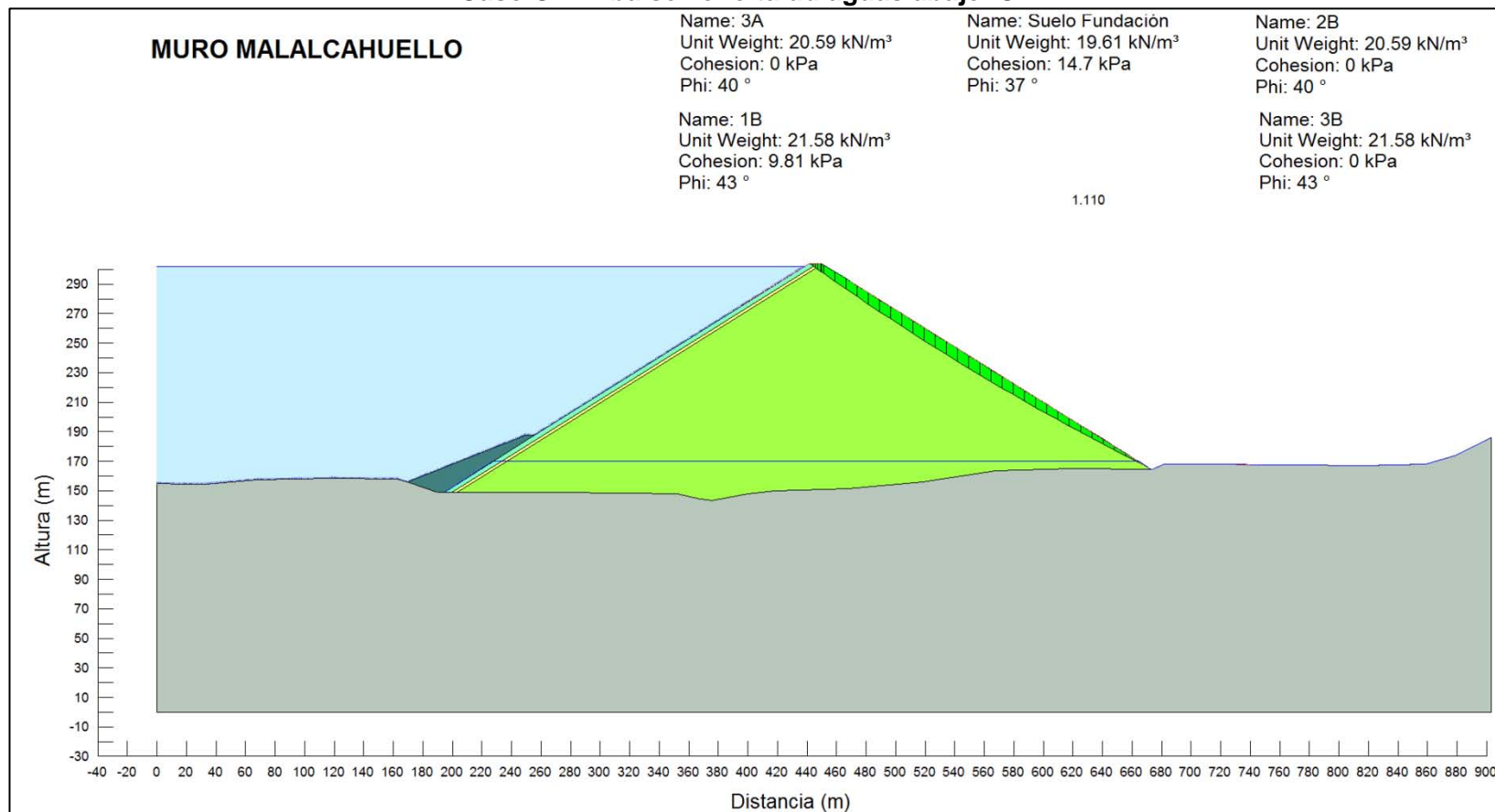


Figura A-18: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.

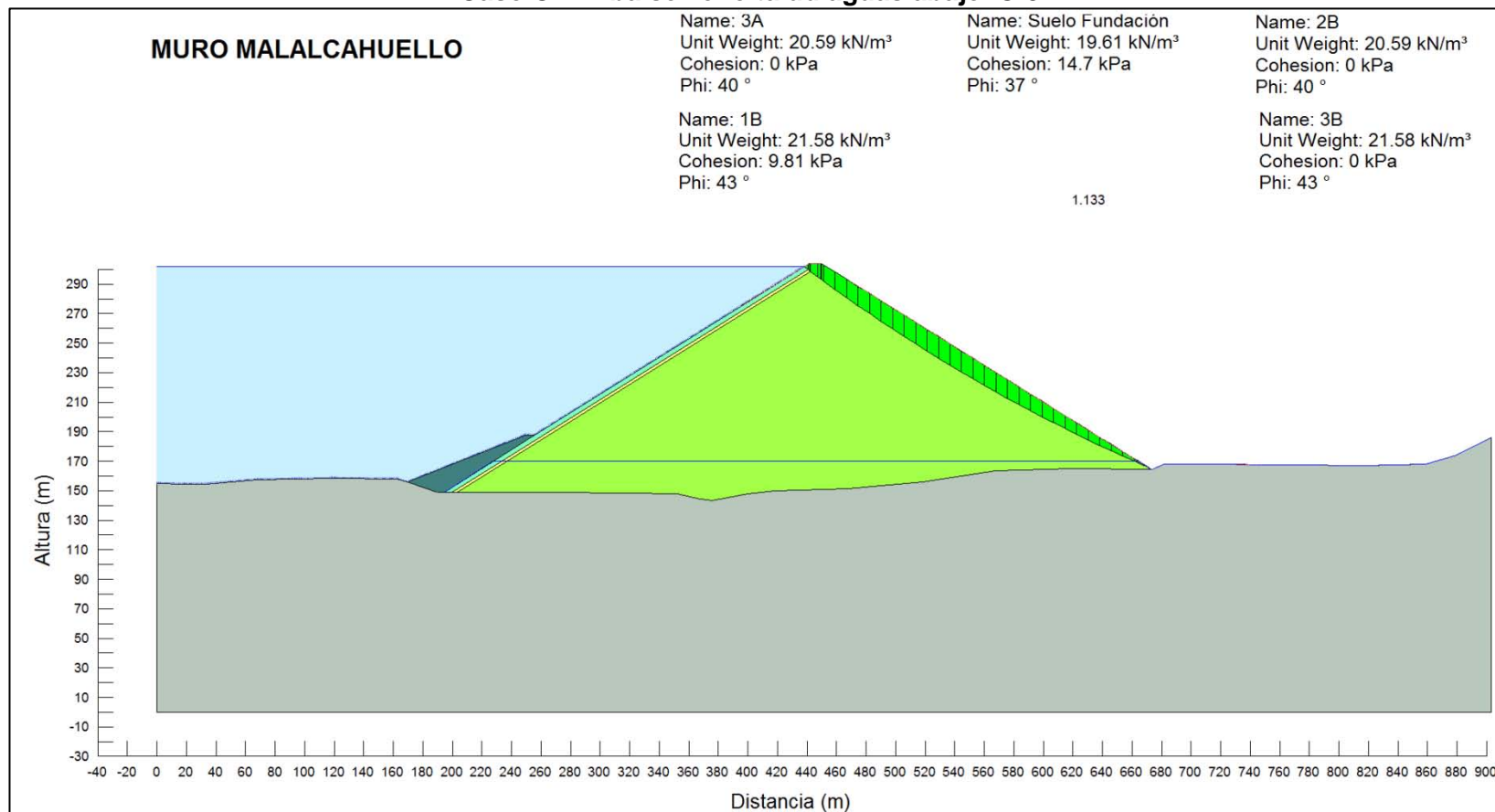
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-1



**Figura A-19: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-2**



**Figura A-20: Embalse Cautín. Muro Malalcahuello. Condición Drenada y Análisis Seudo-estático.
Caso C: Embalse lleno talud aguas abajo. C-3**



COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-2000-IH-INF-002_1

DISEÑO PRELIMINAR RED DE RIEGO

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	S. Hernández	D. González	A. Gómez	Coordinación Interna
	Fecha	11.10.12	16.10.12	16.10.12	
B	Nombre Firma	S. Hernández	D. González	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	18.10.12	18.10.12	19.10.12	
0	Nombre Firma	S. Hernández	D. González	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.11.12	27.11.12	27.11.12	
1	Nombre Firma	S. Hernández	D. González	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

DISEÑO PRELIMINAR RED DE RIEGO

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	OBJETIVO	6
3	ALCANCES.....	6
4	REFERENCIAS	7
5	CRITERIOS DE DISEÑO Y COSTEO	7
5.1	GENERALES	7
5.2	DISEÑO HIDRÁULICO	9
5.3	DISEÑO ESTRUCTURAL	12
5.4	DISEÑO GEOTÉCNICO	13
5.5	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL COSTO DE LA RED DE CANALES... 13	
6	RED DE RIEGO.....	14
6.1	CANAL MATRIZ Y RED SECUNDARIA	14
6.2	AREAS DE RIEGO Y CAUDALES	16
6.3	BOCATOMA	21
6.4	CANAL MATRIZ.....	22
6.5	DERIVADOS	28
6.6	OBRAS	29
6.6.1	Cruces de cursos de agua mayores	29
6.6.2	Cruce de cursos de agua intermedios.....	30
6.6.3	Cruce de cursos de agua menores	30
6.6.4	Descargas del Canal Matriz Victoria	30
6.6.5	Puentes sobre el canal Matriz Victoria	30
6.6.6	Caminos de acceso.....	30
6.6.7	Otras obras.....	30
7	CUBICACIÓN.....	32
7.1	CANAL MATRIZ.....	32
7.2	SIFÓN CHAQUILACO	37
8	COSTOS	41

LISTADO DE TABLAS

Tabla 5-1: Tasas de demandas de riego por sector en enero	8
Tabla 5-2: Velocidades máximas aceptables	9
Tabla 5-3: Taludes recomendados.....	11
Tabla 5-4: Relaciones óptimas.....	12
Tabla 6-1: Envolvente de Riego por Sector Agrícola.....	17
Tabla 6-2: Envolvente de Riego Servida por Canal.....	17
Tabla 6-3: Caso 1. Cálculo del caudal de diseño para $Q=28 \text{ m}^3/\text{s}$ en bocatoma	18
Tabla 6-4: Caso 2. Cálculo del caudal de diseño para $Q=20 \text{ m}^3/\text{s}$ en bocatoma	19
Tabla 6-5: Caso 3. Cálculo del caudal de diseño para $Q=15 \text{ m}^3/\text{s}$ en bocatoma	20
Tabla 6-6: Resumen caudales de diseño y área neta regada	21
Tabla 6-7: Cálculos y resultados sección optima Caso 1	25
Tabla 6-8: Cálculos y resultados sección optima Caso 2	26
Tabla 6-9: Cálculos y resultados sección optima Caso 3	27
Tabla 6-10: Resumen de resultados	28
Tabla 6-11: Canales Derivados.....	28
Tabla 6-12: Diseño Tubería Sifón Chaquilaco.....	31
Tabla 7-1: Cubicación Canal Matriz Caso 1	33
Tabla 7-2: Cubicación Canal Matriz Caso 2	34
Tabla 7-3: Cubicación Canal Matriz Caso 3	35
Tabla 7-4: Cubicación Canal Matriz Caso base	36
Tabla 7-5 Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso 1	39
Tabla 7-6: Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso 2	39
Tabla 7-7: Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso 3	40
Tabla 7-8: Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso Base	40
Tabla 8-1: Factor de ajuste por movimiento de tierra	42
Tabla 8-2: Factor de ajuste por obras dependientes del caudal	42
Tabla 8-3: Superficies de riego	43
Tabla 8-4: Costos casos en estudio	43

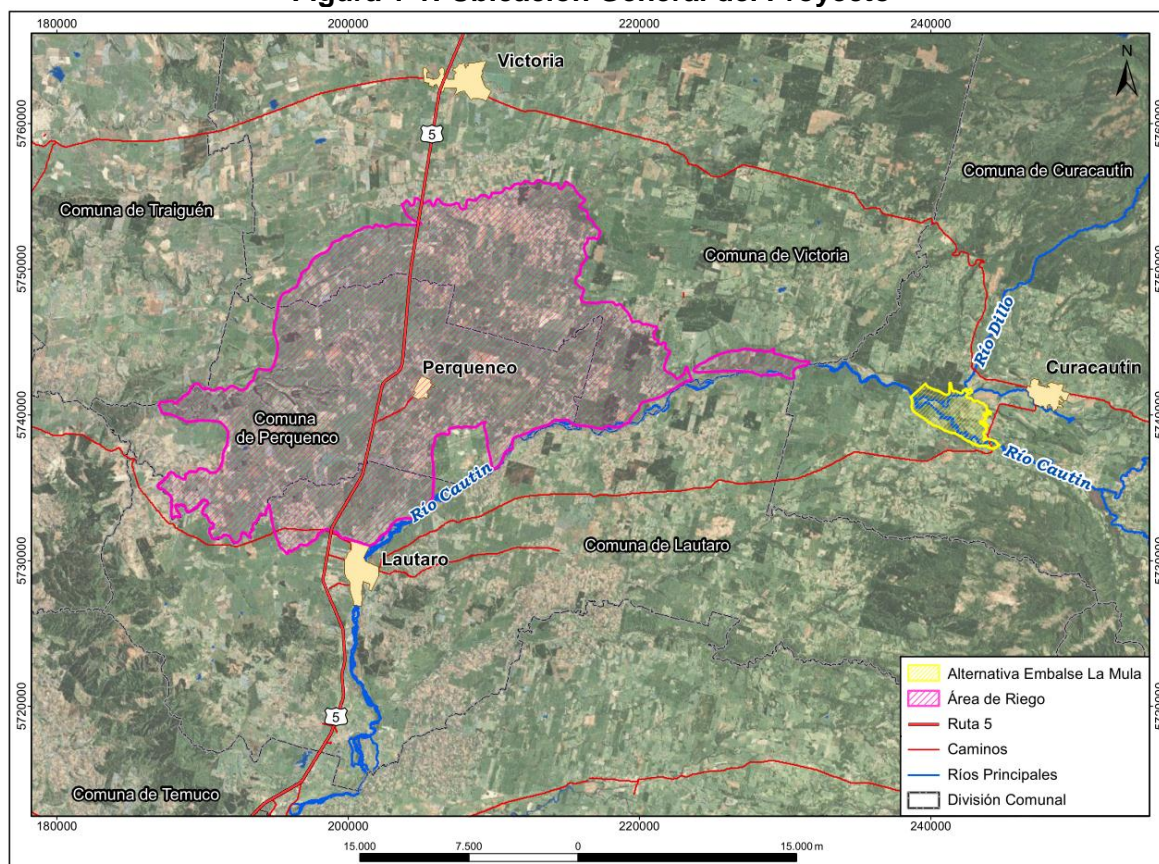
LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1: Ubicación General del Proyecto.....	5
Figura 6-1: Diagrama unifilar red de riego.....	15
Figura 6-2: Área de estudio. Sectores de riego 1 a 11	16
Figura 6-3: Bocatoma Canal Victoria	22
Figura 6-4: Sección trapecial revestida	23
Figura 6-5: Sección trapecial sin revestir	23
Figura 6-6: Sección rectangular	24
Figura 6-7: Sección típica canales derivados.....	29
Figura 7-1: Sección típica Canal Matriz en tramo cubicado.....	32
Figura 7-2: Esquema Sifón Chaquilaco.....	38
Figura 7-3: Esquema de secciones y parámetros cubicación.....	39
Figura 8-1: Curva de costos red de riego Cautín.....	44

1 INTRODUCCIÓN

La presente consultoría corresponde a la elaboración del Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de la Araucanía”, encargado a ARCADIS Chile por la Comisión Nacional de Riego (CNR) del Ministerio de Agricultura. Este Estudio considera analizar conjuntamente una obra de regulación (embalse) y la red de distribución asociada para dotar de recursos hídricos a la mayor superficie posible de las comunas en estudio. En la Figura 1-1 se presenta un plano con la ubicación general del proyecto.

Figura 1-1: Ubicación General del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

La D.O.H. del M.O.P ha realizado diversos estudios para mejorar el riego de la zona, entre los cuales se destacan dos de ellos: “Proyecto Definitivo Canal Matriz Victoria” desarrollado por CADE-IDEPE (1993), y el “Proyecto Victoria, Ingeniería Sistema de Distribución” desarrollado por EDIC Ingenieros Ltda. (2004).

El proyecto realizado por CADE-IDEPE (1993) contempló dos canales matrices, el Canal Matriz Victoria de 52 km de longitud, el cual fue desarrollado a nivel de detalle, y el Canal Matriz Traiguén de 15 km de longitud, el cual fue diseñado a nivel de factibilidad. Ambos canales se proponen abastecidos por una única bocatoma en el río Cautín, que corresponde a la del canal Victoria, que captará 40 m³/s, con lo cual se abastece a toda la red cubriendo

un área neta de riego aproximada de 64.000 ha. Sin embargo solo el 56% corresponderá a riego permanente, es decir, aproximadamente 36.000 ha, y el resto corresponde a riego eventual.

El proyecto elaborado por EDIC Ingenieros Ltda. en el año 2004 fue desarrollado a nivel de ingeniería de detalle, correspondiendo a una modificación del proyecto de CADE-IDEPE (1993). En este nuevo estudio sólo se contempló el diseño del canal Matriz Victoria, considerando un caudal en bocatoma de 30 m³/s, y una superficie beneficiada de aproximadamente 26.000 ha.

Ambos proyectos consideraron el dimensionamiento de la red de riego suponiendo que se disponía del caudal de derecho para riego en bocatoma y que su tamaño solo dependía de la relación beneficio-costos de la superficie regada y de la infraestructura para la distribución del agua. En efecto, se desprende de la revisión de ambos estudios que en cada oportunidad el caudal de diseño (y por ende el tamaño de la red) fue determinado en función de los beneficios agrícolas esperados con la entrega segura del caudal.

A diferencia de los dos estudios señalados, cabe comentar que uno de los objetivos finales de la presente consultoría es establecer el tamaño óptimo de la obra de regulación y la red de distribución asociada. Es decir, que a diferencia de los estudios de 1993 y 2004, en esta oportunidad el tamaño de la red de riego depende del tamaño del embalse de regulación que permite asegurar el caudal de riego de acuerdo a derecho y de los beneficios generados por el sistema (embalse-red de riego) en su conjunto. Por tal motivo, es necesaria la curva de costos de la red de riego en conjunto con la del embalse (que se efectúa en un documento separado).

De acuerdo a lo anterior, en el presente documento se entregan los antecedentes y resultados que permitieron realizar la determinación del costo de la red de riego para 3 valores diferentes de caudal de riego, lo que permitió obtener la curva de costos del proyecto en estudio.

2 OBJETIVO

El objetivo del presente documento es determinar la curva de costos de la red de riego, evaluando el costo asociado a tres diferentes tamaños de la red, que equivale a tres capacidades de porteo, junto al desarrollo de los prediseños necesarios para tal objetivo. Para determinar costo se ha propuesto que en esta etapa de diseño se consideran los costos necesarios hasta la red requerida para llevar el agua de riego a la zona beneficiada.

3 ALCANCES

En concordancia a los términos de referencia el diseño preliminar de las obras tiene el fin de determinar los costos asociados a cada escenario de proyecto que se plantee. Para lo anterior se utilizó toda la información obtenida en estudios básicos, prospecciones en terreno y ensayos, así como de la bibliografía. No se plantea como objetivo del estudio volver a analizar los trazados que han sido optimizados en diversas consultorías, atendiendo a que

ellos han sido evaluados a nivel de ingeniería de detalle lo cual les permitió disponer de información de mayor precisión que la utilizada en la presente consultoría.

De acuerdo a lo anterior, el presente documento contiene el desarrollo de los diseños y el costeo de las obras de la red de riego involucrada en el proyecto. Estas obras comprenden: red de canal matriz y derivados principales, bocatoma del canal matriz, obras de arte y traviesos.

4 REFERENCIAS

- 1) Estudio de Factibilidad y Anteproyecto regadío Victoria – Traiguén – Lautaro. CEDEC/CADE – IDEPE 1992
- 2) Proyecto Definitivo Canal Matriz Vitoria Sistema de Regadío Victoria – Traiguén - Lautaro, IX Región. CADE – IDEPE 1993.
- 3) Proyecto Victoria Ingeniería Sistema de Distribución. EDIC 2004.
- 4) Hidráulica de canales abiertos. Ven Te Chow, 2004. Editorial Mac Graw Hill
- 5) Hidráulica aplicada al diseño de obras, partes I, II y III. Horacio Mery, 2007.
- 6) Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales. MOP.
- 7) Informe de obras hidráulicas para los embalses de regadío. 3866-1000-IH-INF-002. Arcadis 2012.

5 CRITERIOS DE DISEÑO Y COSTEO

5.1 GENERALES

a. Área de estudio

El área de estudio se circunscribió a los sectores 1 a 11 definidos en el estudio agroeconómico, que corresponden a la máxima envolvente que podría ser regada con la obra de regulación de mayor tamaño analizada en la presente consultoría.

b. Escenarios de riego

Se evaluó el costo de la red de riego para tres escenarios de riego asociados a caudales diferentes, los cuales permitieron abarcar el rango de áreas potencialmente regables a través del embalse asociado a la red. Los caudales corresponden a 15, 20 y 28 m³/s en bocatoma.

Para determinar el caudal en cada canal, se utilizó como referencia la tasa de riego del mes de máxima demanda, que para todos los sectores en estudio corresponde al mes de enero. En la Tabla 5-1 se presenta los valores obtenidos del estudio agroeconómico.

Tabla 5-1: Tasas de demandas de riego por sector en enero

Sector	Demanda (l/s/ha)
1	0,71
2	0,68
3	0,77
4	0,69
5	0,73
6	0,72
6A	0,72
7	0,76
8	0,85
9	0,70
10	0,76
11	0,73

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se adoptó un aumento del 10% del caudal demandado para considerar potenciales pérdidas de caudal.

c. Distribución Espacial y Trazado de canales

Dado que los trazados han sido optimizados en diversos estudios previos, estos fueron adoptados para conformar la nueva red de riego. Solo fueron complementados o modificados acorde a la necesidad de abarcar espacialmente el área de estudio. Como referencia principal se utilizaron los trazados del estudio de Ingeniería de detalle desarrollado por EDIC en 2004 el cual fue complementado con el estudio de CADE de 1993.

Acorde al nivel de ingeniería del presente estudio, los trazados se desarrollaron hasta la red secundaria.

d. Obras de arte de canales

d.1. Bocatoma

Se adoptó la ubicación y diseño de la bocatoma desarrollada en el estudio de EDIC 2004, dado que corresponde a un diseño optimizado y estudiado a nivel de detalle.

d.2. Obras de Arte

Dado que la solución a las diversas singularidades de la mayor parte de la red de riego fueron estudiadas y proyectadas a nivel de detalle en estudios previos, dichas soluciones, tanto las obras tipo como obras particulares, fueron adoptadas en el presente estudio para llevar a cabo el costeo de las obras del canal.

d.3 Revestimiento de canales

Se adoptaron canales sin revestir, salvo en los casos que fue técnicamente recomendable incorporar revestimiento debido al grado de infiltración que podrían presentar los suelos existentes, conforme a las recomendaciones de los estudios de ingeniería de detalle de 1993 y 2004.

Para determinar la pertinencia de revestimiento se utilizaron antecedentes recabados en estudios anteriores y verificados en la presente consultoría.

e. Costeo red de riego

Considerando que el proyecto desarrollado por EDIC en 2004 comprendió la mayor parte de la zona de estudio, y además que dicho estudio fue desarrollado a nivel de ingeniería de detalle inclusive hasta la red terciaria (entrega a predio), se consideró que estos antecedentes constituyen la mejor referencia posible del costo de generar una red de riego en la zona estudiada. Por tal motivo, el costo de cada una de las redes consideradas en este estudio fue referido al costo del proyecto desarrollado en 2004.

Se utilizó como referencia una ponderación referida al área de riego neta que comprende la red de distribución de riego así como del caudal de riego utilizado para el diseño. La ponderación fue aplicada tanto sobre la cobertura espacial de la red de riego como sobre los costos que efectivamente varían por el cambio de caudal de diseño, manteniendo constante los costos que no son influidos por una variación del caudal.

5.2 DISEÑO HIDRÁULICO

a. Velocidades admisibles

Se adoptaron las velocidades recomendadas en Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales del MOP, la cuales se presentan en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2: Velocidades máximas aceptables

Tipo de terreno	V (m/s)
Roca sana	4,5
Conglomerados firmes	2,5
Toscas	2,5
Ripios bien conglomerados	2,0
Arcillas	1,0
Trumaos	0,7
Arenas	0,5
Revestimientos de hormigones	6,0
Revestimientos de suelo-cemento	3,0

Fuente: Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales. MOP.

b. Pérdidas de carga

Para el cálculo de las pérdidas de carga por roce en flujos gravitacionales se utilizó la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V: Velocidad del flujo (m/s)

R: Radio hidráulico (m)

J: Pérdida friccional unitaria (m/m)

n: Coeficiente de rugosidad de Manning

Para estimar las pérdidas de carga por roce a lo largo de ductos en presión se utilizó la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

Donde f es el factor de fricción, el cual se obtiene con la ecuación de Nikuradse:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{K/D}{3.71} \right)$$

Siendo K el valor de la rugosidad absoluta y D el diámetro de la tubería.

Para el cálculo de pérdidas de carga singulares en flujos en presión se usó la siguiente expresión:

$$h_s = C \frac{v^2}{2g}$$

Donde C es el coeficiente de pérdida de carga por efecto de la singularidad.

c. Revanchas

Escurrimiento Subcrítico: Se proyectaron revanchas equivalentes a un 15% de la altura normal de escurrimiento, con un mínimo de 0,2 m y un máximo de 0,5 m.

Escurrimiento Supercrítico: La revancha mínima a adoptar en estructuras con escurrimiento supercrítico queda definida por la expresión siguiente

$$R = 0,6 + 0,037 \cdot v \cdot h^{1/3}$$

Dónde:

R: Revancha (m).
v: Velocidad media del flujo (m/s).
h: Altura de agua (m).

d. Radios mínimos

Para las curvas se aceptará como mínimo un radio igual a 5 veces el ancho superficial de la sección mojada del canal.

e. Rugosidad

Se consideró un coeficiente de rugosidad de Manning para superficies de hormigón de $n=0,015$ y $0,030$ para terreno natural.

f. Taludes

En general se utilizaron los taludes usuales recomendados por la literatura, adoptándose los taludes recomendados por Etcheverry y Harding (Mery, 2007) expuestos en la Tabla 5-3. Sin embargo, el talud final utilizado fue adoptado acorde a las recomendaciones del estudio geotécnico de la presente consultoría.

Tabla 5-3: Taludes recomendados

Tipo de terreno en contacto con el agua	H/V
Terrenos en contacto con el agua.	
Corte en roca firme	0,25
Corte en roca fisurada o más o menos desintegrada.	0,50
Corte en grava cementada, dura arcillosa (hardpan).	0,75
Corte en grava firme, suelo arcilloso.	1,00
Corte o relleno en arcilla plástica o grava arcillosa.	1,50
Corte o relleno en arena arcillosa.	2,00
Corte o relleno en terrenos arenosos.	3,00
Terraplenes no expuestos al agua.	
Rellenos de rocas y gravas	1,25
Rellenos de arcilla y gravas arcillosas	1,50
Rellenos de arcilla arenosa y suelos arenosos.	2,00

Fuente: Hidráulica aplicada al diseño de obras. Horacio Mery, 2007.

g. Sección del canal

En general se adoptó una sección trapezoidal isósceles lo más cercana a la sección hidráulicamente óptima.

Acorde a Mery 2007 la sección trapezoidal de caudal máximo y de taludes $H/V=m/1$ tienen los siguientes parámetros:

$$b = (p - m) * h$$

$$A = p * h^2$$

$$p = 2 * \sqrt{1 + m^2} - m$$

Dónde:

h: Altura de escurrimiento

b: Ancho basal

A: Área de la sección

En la Tabla 5-4 se muestran las relaciones b/h óptimas para para diferentes taludes. El ancho seleccionado debió acercarse a la relación óptima b/h mostrada en la tabla, considerando que la altura de escurrimiento debió ser superior a $0,6\sqrt{A}$.

Tabla 5-4: Relaciones óptimas

Talud (H/V)	h (m)	p (m)	b (m)	A (m2)	b/h (m/m)
0,25	1,00	1,81	1,56	1,81	1,56
0,50	1,00	1,74	1,24	1,74	1,24
0,75	1,00	1,75	1,00	1,75	1,00
1,00	1,00	1,83	0,83	1,83	0,83
1,50	1,00	2,11	0,61	2,11	0,61
2,00	1,00	2,47	0,47	2,47	0,47

Fuente: Hidráulica aplicada al diseño de obras. Horacio Mery, 2007.

5.3 DISEÑO ESTRUCTURAL

a. Cuantías

Las obras de hormigón armado se consideran con una cuantía de acero de 100 kg/m3..

b. Revestimientos

Para canales revestidos se considera un revestimiento de hormigón sin armar de 10 cm de espesor.

5.4 DISEÑO GEOTÉCNICO

a. Taludes

Para canales excavados en tierra no revestidos se consideran taludes H:V=1:1.

Para los taludes de corte de la mesa del canal se consideran los taludes H:V=2:3.

Para la construcción de rellenos, que podrán estar constituidos fundamentalmente por material granular grueso sin cohesión, se consideró utilizar taludes H:V=3:2

5.5 CRITERIOS PARA DETERMINAR EL COSTO DE LA RED DE CANALES

Considerando que en el estudio de EDIC de 2004, se realizó el diseño de la red de canales para el suministro del agua de riego para la superficie beneficiada por el embalse, se estimó relevante incluir los antecedentes de dicho estudio atendiendo a que proporciona una nivel de información a un nivel de precisión mucho mejor que el posible de alcanzar en el presente estudio. En razón de lo señalado el costeo de las obras de la red de riego, se realizó tomando como base el estudio a nivel de ingeniería de detalles realizado por EDIC en el año 2004.

Considerando lo señalado en el estudio citado, los costos obtenidos de este estudio se organizan en tres grandes grupos los cuales tienen un alto impacto en el precio final de la obra, estos son: Costos asociados al movimiento de tierra de los canales matrices y derivados, costos de obras relevantes que dependen del caudal, y costos de obras cuyo valor no varía con el caudal.

Se entiende que la suma de estos tres grupos resulta en el costo total del proyecto como se presenta en la siguiente expresión:

$$C_P = M_T + V_Q + C$$

Dónde:

C_P : Costo del proyecto.

M_T : Costo del movimiento de tierra de las obras principales.

V_Q : Costo de las obras dependientes del caudal.

C : Costo de las obras que no presentan dependencia con el caudal.

Se realizaron dos ajustes a la expresión anterior para que ésta se adapte a los trabajos en estudio. Estos factores de ajuste afectan a la expresión mostrada anteriormente de la siguiente manera:

$$C_P = K_1 \cdot M_T + K_2 \cdot V_Q + C$$

Dónde:

K_1 : Factor de ajuste por movimiento de tierra.

K_2 : Factor de ajuste por obras hidráulicas principales.

El primero de estos ajustes permite compensar las diferencias de tamaño de los canales matrices y derivados y su impacto en el costo total relacionado con el movimiento de tierra. Para determinar este factor de ajuste, se seleccionó un tramo representativo de los canales a diseñar, tanto para el diseño original del caso base como para los prediseños de Arcadis, este tramo fue cubicado haciendo especial énfasis en los cortes generados por las obras, ya que se constató que era el ítem que más relevancia presenta dentro de este grupo a fines de costos, y ambos resultados se comparan entre sí para obtener el factor de ajuste por concepto de movimiento de tierras.

El segundo ajuste se refiere a las obras hidráulicas de relevancia al canal que representan también un porcentaje importante en el precio final del sistema. Estudiando los presupuestos presentados en el caso base (EDIC 2004) se determinó que el sifón Chaquilaco es el elemento idóneo para este fin, en particular los ítems de hormigón y el acero de refuerzo que componen la tubería principal de la obra y que en conjunto representan aproximadamente el 85% del costo de la estructura. El precio de los ítems mencionados se comparó con los costos de las obras prediseñadas por Arcadis para los distintos casos en estudio.

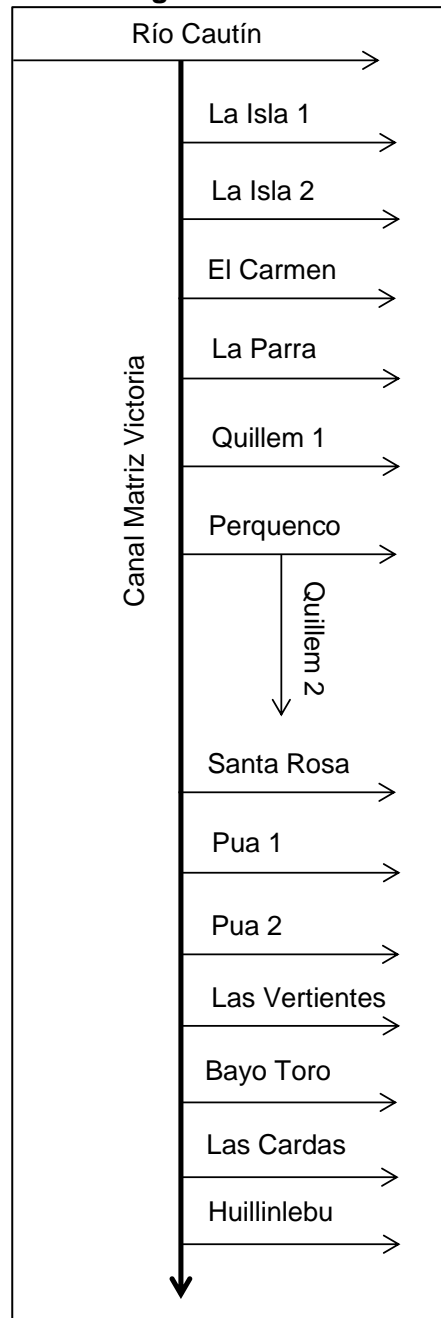
6 RED DE RIEGO

6.1 CANAL MATRIZ Y RED SECUNDARIA

Conforme a lo señalado anteriormente en el presente estudio, el área neta de riego de la red proyectada cubre una superficie total de 34.959 ha pertenecientes a las comunas de Victoria, Lautaro y Perquenco. Toda el área se encuentra ubicada al norte del río Cautín y es provista sólo de aguas de este río.

La red de canales proyectada está constituida por un canal matriz denominado Canal Victoria, el cual toma sus aguas desde el río Cautín por medio de una bocatoma compuesta de una barrera de compuertas, una barrera vertedero y una obra de toma. A su vez desde el Canal Matriz se entregarán aguas a catorce canales derivados. En la Figura 6-1 se presenta un diagrama unifilar de la red de Riego.

Figura 6-1: Diagrama unifilar red de riego



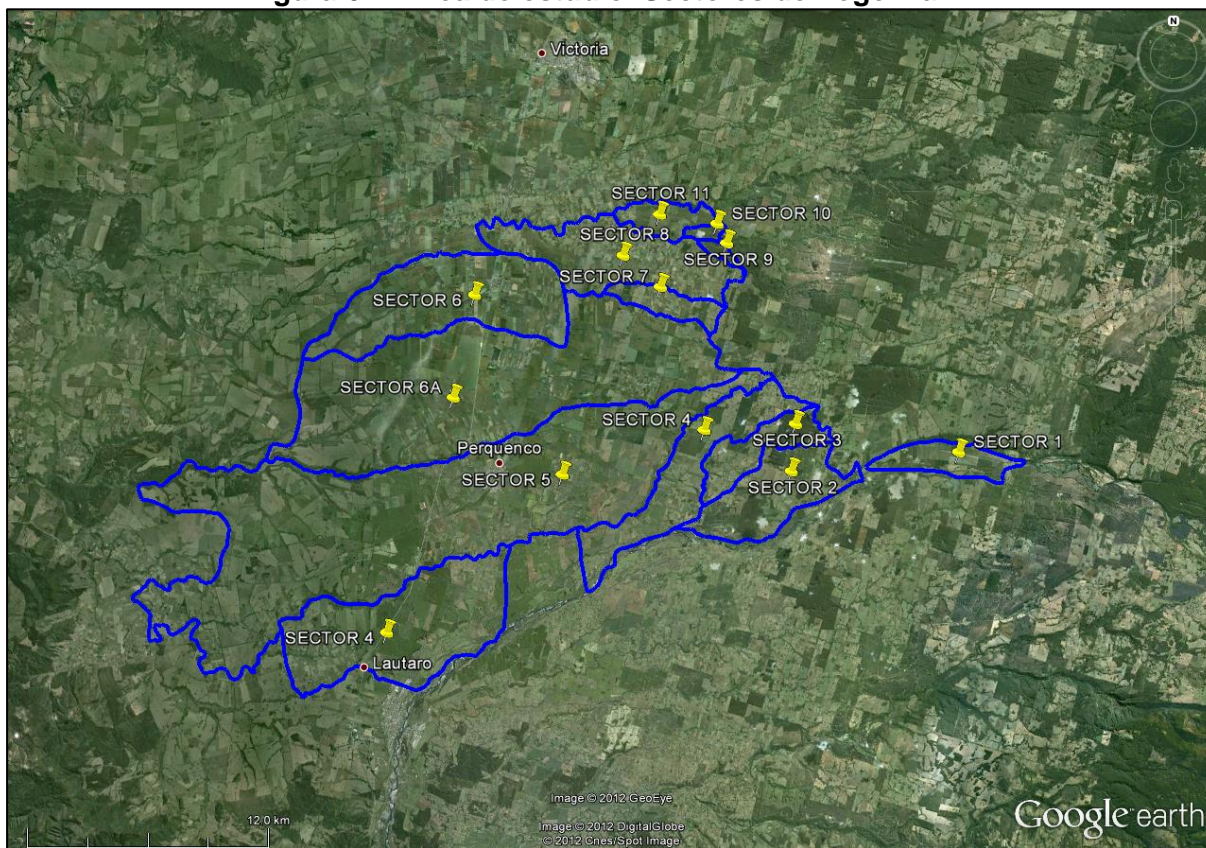
Fuente: Elaboración propia

6.2 AREAS DE RIEGO Y CAUDALES

La zona de estudio tiene un área total de 49.416 hectáreas pertenecientes a las comunas de Victoria, Lautaro y Perquenco, las cuales fueron subdivididas en 11 sectores de riego por el estudio agroeconómico, estos sectores son presentados en la Figura 6-2. En este estudio se determinó la superficie neta regable, cuya superficie máxima asciende a un valor de 34.959 ha. El detalle por sectores estudiados se muestra en la Tabla 6-1.

Esta distribución permitió asignar a cada derivado el sector y área neta de riego que debe cubrir, los resultados se presentan en la Tabla 6-2.

Figura 6-2: Área de estudio. Sectores de riego 1 a 11



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-1: Envoltente de Riego por Sector Agrícola

Sector	Superficie Bruta (ha)	Superficie Neta (ha)
1	920	606
2	2.181	1.743
3	1.160	609
4	7.732	4.947
5	16.913	11.294
6	4.296	3.371
6A	11.461	8.969
7	676	497
8	3.156	2.398
9	127	81
10	132	32
11	661	413
Total	49.416	34.959

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-2: Envoltente de Riego Servida por Canal

Sector Agrícola	Canal	Área Neta de Riego (ha)
1	Derivado La Isla 1	363
	Derivado La Isla 2	242
2	Derivado El Carmen	1.743
3	Derivado La Parra	609
4	Derivado Quillem 1	1.731
	Derivado Quillem 2	3.216
5	Derivado Perquenco	11.294
6-6A	Derivado Santa Rosa	494
	Derivado Pua 1	10.489
	Derivado Pua 2	1.234
	Derivado Las Vertientes	123
7	Derivado Bayo Toro	497
8	Derivado Las Cardas	2.398
9-10-11	Derivado Huillinlebu	526
	Superficie Total	34.959

Fuente: Elaboración propia

El cálculo del caudal de diseño se realizó para tres diferentes casos, los cuales corresponden a tres diferentes caudales demandados en bocatoma, estos son 28, 20 y 15 m³/s. El caso 1 corresponde al caudal para el cual se riega el total del área neta. El caso 3 corresponde al caudal para el cual se riega la máxima área neta sin utilizar una obra de regulación, la cual se obtuvo del modelo hidrológico, el caso 2 corresponde a un caudal intermedio. De esta forma, se cubre todo el rango de análisis posible.

El caudal de diseño para cada uno de los derivados de la red de riego corresponde al caudal del mes de máxima demanda de acuerdo al área que cubre cada derivado. El caudal de diseño del canal matriz corresponde a la suma del caudal de máxima demanda del conjunto de caudales derivados.

Los resultados se muestran en la Tabla 6-3 a 6-5, en la Tabla 6-6 se presenta el resumen de los caudales de diseño.

Tabla 6-3: Caso 1. Cálculo del caudal de diseño para $Q=28 \text{ m}^3/\text{s}$ en bocatoma

Canal	Área Neta de Riego	Área Neta de Riego Ajustada	Demanda de Riego	Caudal Demandado	10% de Caudal Demandado	Caudal de Diseño
-	(ha)	(ha)	(l/s/ha)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)
Derivado La Isla 1	363	363	0,71	0,26	0,03	0,28
Derivado La Isla 2	242	242	0,71	0,17	0,02	0,19
Derivado El Carmen	1.743	1.743	0,68	1,19	0,12	1,30
Derivado La Parra	609	609	0,77	0,47	0,05	0,52
Derivado Quillen 1	1.731	1.731	0,69	1,19	0,12	1,31
Derivado Perquenco	11.294	11.294	0,73	8,24	0,82	9,07
Derivado Quillen 2	3.216	3.216	0,69	2,22	0,22	2,44
Derivado Santa Rosa	494	494	0,72	0,36	0,04	0,39
Derivado Pua 1	10.489	10.489	0,72	7,55	0,76	8,31
Derivado Pua 2	1.234	1.234	0,72	0,89	0,09	0,98
Derivado Las Vertientes	123	123	0,72	0,09	0,01	0,10
Derivado Bayo Toro	497	497	0,76	0,38	0,04	0,42
Derivado Las Cardas	2.398	2.398	0,85	2,04	0,20	2,24
Derivado Huillinlebu	526			0,38	0,04	0,42
D. Huillinlebu Subsector 1	81	81	0,70	0,06		
D. Huillinlebu Subsector 2	32	32	0,76	0,02		
D. Huillinlebu Subsector 3	413	413	0,73	0,30		
Total en Canal Matriz Victoria	34.959	34.959		25,43		27,97

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-4: Caso 2. Cálculo del caudal de diseño para $Q=20 \text{ m}^3/\text{s}$ en bocatoma

Canal	Área Neta de Riego	Área Neta de Riego Ajustada	Demanda de Riego	Caudal Demandado	10% de Caudal Demandado	Caudal de Diseño
-	(ha)	(ha)	(l/s/ha)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)
Derivado La Isla 1	363	260	0,71	0,18	0,02	0,20
Derivado La Isla 2	242	173	0,71	0,12	0,01	0,14
Derivado El Carmen	1.743	1.246	0,68	0,85	0,08	0,93
Derivado La Parra	609	436	0,77	0,34	0,03	0,37
Derivado Quillen 1	1.731	1.238	0,69	0,85	0,09	0,94
Derivado Perquenco	11.294	8.077	0,73	5,90	0,59	6,49
Derivado Quillen 2	3.216	2.300	0,69	1,59	0,16	1,75
Derivado Santa Rosa	494	353	0,72	0,25	0,03	0,28
Derivado Pua 1	10.489	7.501	0,72	5,40	0,54	5,94
Derivado Pua 2	1.234	882	0,72	0,64	0,06	0,70
Derivado Las Vertientes	123	88	0,72	0,06	0,01	0,07
Derivado Bayo Toro	497	356	0,76	0,27	0,03	0,30
Derivado Las Cardas	2.398	1.715	0,85	1,46	0,15	1,60
Derivado Huillinlebu	526			0,27	0,03	0,30
D. Huillinlebu Subsector 1	81	58	0,70	0,04		
D. Huillinlebu Subsector 2	32	23	0,76	0,02		
D. Huillinlebu Subsector 3	413	295	0,73	0,22		
Total en Canal Matriz Victoria	34.959	25.000		18,18		20,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-5: Caso 3. Cálculo del caudal de diseño para $Q=15 \text{ m}^3/\text{s}$ en bocatoma

Canal	Área Neta de Riego	Área Neta de Riego Ajustada	Demanda de Riego	Caudal Demandado	10% de Caudal Demandado	Caudal de Diseño
-	(ha)	(ha)	(l/s/ha)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)
Derivado La Isla 1	363	195	0,71	0,14	0,01	0,15
Derivado La Isla 2	242	130	0,71	0,09	0,01	0,10
Derivado El Carmen	1.743	935	0,68	0,64	0,06	0,70
Derivado La Parra	609	327	0,77	0,25	0,03	0,28
Derivado Quillen 1	1.731	929	0,69	0,64	0,06	0,70
Derivado Perquenco	11.294	6.058	0,73	4,42	0,44	4,86
Derivado Quillen 2	3.216	1.725	0,69	1,19	0,12	1,31
Derivado Santa Rosa	494	265	0,72	0,19	0,02	0,21
Derivado Pua 1	10.489	5.626	0,72	4,05	0,41	4,46
Derivado Pua 2	1.234	662	0,72	0,48	0,05	0,52
Derivado Las Vertientes	123	66	0,72	0,05	0,00	0,05
Derivado Bayo Toro	497	267	0,76	0,20	0,02	0,22
Derivado Las Cardas	2.398	1.286	0,85	1,09	0,11	1,20
Derivado Huillinlebu	526			0,20	0,02	0,23
D. Huillinlebu Subsector 1	81	43	0,70	0,03		
D. Huillinlebu Subsector 2	32	17	0,76	0,01		
D. Huillinlebu Subsector 3	413	222	0,73	0,16		
Total en Canal Matriz Victoria	34.959	18.750		13,64		15,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-6: Resumen caudales de diseño y área neta regada

Canal	Caudal (m ³ /s)		
	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Derivado La Isla 1	0,28	0,20	0,15
Derivado La Isla 2	0,19	0,14	0,10
Derivado El Carmen	1,30	0,93	0,70
Derivado La Parra	0,52	0,37	0,28
Derivado Quillen 1	1,31	0,94	0,70
Derivado Perquenco	9,07	6,49	4,86
Derivado Quillen 2	2,44	1,75	1,31
Derivado Santa Rosa	0,39	0,28	0,21
Derivado Pua 1	8,31	5,94	4,46
Derivado Pua 2	0,98	0,70	0,52
Derivado Las Vertientes	0,10	0,07	0,05
Derivado Bayo Toro	0,42	0,30	0,22
Derivado Las Cardas	2,24	1,60	1,20
Derivado Huillinlebu	0,42	0,30	0,23
Canal Matriz Victoria	27,97	20,00	15,00
Área Neta Regada (Ha)	34.959	25.000	18.750

Fuente: Elaboración propia

6.3 BOCATOMA

La bocatoma del Canal Matriz Victoria se ubicará en el cauce del río Cautín, aproximadamente 2 km aguas abajo del puente colgante que sirve de acceso a la localidad de Rari Ruca.

En este sitio el río se caracteriza por presentar dos brazos separados por una isla que se ha mantenido en forma permanente en esta zona. La bocatoma requiere cerrar ambos brazos para crear las condiciones hidráulicas necesarias para derivar las aguas hacia una captación ubicada en la ribera derecha del río.

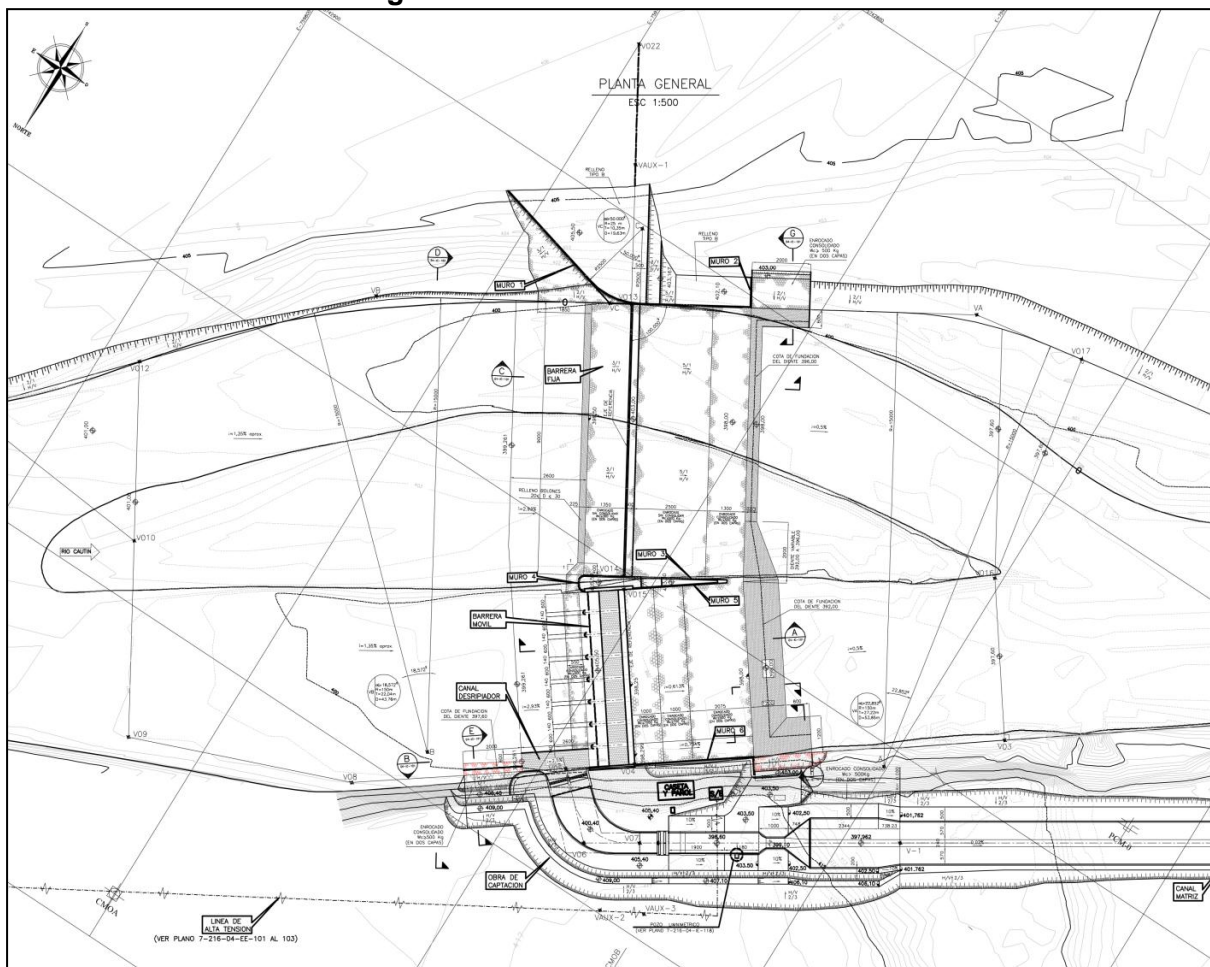
La obra presenta dos partes principales: la barrera de cierre del río y la obra de captación.

El cierre del río está compuesto por una barrera móvil de 8 compuertas de sector y de una barrera fija constituida por un vertedero de enrocado.

La obra de captación comprende la sección de entrada de las aguas, donde se dispone una reja sobre un umbral, la canalización denominada embudo de entrada, la sección de compuertas, el aforador y la transición al canal de aducción propiamente tal.

En la Figura 6-3 se presenta un esquema de esta obra.

Figura 6-3: Bocatoma Canal Victoria



Fuente: "Proyecto Victoria, Ingeniería Sistema de Distribución", EDIC Ingenieros Ltda. (2004)

6.4 CANAL MATRIZ

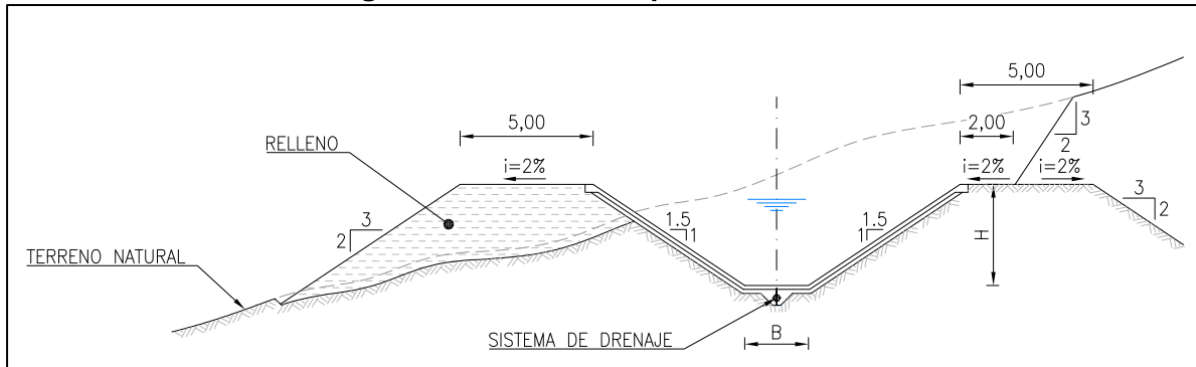
El Canal Matriz Victoria tiene un recorrido total de aproximadamente 37 km desde su bocatoma en el río Cautín hasta su término. El Canal Matriz va disminuyendo su caudal a medida que se producen las entregas a los Canales Derivados.

La sección transversal del canal varía a lo largo del desarrollo, presentando dos tipos de sección, una rectangular de hormigón armado y otra trapecial. Esta última constituye la mayor parte del canal.

Desde la bocatoma y hasta el Km. 14 se consideró una sección de tipo trapecial revestida con taludes $H:V=1,5:1$, debido a las características de los suelos y a la topografía sobre la que se desarrolla. Además, se consideró un sistema de drenaje bajo el revestimiento, debido a la existencia de aguas subterráneas, que podrían producir supresiones sobre el revestimiento del canal. Desde el Km. 14 y hasta el final del canal, éste se desarrolla en una zona de topografía más plana, donde se observó la presencia de aguas subterráneas a poca

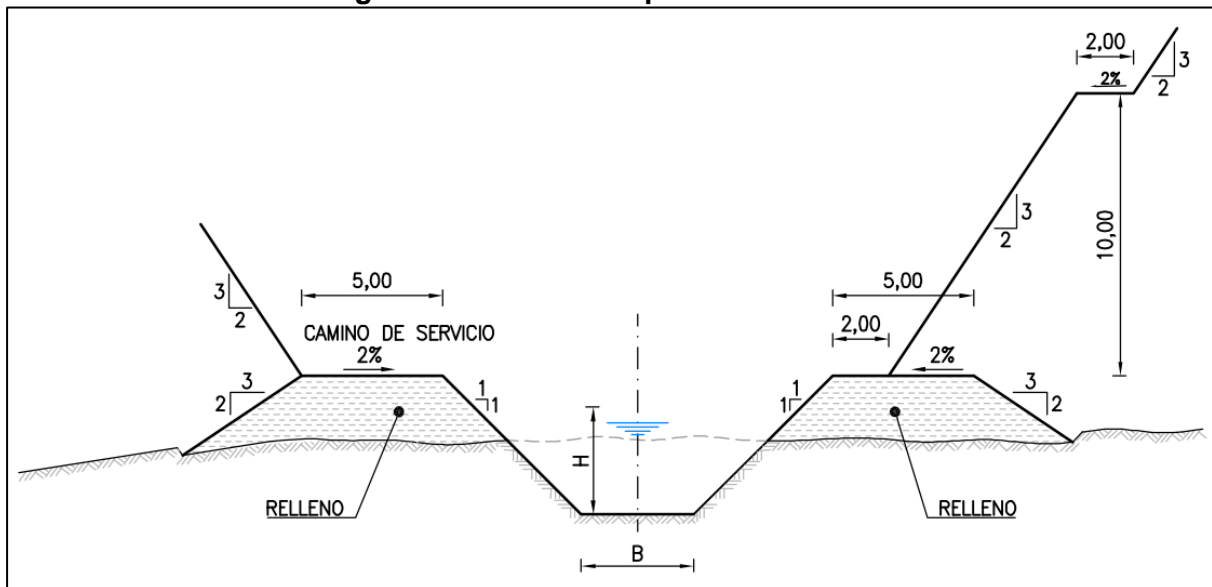
profundidad. En esta zona debido a las características de los suelos, no se estimó necesario el revestimiento del canal y se consideró taludes H:V=1:1. La pendiente del canal es en general del orden de 0,02% pero varía a lo largo del canal. En la Figura 6-4, Figura 6-5 y Figura 6-6 se presentan las secciones tipo del canal.

Figura 6-4: Sección trapecial revestida



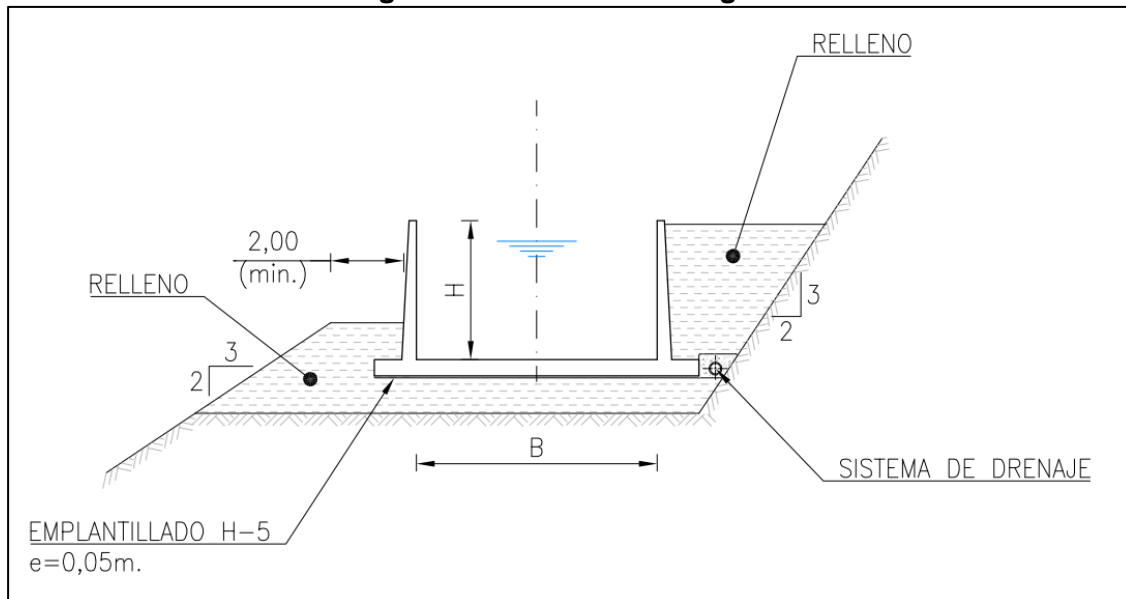
Fuente: "Proyecto Victoria, Ingeniería Sistema de Distribución", EDIC Ingenieros Ltda. (2004)

Figura 6-5: Sección trapecial sin revestir



Fuente: "Proyecto Victoria, Ingeniería Sistema de Distribución", EDIC Ingenieros Ltda. (2004)

Figura 6-6: Sección rectangular



Fuente: "Proyecto Victoria, Ingeniería Sistema de Distribución", EDIC Ingenieros Ltda. (2004)

Con el fin de corregir la sobrestimación de movimientos de tierra en el costeo de la red de riego, fue necesario recubicar el movimiento de tierra de un tramo característico de la red, y así obtener un factor de corrección, para ello se recalculó el tamaño de la sección típica en dicho tramo.

Se consideró representativo el tramo comprendido entre los km 10,5 y 13,5, ya que el canal matriz porta casi la totalidad del caudal en dicho tramo y en él se generan las secciones con mayor movimiento de tierra.

La sección transversal corresponde a un canal trapecial revestido en hormigón con taludes $H/V=1,5$ y pendiente de 0,02%, el caudal de diseño para el caso 1, 2 y 3 corresponde a $27,49 \text{ m}^3/\text{s}$, $19,66 \text{ m}^3/\text{s}$ y $14,75 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente. El cálculo de la sección óptima se presenta en la Tabla 6-7, Tabla 6-8 y Tabla 6-9. El resumen de los resultados de las secciones óptimas se muestra en la Tabla 6-10.

Tabla 6-7: Cálculos y resultados sección óptima Caso 1

<div> <div>Canal: Canal Matriz Victoria</div> <div> <div>Caso 1</div> <div>n: 0,015</div> <div>km inicio 9,7</div> </div> <div> <div>Revestimiento: sí</div> <div>H/V: 1,5</div> <div>km fin 13,7</div> </div> <div> <div>Q 27,49 m3/s</div> <div>i: 0,02 %</div> </div> </div>															
Alt.	Caudal	i	n	b	H/V	H/V	hn	T	P	A	D	Rh	Vn	V max	Vn<Vmax
-	m ³ /s	m/m	-	m	m/m	m/m	m	m	m	m ²	m	m	m/s	m/s	-
1	27,49	0,00020	0,015	2,00	1,5	1,5	3,17	11,50	13,42	21,38	1,86	1,59	1,29	6,00	OK
2	27,49	0,00020	0,015	2,10	1,5	1,5	3,14	11,52	13,42	21,38	1,86	1,59	1,29	6,00	OK
3	27,49	0,00020	0,015	2,20	1,5	1,5	3,11	11,54	13,42	21,38	1,85	1,59	1,29	6,00	OK
4	27,49	0,00020	0,015	2,30	1,5	1,5	3,09	11,56	13,43	21,39	1,85	1,59	1,29	6,00	OK
5	27,49	0,00020	0,015	2,40	1,5	1,5	3,06	11,58	13,43	21,39	1,85	1,59	1,29	6,00	OK

Fuente: Elaboración propia

$v^2/2g$	Bn	Bcr	B/Bcr	B/Bcr>1,1	J	Froude	H min	H adop	b/H	b/H optimo	Db/H	$0,6\sqrt{A}$	$h>0,6\sqrt{A}$
m	m	m	-	-	m/m	-	m	m	-	-	-	m	-
0,08	3,25	2,34	1,39	OK	0,000200	0,30	3,64	3,700	0,54	0,61	0,07	2,774	OK
0,08	3,22	2,31	1,39	OK	0,000200	0,30	3,61	3,700	0,57	0,61	0,04	2,774	OK
0,08	3,20	2,29	1,40	OK	0,000200	0,30	3,58	3,600	0,61	0,61	-0,01	2,775	OK
0,08	3,17	2,27	1,40	OK	0,000200	0,30	3,55	3,600	0,64	0,61	-0,03	2,775	OK
0,08	3,14	2,24	1,40	OK	0,000200	0,30	3,52	3,600	0,67	0,61	-0,06	2,775	OK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-8: Cálculos y resultados sección óptima Caso 2

<div> <div>Canal: Canal Matriz Victoria</div> <div> <div>Caso 2</div> <div>n: 0,015</div> <div>km inicio 9,7</div> </div> <div> <div>Revestimiento: sí</div> <div>H/V: 1,5</div> <div>km fin 13,7</div> </div> <div> <div>Q 19,66 m3/s</div> <div>i: 0,02 %</div> </div> </div>															
Alt.	Caudal	i	n	b	H/V	H/V	hn	T	P	A	D	Rh	Vn	V max	Vn<Vmax
-	m ³ /s	m/m	-	m	m/m	m/m	m	m	m	m ²	m	m	m/s	m/s	-
1	19,66	0,00020	0,015	1,70	1,5	1,5	2,81	10,13	11,83	16,62	1,64	1,40	1,18	6,00	OK
2	19,66	0,00020	0,015	1,80	1,5	1,5	2,78	10,15	11,83	16,62	1,64	1,40	1,18	6,00	OK
3	19,66	0,00020	0,015	1,90	1,5	1,5	2,76	10,17	11,84	16,62	1,64	1,40	1,18	6,00	OK
4	19,66	0,00020	0,015	2,00	1,5	1,5	2,73	10,19	11,84	16,63	1,63	1,40	1,18	6,00	OK
5	19,66	0,00020	0,015	2,10	1,5	1,5	2,70	10,21	11,84	16,63	1,63	1,40	1,18	6,00	OK

Fuente: Elaboración propia

$v^2/2g$	Bn	Bcr	B/Bcr	B/Bcr>1,1	J	Froude	H min	H adop	b/H	b/H optimo	Db/H	0,6√A	h>0,6√A
m	m	m	-	-	m/m	-	m	m	-	-	-	m	-
0,07	2,88	2,06	1,40	OK	0,000200	0,29	3,23	3,300	0,52	0,61	0,09	2,446	OK
0,07	2,85	2,03	1,40	OK	0,000200	0,30	3,20	3,300	0,55	0,61	0,06	2,446	OK
0,07	2,83	2,01	1,41	OK	0,000200	0,30	3,17	3,200	0,59	0,61	0,01	2,446	OK
0,07	2,80	1,98	1,41	OK	0,000200	0,30	3,14	3,200	0,63	0,61	-0,02	2,447	OK
0,07	2,77	1,96	1,41	OK	0,000200	0,30	3,11	3,200	0,66	0,61	-0,05	2,447	OK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-9: Cálculos y resultados sección óptima Caso 3

<div> <div>Canal: Canal Matriz Victoria</div> <div> <div>Caso: 3</div> <div>n: 0,015</div> <div>km inicio 9,7</div> </div> <div> <div>Revestimiento: sí</div> <div>H/V: 1,5</div> <div>km fin 13,7</div> </div> <div> <div>Q 14,75 m3/s</div> <div>i: 0,02 %</div> </div> </div>															
Alt.	Caudal	i	n	b	H/V	H/V	hn	T	P	A	D	Rh	Vn	V max	Vn<Vmax
-	m ³ /s	m/m	-	m	m/m	m/m	m	m	m	m ²	m	m	m/s	m/s	-
1	14,75	0,00020	0,015	1,50	1,5	1,5	2,53	9,09	10,62	13,40	1,47	1,26	1,10	6,00	OK
2	14,75	0,00020	0,015	1,60	1,5	1,5	2,50	9,11	10,62	13,40	1,47	1,26	1,10	6,00	OK
3	14,75	0,00020	0,015	1,70	1,5	1,5	2,48	9,13	10,63	13,40	1,47	1,26	1,10	6,00	OK
4	14,75	0,00020	0,015	1,80	1,5	1,5	2,45	9,15	10,63	13,40	1,47	1,26	1,10	6,00	OK
5	14,75	0,00020	0,015	1,90	1,5	1,5	2,42	9,17	10,63	13,40	1,46	1,26	1,10	6,00	OK

Fuente: Elaboración propia

$v^2/2g$	Bn	Bcr	B/Bcr	B/Bcr>1,1	J	Froude	H min	H adop	b/H	b/H optimo	Db/H	0,6√A	h>0,6√A
m	m	m	-	-	m/m	-	m	m	-	-	-	m	-
0,06	2,59	1,84	1,41	OK	0,000200	0,29	2,91	3,000	0,50	0,61	0,11	2,196	OK
0,06	2,56	1,81	1,42	OK	0,000200	0,29	2,88	2,900	0,55	0,61	0,05	2,196	OK
0,06	2,54	1,79	1,42	OK	0,000200	0,29	2,85	2,900	0,59	0,61	0,02	2,196	OK
0,06	2,51	1,77	1,42	OK	0,000200	0,29	2,82	2,900	0,62	0,61	-0,02	2,197	OK
0,06	2,48	1,74	1,43	OK	0,000200	0,29	2,79	2,800	0,68	0,61	-0,07	2,197	OK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-10: Resumen de resultados

Caso	Q (m ³ /s)	B (m)	H (m)
1	27,49	2,20	3,60
2	19,66	1,90	3,20
3	14,75	1,70	2,90

Fuente: Elaboración propia

6.5 DERIVADOS

En la red de riego se contemplaron 14 derivados, los cuales cubren la totalidad del área de estudio, 13 de ellos nacen directamente desde el canal matriz y uno de ellos, el derivado Quillem 2, nace desde el derivado Perquenco. En la Tabla 6-11 se presenta un listado de los derivados con su respectiva longitud.

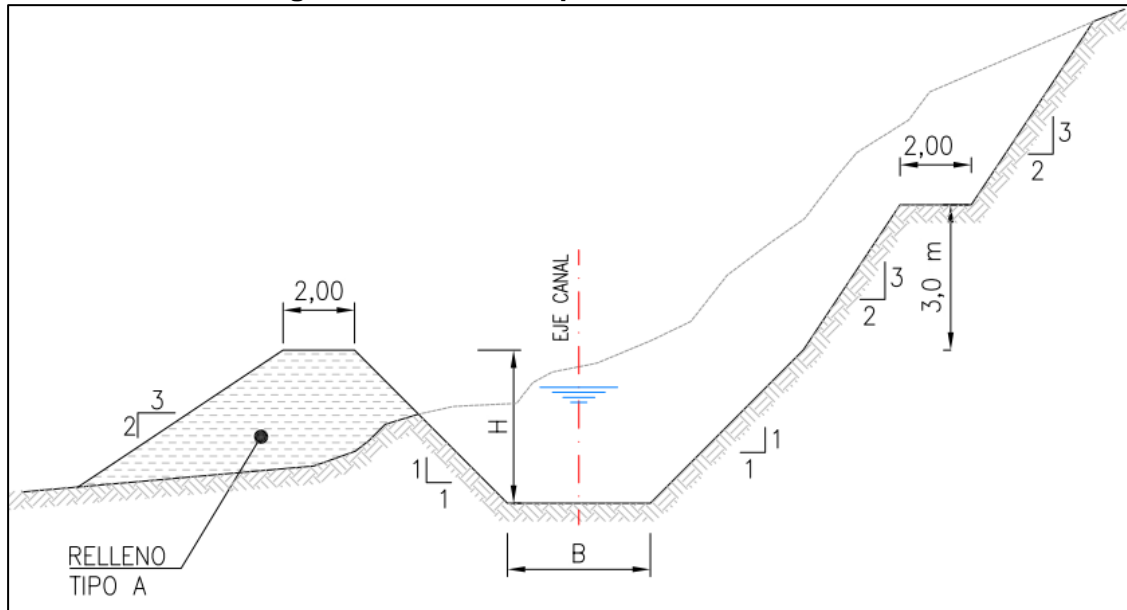
Dadas las características del suelo, se adoptaron canales trapeziales sin revestir con taludes H:V=1:1, la excepción corresponde a los derivados La Isla 1 y La Isla 2 en los cuales se consideró tubería en presión ya que el Canal Matriz tiene cotas de agua varios metros mayor que las cotas de terreno y el terreno arenoso del sector tiene una infiltración considerable, entre otras ventajas comparativas respecto a canal abierto. En la Figura 6-7 se presenta la sección típica más común de los canales derivados.

Tabla 6-11: Canales Derivados

Canal	L (km)
Derivado La Isla 1	1,66
Derivado La Isla 2	3,46
Derivado El Carmen	6,21
Derivado La Parra	5,73
Derivado Quillen 1	10,44
Derivado Perquenco	32,37
Derivado Quillen 2	16,15
Derivado Santa Rosa	2,63
Derivado Púa 1	18,71
Derivado Púa 2	12,19
Derivado Las Vertientes	1,55
Derivado Bayo Toro	1,54
Derivado Las Cardas	10,26
Derivado Huillinlebu	4,53

Fuente: Elaboración propia

Figura 6-7: Sección típica canales derivados



Fuente: "Proyecto Victoria, Ingeniería Sistema de Distribución", EDIC Ingenieros Ltda. (2004)

6.6 OBRAS

A lo largo del desarrollo del canal matriz se consideraron las siguientes obras:

6.6.1 Cruces de cursos de agua mayores

Estos cursos se cruzan mediante puentes acueductos o sifones:

- Puente acueducto sobre estero Collihuanqui:
De hormigón armado
Longitud: 95 m
Sección exterior: Altura 5,7 m; Ancho: 4,10 m
- Sifón bajo estero Chaquilaco:
De hormigón armado
Longitud: 332 m
Diámetro: 3,80 m
- Sifón bajo río Quillén:
De hormigón armado
Longitud: 710 m
Diámetro: 3,30 m

6.6.2 Cruce de cursos de agua intermedios

Los cursos de agua de tamaño intermedio se hacen pasar bajo el Canal Matriz por medio de alcantarillas.

6.6.3 Cruce de cursos de agua menores

Los cursos de agua de menor tamaño se vacían al interior del Canal Matriz mediante obras denominadas caídas al canal.

6.6.4 Descargas del Canal Matriz Victoria

Con el objeto de poder vaciar el canal para realizar trabajos de mantenimiento o debido a alguna emergencia, fue preciso disponer de Obras de descarga. Estas entregarán las aguas al cauce natural más cercano.

6.6.5 Puentes sobre el canal Matriz Victoria

El proyecto contempló la ejecución de 29 puentes sobre el canal Matriz, con el objetivo de permitir la continuidad del tránsito por los caminos interceptados por el canal.

6.6.6 Caminos de acceso

En general para acceder a las obras principales durante la explotación del Canal Matriz, se consideraron los caminos públicos existentes. Sin embargo también se consideraron nuevos caminos de acceso.

6.6.7 Otras obras

También existen obras de arte en cada canal derivado. Estas son principalmente: obras de entrega a los canales subderivados, caídas inclinadas, cruces de caminos y sifones.

Con el fin de corregir la sobre estimación de la obras que dependen del caudal, fue necesario rediseñar una obra representativa de la variación del tamaño de la obra por cambio de caudal. La obra seleccionada fue el sifón Chaquilaco, ubicado en el km 13,7 del canal Matriz Victoria.

El sifón consiste en una tubería circular de hormigón armado enterrada de 256 m de longitud y con dos curvas verticales, con una cámara de entrada y otra de salida. Prácticamente la totalidad del costo de la obra se concentra en dicha tubería, por lo cual el rediseño se concentra solo en dicho elemento.

El cálculo consistió en redimensionar el diámetro, bajo la consideración de que para cualquier caudal de diseño la carga disponible para el funcionamiento del sifón será la misma y corresponderá a la cara disponible en el diseño original de EDIC 2004.

Para los cálculos se consideró constante las pérdidas de carga en las cámaras de entrada y salida y despreciables las pérdidas en las curvas respecto a la pérdida friccional en toda la tubería, en efecto son menores al 1% (acorde al diseño EDIC 2004). Por lo tanto el cálculo

consistió en encontrar un diámetro tal que las pérdidas de carga friccionales fueran iguales o menores a las pérdidas de carga friccionales “hf” del caso base que corresponde al diseño de EDIC 2004.

En los cálculos se consideraron diámetros variables cada 5 cm, los caudales de diseño corresponden al caudal del canal matriz en bocatoma menos los caudales de los derivados La Isla 1 y La Isla 2. En la Tabla 6-12 se muestran los cálculos y resultados. Como se aprecia en la tabla, el caso base corresponde a un diámetro de 3,8 m y en los casos de estudio se obtuvieron diámetros de 3,75 m, 3,30 m y 2,95 m. todos los cuales generan pérdidas de carga menores a las del caso base.

Tabla 6-12: Diseño Tubería Sifón Chaquilaco

Caso	Q (m ³ /s)	D (m)	L (m)	K (m)	V (m/s)	f	hf (m)
Base	29,39	3,80	256,791	0,003	2,59	0,0185	0,4288
1	27,49	3,75	256,791	0,003	2,49	0,0186	0,4023
2	19,66	3,30	256,791	0,003	2,30	0,0192	0,4019
3	14,75	2,95	256,791	0,003	2,16	0,0197	0,4069

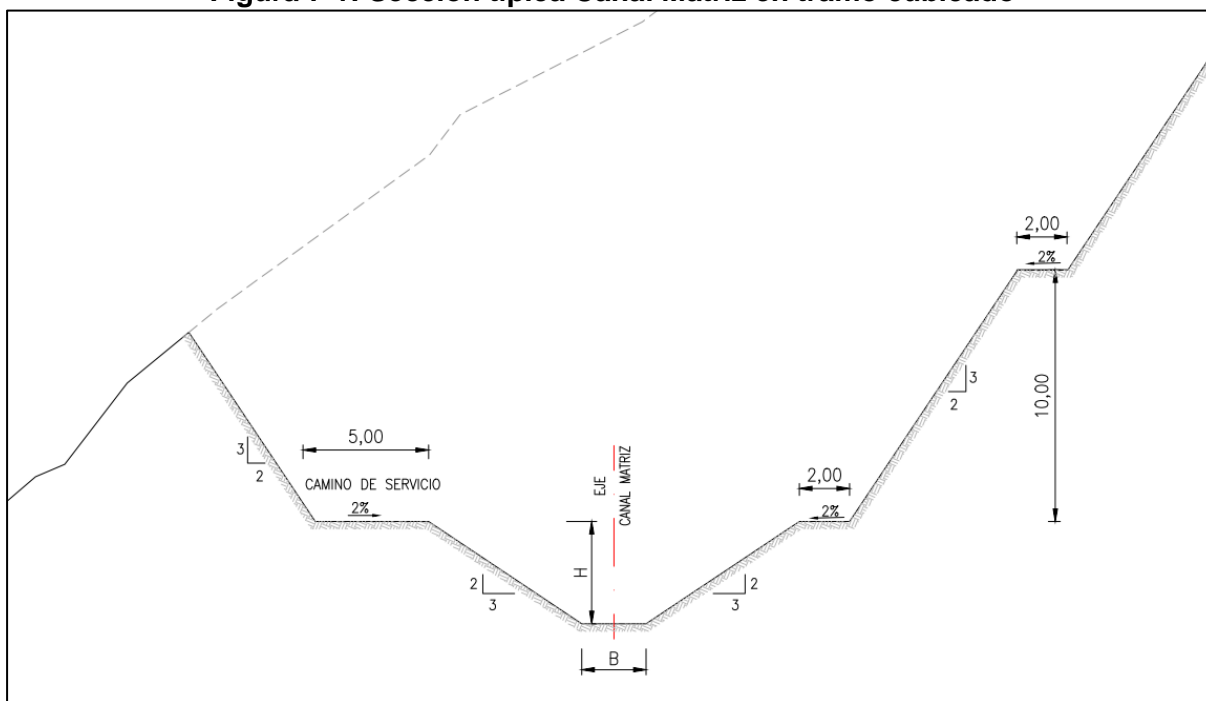
Fuente: Elaboración propia

7 CUBICACIÓN

7.1 CANAL MATRIZ

Se cubicó el tramo comprendido entre los km 10,5 y 13,5 del canal Matriz Victoria, para los tres casos de estudio más el caso base. La sección típica utilizada para la cubicación se presenta en la Figura 7-1. La cubicación se realizó con perfiles transversales cada 20 m, los resultados resumidos para los casos 1, 2, 3 y caso base se presenta en la Tabla 7-1, Tabla 7-2, Tabla 7-3 y Tabla 7-4 respectivamente.

Figura 7-1: Sección típica Canal Matriz en tramo cubicado



Fuente: "Proyecto Victoria, Ingeniería Sistema de Distribución", EDIC Ingenieros Ltda. (2004)

Tabla 7-1: Cubicación Canal Matriz Caso 1

CUBICACION CANAL MATRIZ					
Inicio KM		10.500			
Termino KM		13.500			
Caso	B (m)	H (m)			
1	2,20	3,60			
KM	Área de Corte	Volumen de Corte	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Volumen acumulado Corte
10500	961,32	0,00	0,00	0,00	0,00
10600	719,30	14.746,09	0,00	0,00	86.149,05
10700	464,64	9.929,97	0,00	0,00	127.303,51
10800	319,78	6.917,13	0,00	0,00	164.303,95
10900	533,05	10.319,38	0,00	0,00	195.772,27
11000	625,24	10.137,16	0,00	0,00	248.047,25
11100	501,01	10.661,47	0,00	0,00	300.707,65
11200	715,09	14.485,24	0,00	0,00	360.545,81
11300	432,13	9.877,22	0,00	0,00	419.847,63
11400	605,75	11.482,39	0,00	0,00	474.457,68
11500	486,99	10.546,77	0,00	0,00	519.645,66
11600	785,59	13.327,05	0,00	0,00	582.237,63
11700	581,76	13.040,90	0,00	0,00	656.212,97
11800	431,77	10.968,18	0,00	0,00	712.419,51
11900	1.044,95	18.861,15	0,00	0,00	782.071,29
12000	927,35	16.620,19	0,00	0,00	857.931,92
12100	698,67	14.428,71	0,00	0,00	931.290,71
12200	302,49	7.647,46	0,00	0,00	997.433,71
12300	702,72	12.965,57	0,00	0,00	1.046.601,25
12400	497,55	6.610,82	0,00	0,00	1.100.268,68
12500	744,61	15.986,28	0,00	0,00	1.172.909,10
12600	449,02	9.533,41	0,00	0,00	1.232.475,90
12700	653,04	12.425,87	0,00	0,00	1.289.432,70
12800	503,52	11.285,61	0,00	0,00	1.355.613,46
12900	505,15	10.132,78	0,00	0,00	1.410.284,21
13000	610,09	11.789,65	0,00	0,00	1.469.030,51
13100	663,40	13.761,30	0,00	0,00	1.543.600,46
13200	623,63	12.932,23	0,00	0,00	1.607.747,77
13300	544,72	10.980,32	0,00	0,00	1.668.514,29
13400	504,71	10.013,31	0,00	0,00	1.723.115,48
13500	536,53	10.394,69	0,00	0,00	1.773.693,02

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-2: Cubicación Canal Matriz Caso 2

CUBICACION CANAL MATRIZ					
Inicio KM		10.500			
Termino KM		13.500			
Caso	B (m)	H (m)			
2	1,90	3,20			
KM	Área de Corte	Volumen de Corte	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Volumen acumulado Corte
10.500	936,37	0,00	0,00	0,00	0,00
10.600	701,55	14.391,44	0,00	0,00	84.090,33
10.700	459,53	9.719,25	0,00	0,00	124.163,66
10.800	319,22	6.868,51	0,00	0,00	160.803,17
10.900	517,79	10.004,08	0,00	0,00	191.379,76
11.000	610,07	9.851,05	0,00	0,00	242.145,80
11.100	488,03	10.397,91	0,00	0,00	293.522,65
11.200	702,52	14.233,03	0,00	0,00	352.157,70
11.300	421,85	9.657,11	0,00	0,00	410.262,78
11.400	593,43	11.241,60	0,00	0,00	463.716,34
11.500	475,62	10.312,51	0,00	0,00	507.777,52
11.600	773,57	13.103,85	0,00	0,00	569.262,87
11.700	570,48	12.809,56	0,00	0,00	642.061,54
11.800	421,29	10.750,91	0,00	0,00	697.139,59
11.900	1.031,13	18.584,29	0,00	0,00	765.551,79
12.000	913,76	16.350,27	0,00	0,00	840.139,92
12.100	685,85	14.175,47	0,00	0,00	912.326,48
12.200	292,45	7.434,46	0,00	0,00	977.240,25
12.300	690,36	12.734,06	0,00	0,00	1.025.317,68
12.400	487,73	6.412,29	0,00	0,00	1.077.816,60
12.500	733,34	15.748,15	0,00	0,00	1.149.269,96
12.600	438,59	9.310,41	0,00	0,00	1.207.668,93
12.700	640,81	12.189,27	0,00	0,00	1.263.530,80
12.800	493,23	11.066,76	0,00	0,00	1.328.520,47
12.900	495,48	9.933,03	0,00	0,00	1.382.103,55
13.000	599,09	11.570,45	0,00	0,00	1.439.711,80
13.100	651,89	13.533,86	0,00	0,00	1.513.042,67
13.200	612,22	12.696,05	0,00	0,00	1.576.017,93
13.300	533,75	10.762,76	0,00	0,00	1.635.628,59
13.400	495,65	9.831,53	0,00	0,00	1.689.178,39
13.500	527,01	10.204,41	0,00	0,00	1.738.832,82

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-3: Cubicación Canal Matriz Caso 3

CUBICACION CANAL MATRIZ					
Inicio KM		10.500			
Termino KM		13.500			
Caso	B (m)	H (m)			
3	1,70	2,90			
KM	Área de Corte	Volumen de Corte	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Volumen acumulado Corte
10.500	916,72	0,00	0,00	0,00	0,00
10.600	683,58	14.006,62	0,00	0,00	82.093,35
10.700	401,46	8.676,23	0,00	0,00	120.087,80
10.800	190,82	4.915,58	0,00	0,00	150.648,13
10.900	447,08	8.918,18	0,00	0,00	177.860,01
11.000	594,77	9.486,88	0,00	0,00	222.374,85
11.100	477,61	10.187,49	0,00	0,00	272.710,94
11.200	692,50	14.032,15	0,00	0,00	330.386,73
11.300	413,64	9.481,70	0,00	0,00	387.539,09
11.400	583,63	11.049,97	0,00	0,00	440.071,41
11.500	466,57	10.126,05	0,00	0,00	483.245,31
11.600	763,98	12.925,55	0,00	0,00	543.847,15
11.700	561,49	12.625,12	0,00	0,00	615.707,06
11.800	412,94	10.577,50	0,00	0,00	669.885,38
11.900	1.020,43	18.367,29	0,00	0,00	737.300,02
12.000	902,95	16.135,65	0,00	0,00	810.895,56
12.100	675,66	13.973,95	0,00	0,00	882.147,17
12.200	284,44	7.264,95	0,00	0,00	946.082,76
12.300	679,72	12.541,30	0,00	0,00	993.281,89
12.400	480,19	6.260,88	0,00	0,00	1.044.856,87
12.500	724,34	15.557,99	0,00	0,00	1.115.366,04
12.600	430,25	9.132,49	0,00	0,00	1.172.833,16
12.700	631,05	12.000,18	0,00	0,00	1.227.819,42
12.800	484,99	10.891,93	0,00	0,00	1.291.858,31
12.900	487,76	9.773,25	0,00	0,00	1.344.572,29
13.000	590,29	11.394,76	0,00	0,00	1.401.247,62
13.100	642,66	13.351,42	0,00	0,00	1.473.595,78
13.200	603,29	12.510,95	0,00	0,00	1.535.646,84
13.300	525,23	10.593,60	0,00	0,00	1.594.354,84
13.400	488,61	9.690,05	0,00	0,00	1.647.085,52
13.500	519,62	10.056,59	0,00	0,00	1.696.023,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-4: Cubicación Canal Matriz Caso base

CUBICACION CANAL MATRIZ					
Inicio KM		10.500			
Termino KM		13.500			
Caso	B (m)	H (m)			
Base	2,40	3,80			
KM	Área de Corte	Volumen de Corte	Área de Relleno	Volumen de Relleno	Volumen acumulado Corte
10.500	975,17	0,00	0,00	0,00	0,00
10.600	729,42	14.943,44	0,00	0,00	87.291,20
10.700	468,33	10.058,25	0,00	0,00	129.081,61
10.800	323,47	6.970,57	0,00	0,00	166.362,62
10.900	525,76	10.265,75	0,00	0,00	198.045,77
11.000	625,60	10.093,87	0,00	0,00	249.490,36
11.100	508,24	10.808,19	0,00	0,00	302.791,81
11.200	722,07	14.625,26	0,00	0,00	363.298,79
11.300	437,86	9.999,76	0,00	0,00	423.266,05
11.400	612,61	11.616,30	0,00	0,00	478.519,32
11.500	493,32	10.677,10	0,00	0,00	524.343,44
11.600	792,26	13.451,00	0,00	0,00	587.550,36
11.700	588,03	13.169,46	0,00	0,00	662.178,96
11.800	437,60	11.089,00	0,00	0,00	719.013,04
11.900	1.052,96	19.018,45	0,00	0,00	789.357,32
12.000	934,89	16.770,02	0,00	0,00	865.940,72
12.100	705,79	14.569,40	0,00	0,00	939.950,57
12.200	308,09	7.766,30	0,00	0,00	1.006.776,94
12.300	709,59	13.094,20	0,00	0,00	1.056.550,58
12.400	503,31	6.725,94	0,00	0,00	1.110.869,87
12.500	750,86	16.118,35	0,00	0,00	1.184.171,84
12.600	454,83	9.657,37	0,00	0,00	1.244.386,97
12.700	659,82	12.557,01	0,00	0,00	1.301.951,41
12.800	509,24	11.407,21	0,00	0,00	1.368.792,96
12.900	510,74	10.245,89	0,00	0,00	1.424.069,95
13.000	616,17	11.911,07	0,00	0,00	1.483.453,45
13.100	669,78	13.887,07	0,00	0,00	1.558.709,55
13.200	629,96	13.063,29	0,00	0,00	1.623.506,79
13.300	550,89	11.102,50	0,00	0,00	1.684.917,43
13.400	509,88	10.117,09	0,00	0,00	1.740.110,02
13.500	541,97	10.503,39	0,00	0,00	1.791.215,50

Fuente: Elaboración propia

7.2 SIFÓN CHAQUILACO

Se cubicó la tubería de hormigón armado del sifón Chaquilaco ubicado en el km 13,7 del canal Matriz Victoria. Un esquema del sifón extraído del Proyecto EDIC 2004 se presenta en la Figura 7-2, las secciones y parámetros de cálculo se muestran en la Figura 7-3. Los resultados para los casos 1, 2, 3 y caso base se presenta la Tabla 7-5, Tabla 7-6, Tabla 7-7 y Tabla 7-8 respectivamente.

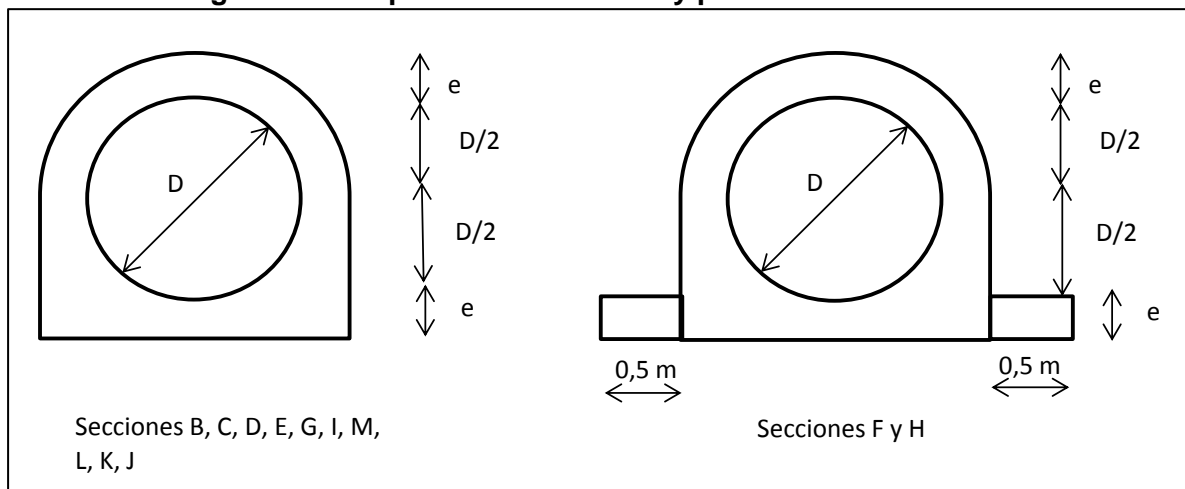
Technical drawing of a drainage system plan view, showing a sewer line with manholes, a protection zone, and a natural terrain profile. The drawing includes stationing, elevations, and labels for various components like "SISTEMA DE DRENAJE" and "ZONA DE PROTECCION".

Key Features and Labels:

- Manholes:** DET. 1 (IC-203), DET. 2 (IC-203), DET. 3 (TIP.), DET. 4, DET. 5.
- Protection Zone:** ZONA DE PROTECCION L = 5000.
- Drainage System:** SISTEMA DE DRENAJE 1 T.PVC LISO #400mm I=13.948% L=60 m.
- Curves:** (INICIO CURVA-1), (INICIO CURVA-2).
- Profile Data:**
 - VD: Km=13.803,63, Z=341,00, R=11,40m, $\alpha=34,4042g$, T=3,158m, D=6,161m.
 - VE: Km=13.861,67, Z=341,00, R=11,40m, $\alpha=30,5271g$, T=2,787m, D=5,467m.
- Other Labels:** INICIO SIFON CHAUILACO, FIN SIFON CHAUILACO, SECCION TIPO-C, SECCION TIPO-A, TERRENO NATURAL, N.A.M. = 350,60 m.

Fuente: *Extraída de “Proyecto Victoria Ingeniería Sistema de Distribución” EDIC 2004.

Figura 7-3: Esquema de secciones y parámetros cubicación



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-5 Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso 1

Caso	Sec.	D m	e m	A m ²	L L	r kg/m ³	Hormigón m ³	Acero kg
1							3215	319906
	B, M	3,75	0,40	7,44	40,00	99,5	297	29599
	C, L	3,75	0,50	9,10	40,00	99,5	364	36208
	D, K	3,75	0,60	10,83	40,00	99,5	433	43102
	E, J	3,75	0,70	12,63	40,00	99,5	505	50279
	F, H	3,75	0,90	17,35	46,79	99,5	812	80795
	G	3,75	0,90	16,45	40,00	99,5	658	65487
	I	3,75	0,80	14,51	10,00	99,5	145	14435

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-6: Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso 2

Caso	Sec.	D m	e m	A m ²	L L	r kg/m ³	Hormigón m ³	Acero kg
2							2848	283368
	B, M	3,30	0,40	6,45	40,00	99,5	258	25686
	C, L	3,30	0,50	7,95	40,00	99,5	318	31655
	D, K	3,30	0,60	9,52	40,00	99,5	381	37909
	E, J	3,30	0,70	11,17	40,00	99,5	447	44447
	F, H	3,30	0,90	15,57	46,79	99,5	728	72477
	G	3,30	0,90	14,67	40,00	99,5	587	58376
	I	3,30	0,80	12,88	10,00	99,5	129	12817

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-7: Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso 3

Caso	Sec.	D m	e m	A m ²	L L	r kg/m ³	Hormigón m ³	Acero kg
3							2570	255717
	B, M	2,95	0,40	5,72	40,00	99,5	229	22762
	C, L	2,95	0,50	7,09	40,00	99,5	284	28234
	D, K	2,95	0,60	8,54	40,00	99,5	342	33990
	E, J	2,95	0,70	10,06	40,00	99,5	402	40031
	F, H	2,95	0,90	14,21	46,79	99,5	665	66147
	G	2,95	0,90	13,31	40,00	99,5	532	52964
	I	2,95	0,80	11,65	10,00	99,5	116	11589

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-8: Cubicación Tubería Sifón Chaquilaco. Caso Base

Caso	Sec.	D m	e m	A m ²	L L	r kg/m ³	Hormigón m ³	Acero kg
Base							3256	324034
	B, M	3,80	0,40	7,55	40,00	99,5	302	30045
	C, L	3,80	0,50	9,23	40,00	99,5	369	36725
	D, K	3,80	0,60	10,98	40,00	99,5	439	43689
	E, J	3,80	0,70	12,80	40,00	99,5	512	50938
	F, H	3,80	0,90	17,55	46,79	99,5	821	81732
	G	3,80	0,90	16,65	40,00	99,5	666	66288
	I	3,80	0,80	14,69	10,00	99,5	147	14618

Fuente: Elaboración propia

8 COSTOS

Como se mencionó anteriormente, el costeo de las obras en estudio se realizó tomando como base el estudio a nivel de ingeniería de detalles realizado por EDIC en el año 2004.

Los costos obtenidos de este estudio se organizaron en tres grandes grupos los cuales tienen un alto impacto en el precio final de la obra, estos son: Costos asociados al movimiento de tierra de los canales matrices y derivados, costos de obras relevantes que dependen del caudal, y costos de obras cuyo valor no varía con el caudal. Se entiende que la suma de estos tres grupos resulta en el costo total del proyecto como se presenta en la siguiente expresión:

$$C_P = M_T + V_Q + C$$

Dónde:

- C_P : Costo del proyecto.
- M_T : Costo del movimiento de tierra de las obras principales.
- V_Q : Costo de las obras dependientes del caudal.
- C : Costo de las obras que no presentan dependencia con el caudal.

Para fines de las obras que se están analizando en esta memoria, se realizaron dos ajustes a la expresión anterior para que ésta se adapte a los trabajos en estudio. Estos factores de ajuste afectan a la expresión mostrada anteriormente de la siguiente manera:

$$C_P = K_1 \cdot M_T + K_2 \cdot V_Q + C$$

Dónde:

- K_1 : Factor de ajuste por movimiento de tierra.
- K_2 : Factor de ajuste por obras hidráulicas principales.

El primero de estos ajustes conlleva compensar las diferencias de tamaño de los canales matrices y derivados y su impacto en el costo del grupo relacionado con el movimiento de tierra. Para esto se tomó un tramo representativo de los canales en cuestión, tanto para el diseño original del caso base como para los prediseños de Arcadis, este tramo fue cubicado haciendo especial énfasis en los cortes generados por las obras, ya que se observó que era el ítem que más relevancia presenta dentro de este grupo a fines de costos, y ambos resultados fueron comparados entre sí para obtener el factor de ajuste por concepto de movimiento de tierras.

En la Tabla 8-1 se muestra el resumen de las cubicaciones y el resultado del factor de ajuste denominado K_1 .

Tabla 8-1: Factor de ajuste por movimiento de tierra

	Cubicación Arcadis (m ³)	Cubicación Caso Base (m ³)	Factor de Ajuste K_1
Caso 1	1.773.693	1.791.216	0,99
Caso 2	1.738.833	1.791.216	0,97
Caso 3	1.696.023	1.791.216	0,95

Fuente: Elaboración propia

El segundo ajuste se refiere a las obras hidráulicas de relevancia al canal que representan porcentaje importante del precio final del sistema. Estudiando los presupuestos presentados en el caso base se determinó que el sifón Chaquilaco es el elemento idóneo para este fin, en particular los ítems de hormigón y el acero de refuerzo que componen la tubería principal de la obra y que en conjunto representan aproximadamente el 85% del costo de la estructura. El precio de los ítems mencionados se comparó con los costos de las obras prediseñadas por Arcadis para los distintos casos en estudio.

En la Tabla 8-2 se muestra el resumen de dichos costos y el resultado del factor de ajuste denominado K_2 .

Tabla 8-2: Factor de ajuste por obras dependientes del caudal

	Costo Arcadis (CLP)	Costo Caso Base (m ³)	Factor de Ajuste K_2
Caso 1	754.771.980	805.822.051	0,94
Caso 2	668.594.976	805.822.051	0,83
Caso 3	603.340.140	805.822.051	0,75

Fuente: Elaboración propia

Finalmente y obtenidos los factores de ajuste anteriormente descritos, se optó por dividir los costos en cuestión por el área de riego del proyecto del caso base y luego multiplicarlos por la superficie a regar en cada caso de estudio de Arcadis, obteniéndose de esta forma el costo final de las obras para los caudales analizados. Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado, la expresión final para el costeo de los proyectos resulta:

$$C_P = \left(\frac{K_1 \cdot M_T + K_2 \cdot V_Q + C}{A_E} \right) \cdot A_P$$

Dónde:

A_E : Superficie de riego del proyecto caso base.

A_P : Superficie de riego de los casos en estudio por Arcadis.

En la Tabla 8-3 se muestra las áreas de riego para el proyecto del caso base y para los casos en análisis.

Tabla 8-3: Superficies de riego

	Superficie de riego Arcadis “A _P ” (ha)	Superficie de riego caso base “A _E ” (ha)
Caso 1	34.959,0	26.177,8
Caso 2	25.000,0	26.177,8
Caso 3	18.750,0	26.177,8

Fuente: Elaboración propia

Obtenido el precio final por caso de estudio, se debe compensar los cambios económicos hasta la presente fecha ya que los costos están en base a un proyecto realizado en el 2004, esto se realiza mediante un factor de ajuste que toma en cuenta el valor de la UF para el 31 de diciembre del 2004 vs el de un promedio de octubre del presente año. Esto se muestra en la siguiente expresión:

$$K_{UF} = \frac{UF_{2012}}{UF_{2004}} = \frac{22.650,36}{17.317,05} = 1,31$$

En la Tabla 8-4 se muestran los costos finales de los casos en estudio, tanto en pesos chilenos como en dólares americanos, tomando una tasa de cambio de 500 CLP por 1 USD:

Tabla 8-4: Costos casos en estudio

	Costo Final (CLP)	Costo Final (USD)
Caso 1	83.858.880.076	167.717.760
Caso 2	55.354.058.849	110.708.118
Caso 3	38.924.899.104	77.849.798

Fuente: Elaboración propia

Graficando los valores en dólares americanos mostrados en la Tabla anterior y ajustándoles una curva de tendencia se obtuvo la expresión cuadrática mostrada a continuación; en la Figura 8-1 se muestra la gráfica propiamente dicha.

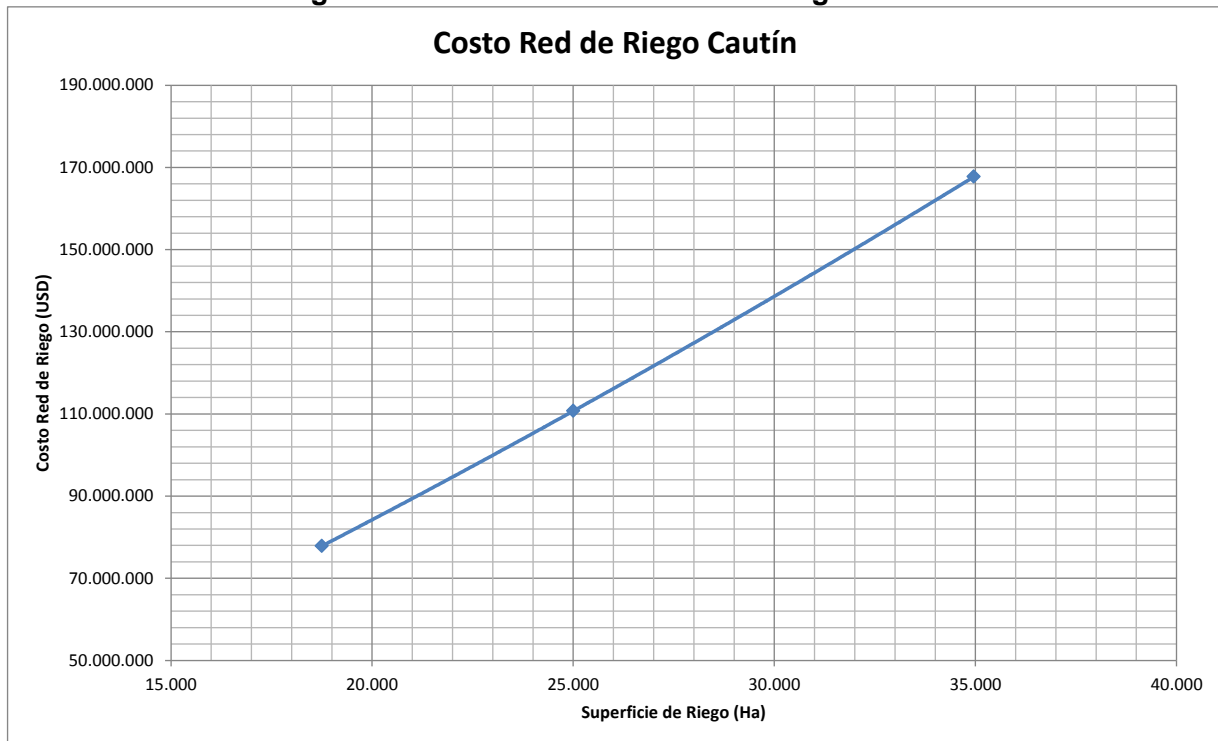
$$C_P = 0,0288 \cdot A_P^2 + 3.996,56 \cdot A_P - 7.216.944,10$$

Dónde:

C_P: Costo de la red de riego (USD).

A_P: Superficie de riego (Ha).

Figura 8-1: Curva de costos red de riego Cautín



Fuente: Elaboración propia

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN”, CURACAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA”

N° 3866-0000-IH-INF-005_0

SISTEMA REMOTO DE AFORO DE CAUDALES

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	F. Smith/C. Valery	I. Despouy	A. Gomez	Coordinación Interna
	Fecha	10.10.12	10.10.12	10.10.12	
B	Nombre Firma	F. Smith/C. Valery	I. Despouy	A. Gomez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	17.10.12	17.10.12	19.10.12	
0	Nombre Firma	F. Smith/C. Valery	I. Despouy	A. Gomez	Aprobado Cliente
	Fecha	26.11.12	26.11.12	29.11.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN”, CURACAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA”

SISTEMA REMOTO DE AFORO DE CAUDALES

ÍNDICE

1	INTRODUCCION.....	4
2	SISTEMA REMOTO DE AFORO DE CAUDALES WISEFLOW.....	6
2.1	COMPONENTES DEL SISTEMA WISEFLOW	8
2.1.1	Equipos de Monitoreo	8
2.1.2	WiseFlow Server	10
2.1.3	Plataforma Web.....	10
2.2	CERCOS PERIMETRALES	14
3	COSTOS SISTEMA REMOTO DE AFORO DE CAUDALES	15

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A Foro Remoto Cautín (PATH STUDY) Alternativa Ampere

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1: Detalle medidores sistema de aforo de caudales alternativa Wiseflow.....	16
Tabla 3-2: Costo sistema de aforo de caudales alternativa Wiseflow.....	17

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1: Ubicación sistema de aforo de caudales.....	5
Figura 2-1: Redes de comunicación inalámbrica.....	6
Figura 2-2: Base de datos WiseFlow	7
Figura 2-3: Equipos WiseFlow	8
Figura 2-4: Plataforma Web	11
Figura 2-5: Página de inicio del sistema WiseFlow	12
Figura 2-6: Forma de acceso sistema WiseFlow.....	13

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2-1: Equipos WiseFlow en terreno	9
Fotografía 2-2: Cercos perimetrales.....	14

1 INTRODUCCION

Para el sistema de aforos del embalse Cautín se identificaron 15 puntos de medición con sus respectivos sensores, 13 para monitorear los derivados principales y 2 para monitorear el caudal de salida en cada embalse.

Los equipos se proyectaron en los puntos de control que se identifican de mayor importancia en el sistema de riego, es decir en la bocatoma del canal matriz y en el empalme con los derivados principales. Lo anterior permite la medición en la red primaria como en la red secundaria de riego.

Dada la necesidad de contar con un sistema de aforo a distancia, y que transmita la lectura de los sensores a un base de datos centralizado, se analizaron dos sistemas de aforo de caudales.

En el siguiente informe se describe el sistema remoto de aforo de caudales utilizando un sistema conjunto de hardware y software de la empresa WiseFlow. Como referencia se adjunta al final del documento un sistema de instrumentación y telemetría de la empresa Ampere el cual describe y especifica el costo solamente de la instrumentación.

En la Figura 1-1 se presenta la ubicación de estos sensores, tanto para los embalses como para el canal matriz (red primaria) y los derivados principales (red secundaria).

Figura 1-1: Ubicación sistema de aforo de caudales



2 SISTEMA REMOTO DE AFORO DE CAUDALES WISEFLOW

La solución WiseFlow combina hardware y software dedicado a la provisión de una solución integral para la gestión del recurso hídrico en grandes sistemas hidráulicos en el que se interactúan embalses, canales matrices, derivados, trasvases, etc y las comunidades de agua. El sistema se compone de sensores electrónicos, equipos de monitoreo y comunicación WiseFlow 0020 y la aplicación web WiseFlow para el manejo de la información muestreada.

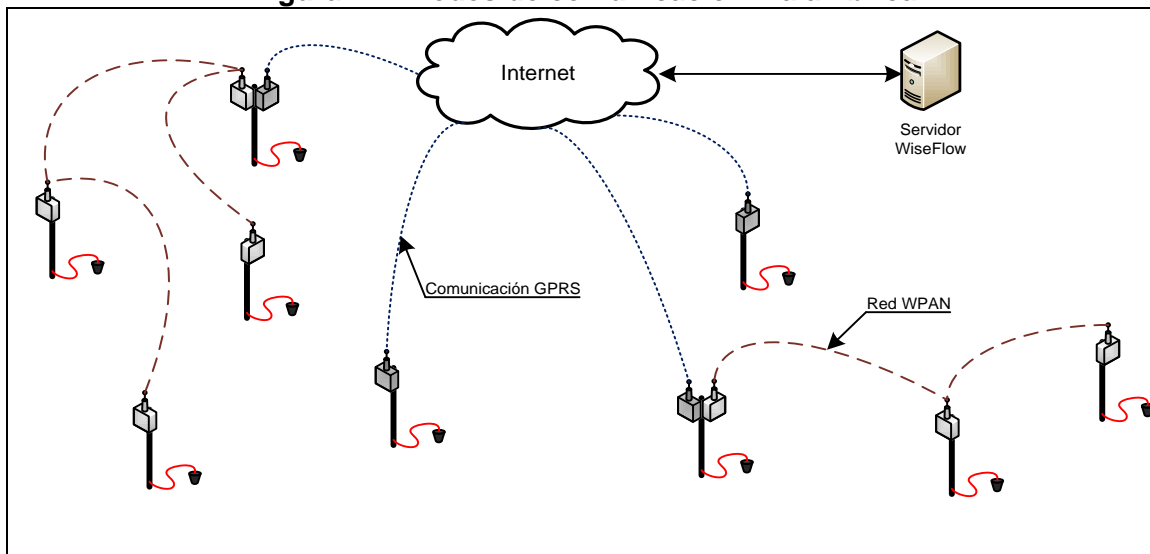
WiseFlow opera por medio de equipos de monitoreo con capacidad de comunicación inalámbrica local y GPRS (en el caso de los concentradores). Los sensores que se consideran miden la variable correspondiente conforme se requiera:

1. Altura de agua; nivel en el afluente o en un repositorio de agua, por medio de sensores electrónicos.
2. Altura de columna de agua: presión de agua.
3. Diseño doppler: sensores que monitorean velocidad y altura de columna generando una lectura directa de caudal en una sección conocida.

La solución se convierte en una herramienta fundamental para los usuarios de agua que quieran hacer una buena distribución del recurso hídrico. El seguimiento continuo del nivel de agua, permite conocer de manera precisa los volúmenes de agua que cada uno de las organizaciones está manejando, lo que se integra directamente con los derechos de agua de cada uno de los usuarios, simplificando el trabajo de los jueces de agua, administradores de canal/canales y los mismos celadores.

Los equipos forman redes locales de comunicación inalámbrica (redes WPAN, con el protocolo IEEE 802.15.4), operando en la frecuencia ISM de los 900 MHz. con un alcance máximo de 3.000 metros, tal como se muestra en la Figura 2-1.

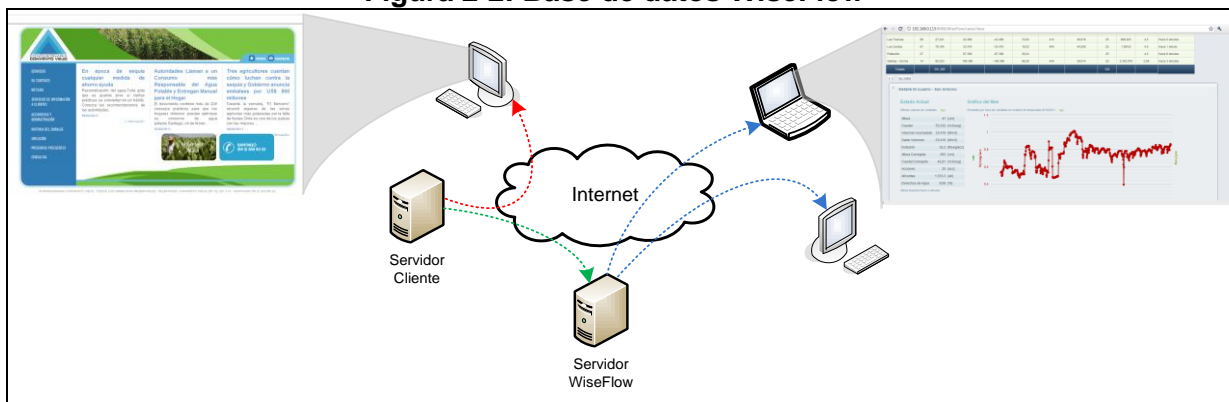
Figura 2-1: Redes de comunicación inalámbrica



Las mediciones locales de cada equipo son transmitidas a través de la red WPAN, convergiendo en los concentradores con capacidad de enlace GPRS, permitiendo acceder directamente a Internet, enlazando con los servidores WiseFlow.

Con los registros disponibles en la base de datos WiseFlow, los usuarios pueden acceder a la aplicación WiseFlow 2.0. Esta permite hacer una revisión general y específica de cada uno de los afluentes monitoreados, los que con la respectiva curva de caudal o el algoritmo requerido permite estimar el caudal en cada efluente. Asimismo, el sistema maneja datos de dotación y volumen acumulado, otra característica es la definición de alarmas de nivel, las que generan alarmas vía correo electrónico y/o mensajería SMS.

Figura 2-2: Base de datos WiseFlow



El sistema (Hardware y Software) también permite integrar estaciones meteorológicas y los niveles de embalses.

La naturaleza web del Sistema mantiene la solución operando en tiempo real, disponibles desde cualquier lugar, en cualquier momento. Esta misma característica permite que los datos puedan ser consultados desde otras aplicaciones, por ejemplo, el sitio web del cliente.

El servidor central sirve como repositorio de datos para la consulta de información en tiempo real e histórico, disponiendo de datos continuos a lo largo del tiempo, desde la fecha de implementación de la solución en adelante.

La consulta de datos se realiza por medio de cualquier browser web, permitiendo el acceso a la aplicación web WiseFlow, desarrollada para la administración de información hídrica. Al ser un software en línea, se habilita el acceso de manera libre a cualquier usuario registrado, permitiendo un acceso simple y amigable a cualquier desde cualquier lugar, en cualquier momento.

2.1 COMPONENTES DEL SISTEMA WISEFLOW

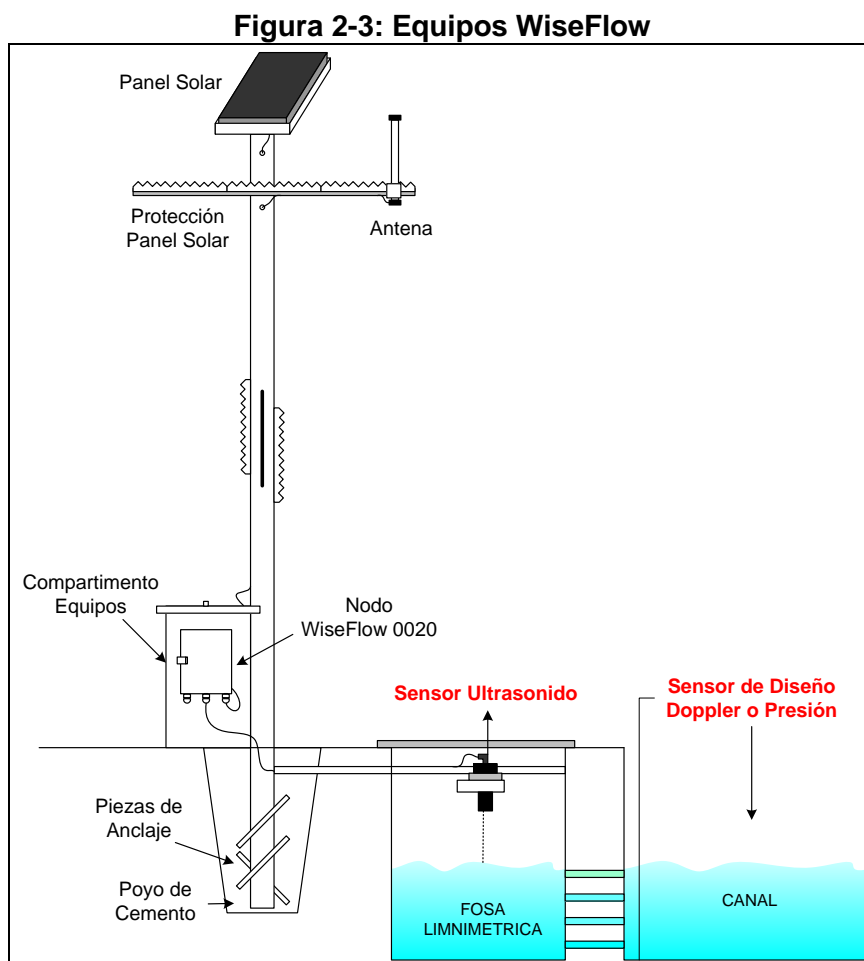
El sistema Wiseflow utiliza elementos de Hardware y Software que serán descritos en esta sección.

2.1.1 Equipos de Monitoreo

En terreno se ubican los equipos WiseFlow, que incluyen:

1. Sensores electrónicos que pueden ser de diseño doppler, presión o ultrasonido según se requiera en cada caso.
2. El equipo de monitoreo y comunicación WiseFlow 0020
3. Un kit de energía solar que entrega total autonomía energética al equipo en terreno.

La Figura 2-3 permite distinguir las principales componentes de los equipos a instalar.



Junto con los diferentes elementos electrónicos se considera el sistema de montaje y opcionalmente de protección. Esta disponible una propuesta opcional de diseño seguro, el cual tiene como objetivo minimizar la posibilidad de daño o hurto, la cual se ilustra en la Fotografía 2-1.

Fotografía 2-1: Equipos WiseFlow en terreno



2.1.2 WiseFlow Server

Los equipos de monitoreo y comunicación en terreno transmiten a un sistema de servidores - WiseServer- centrales que almacenan y centralizan los datos recopilados por cada uno de los equipos WiseFlow; estos equipos operan como servidores para las aplicaciones web con que el sistema opera.

Los sistemas de servidores son alojados y mantenidos por Wiseconn en sus oficinas, y son una componente *invisible* para el usuario en el sistema. Wiseconn tiene la responsabilidad de mantener operativos estos sistemas con un nivel de disponibilidad sobre el 99%, lo que sumado a otros gastos operacionales en que la empresa incurre (por ejemplo el soporte y el tráfico mensual de datos vía celular) lleva a establecer un contrato de mantención mensual del sistema por equipo, el que será detallado en la parte final del documento, junto con la cotización.

2.1.3 Plataforma Web

El software web tiene como principal objetivo proveer al administrador de aguas de las herramientas suficientes para hacer una gestión completa del manejo de las aguas que ingresan y se asignan a cada uno de los usuarios de agua de la comunidad.

Para estos efectos la aplicación web dispone de herramientas gráficas que permiten visualizar y entender el funcionamiento de cada uno de los afluentes bajo observación, presentando el nivel de agua y el caudal instantáneo en cada punto y el volumen acumulado a lo largo del tiempo, etc.

Figura 2-4: Plataforma Web

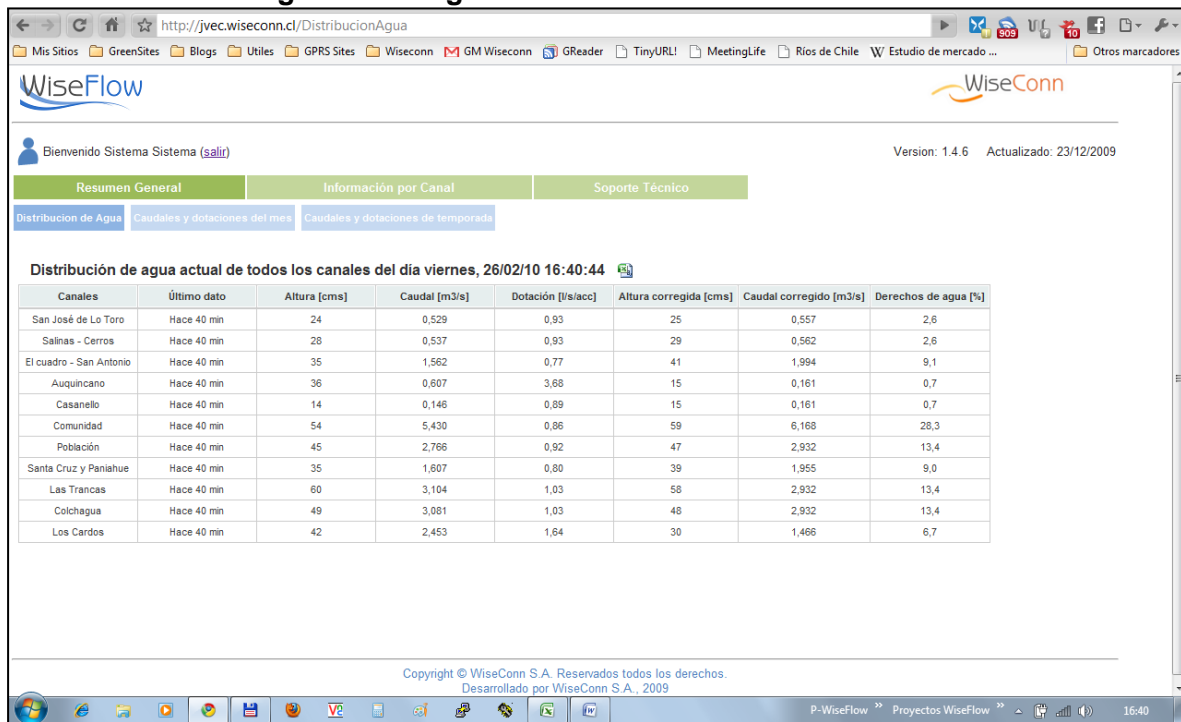


La variable tiempo es un parámetro ajustable permitiendo que los interesados puedan hacer estudios considerando distintos espacios temporales, desde datos inmediatos hasta un análisis por temporada o una revisión histórica personalizada.

Junto con el sistema gráfico para una comprensión inmediata de la realidad hídrica, se puede manejar la información en tablas, las que permiten ver la misma información de los gráficos de manera tabulada, permitiendo al usuario hacer una importación de los datos a un formato que puede ser accedido con MS Excel para que pueda procesar la información a su manera.

El sistema maneja una página de inicio que resume el actual estado de todos los puntos del sistema y un total global del sistema hídrico bajo observación, la cual se ilustra en la Figura 2-5.

Figura 2-5: Página de inicio del sistema WiseFlow



El acceso a la información está restringido a los usuarios que estén autorizados, con niveles de jerarquía que permitirían limitar el acceso y el manejo de la información, según sea el vínculo de los usuarios con la organización.

Figura 2-6: Forma de acceso sistema WiseFlow



De esta manera se podrá entregar información general a terceros, como pueden ser comunidades de riego aguas arriba, aguas abajo, asesores, o incluso (si la organización lo autoriza) dar acceso a la Dirección General de Aguas.

Dos instrumentos que son importantes destacar dentro de la aplicación WiseFlow son:

- Capacidad de implementar curvas de aforo paralelas para cada punto (basadas en la misma medición de nivel).
- Sistema de alarmas dinámico para la generación de acciones de control sobre cada uno de los canales bajo observación.

El último punto descrito tiene por objetivo poder definir volúmenes de control, al acercarse o sobrepasar aquellos niveles predeterminados por el administrador, la aplicación podría genera una alerta visual que lleva a que el responsable genere las acciones correspondientes para optimizar el uso del recurso.

2.2 CERCOS PERIMETRALES

Para mayor seguridad de los equipos se deben instalar cercos perimetrales (no incluidos), los que son similares a los que se muestra en la Fotografía 2-2.

Fotografía 2-2: Cercos perimetrales



3 COSTOS SISTEMA REMOTO DE AFORO DE CAUDALES

Para el sistema de aforos del embalse Cautín se ha identificado la necesidad de 15 sensores, 13 para monitorear los derivados principales y 2 para monitorear el caudal de salida de cada embalse. Además se han considerado 5 repetidores, 2 en cada embalse y uno en la bocatoma del canal matriz.

En la Tabla 3-1 se presenta el detalle de los medidores proyectados en el sistema de aforo.

El detalle de los costos asociados al sistema de aforo de caudales utilizando la alternativa WiseFlow se presenta en la Tabla 3-2. El costo total de este sistema equivale a 161 millones de pesos.

Tabla 3-1: Detalle medidores sistema de aforo de caudales alternativa Wiseflow

Listado de aforos Cautín		SENSORES						Repetidores
		Monitoreo Canales				Monitoreo Embalses		
Aforo N°	Ubicación	Doppler 0,08 - 5,0 m	Doppler 0,08 - 1,5 m	Ultrasonido	Caudalímetros Emag	EMA	Presóstato	
1a	Entrega a riego embalse Malalcahuello				1	1	1	2
1b	Entrega a riego embalse La Mula				1	1	1	2
2	Canal Matriz Victoria	1						1
3	Derivado La Isla 1				1			
4	Derivado La Isla 2				1			
5	Derivado El Carmen	1						
6	Derivado La Parra		1					
7	Derivado Quillen 1	1						
8	Derivado Perquenco	1						
9	Derivado Quillen 2	1						
10	Derivado Santa Rosa	1						
11	Derivado Pua 1		1					
12	Derivado Pua 2		1					
13	Derivado Las Vertientes		1					
14	Derivado Bayo Toro		1					
	TOTALES	6	5	0	4	2	2	5

Tabla 3-2: Costo sistema de aforo de caudales alternativa Wiseflow

EQUIPOS ELECTRÓNICOS	Cantidad	Valor Unitario [\$]	Valor [\$]
Nodo Dropflow	24	998.731	23.969.544
Módulo COMs GPRS	11	493.691	5.430.601
Kit de Energía - Solar 22W	11	306.429	3.370.719
Sensor Presión Hidrostática Riegel (16mm) - 120 mts de cable	2	943.998	1.887.996
Caudalímetro de Inserción Seametrics EX215B (DL, Montaje y Conversor)	4	3.072.853	12.291.412
Sontek IQ - 0,08 m - 1,5 m de altura de agua	5	5.368.181	26.840.905
Sontek IQ Plus - 0,08 m - 5 m de altura de agua	6	9.340.409	56.042.454
Cable Sontek RS 232 - 10 m	5	288.731	1.443.655
Sensor Presión Tubería	2	299.413	598.826
OBRAS CIVILES			
Estructura de Montaje Sensor	24	351.826	8.443.824
Estructura de Montaje Nodo GPRS/RF - Ethernet/Satelital	11	374.524	4.119.764
Estructura de Montaje Nodo RED	6	565.570	3.393.420
INSTALACIÓN			
Instalación y puesta en operación GPRS	11	473.667	5.210.337
Instalación y puesta en operación RED	6	823.764	4.942.584
Otros	1	3.385.587	3.385.587
		TOTAL [\$]	161.371.628

ANEXO A

AFORO REMOTO CAUTÍN (PATH STUDY) ALTERNATIVA AMPERE

ANTEPROYECTO ARCADIS CHILE

AFORO REMOTO CAUTÍN

(PATH STUDY)

SIMONETT W. SpA
Simón Bolívar 7858M
La Reina
Santiago de Chile
RUT: 76131689-3
Tel.: 56 18 65 22
Email: vsimonett@ampere.cl
www.ampere.cl

2 de Octubre de 2012

SIMONETT W.
SpA

Simón Bolívar 7858M
La Reina
Santiago de Chile
RUT: 76131689-3

Tel.: 56 18 65 22
Email: vsimonett@ampere.cl
www.ampere.cl

INDICE:

Objetivo.....	3
Enlace Af 0-b – La Mula.....	6
Enlace Af 0-c – Af 0-b	7
Enlace Af 1-b – La Mula.....	8
Enlace Af 2 – La Mula.....	9
Enlace Af 3 – La Mula.....	10
Enlace Af 4 – La Mula.....	11
Enlace Af 5 – La Mula.....	12
Enlace Af 6 – Af 5.....	13
Enlace Af 7 – Af 5.....	14
Enlace Af 8 – Af 5.....	15
Enlace Af 9 – Af 5.....	16
Enlace Af 10 – Af 5.....	17
Enlace Af 11 – Af 5.....	18
Enlace Af 12 – Af 5.....	19
Enlace Af 13 – Af 12.....	20
Enlace Af 14 – Af 12.....	21
Resumen y Conclusiones	22
Cotización.....	23
Anexo 1 (Ficha técnica del radio considerado)	25
Anexo 2 (Ficha técnica de la antena Omnidireccional 8dBi)	27
Anexo 3 (Ficha técnica de la antena Yagi 10 dBi)	28
Anexo 4 (Ficha técnica de la antena Yagi 12 dBi)	29

2 de Octubre de 2012

PROYECTO ARCADIS – MEDIDORES DE FLUJO (Aforo Remoto Cautín)

Objetivo: Determinar la factibilidad de los enlaces mediante un estudio del terreno, base para la realización de la cotización correspondiente y la emisión de comentarios y recomendaciones para la optimización de la red.

Puntos a realizar.

Los medidores de caudal de los cuales se proporcionó información están en la siguiente figura:

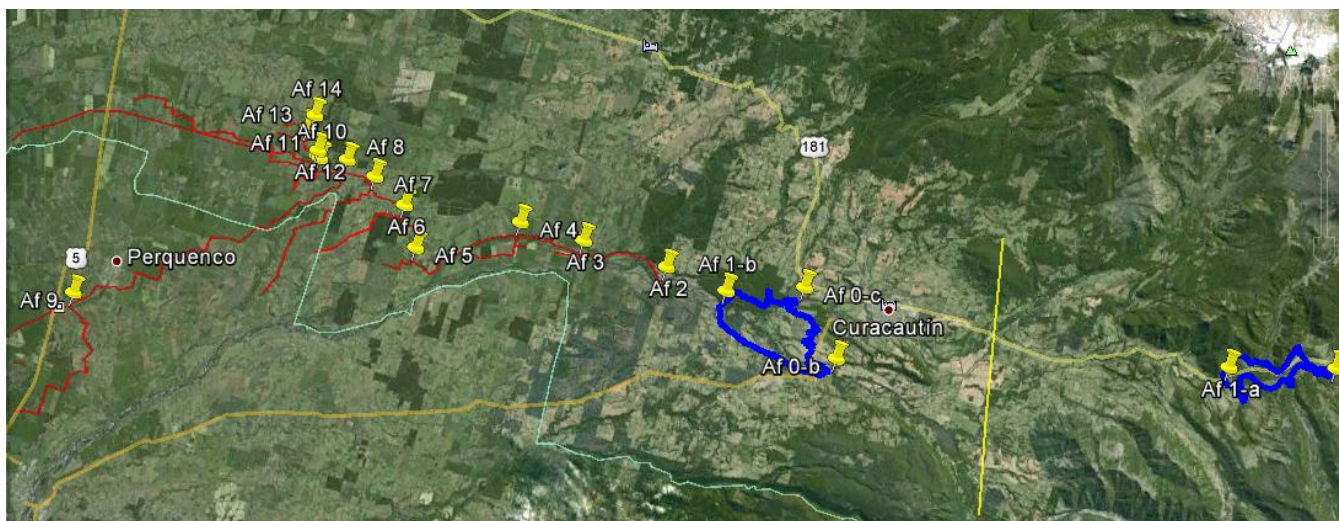


Figura 2. Aforo Remoto Cautín

Coordenadas Geográficas del Grupo Aforo Remoto Cautín.

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 0 – a	-38.47477	-71.61095
Af 0 - b	-38.47105	-71.92323
Af 0 - c	-38.43605	-71.94335
Af 1 - a	-38.47452	-71.67759
Af 1 - b	-38.43787	-71.99275
Af 2	-38.42617	-72.03029
Af 3	-38.41316	-72.08255
Af 4	-38.40408	-72.12239
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 6	-38.39559	-72.19569
Af 7	-38.38149	-72.21434
Af 8	-38.37323	-72.23189
Af 9	-38.43846	-72.40607
Af 10	-38.37229	-72.24928
Af 11	-38.37115	-72.25082
Af 12	-38.36852	-72.2504
Af 13	-38.3571	-72.25674
Af 14	-38.35116	-72.25231
La Mula	-38.43098	-71.98254

Tabla 1. Coordenadas Aforo Remoto Cautín

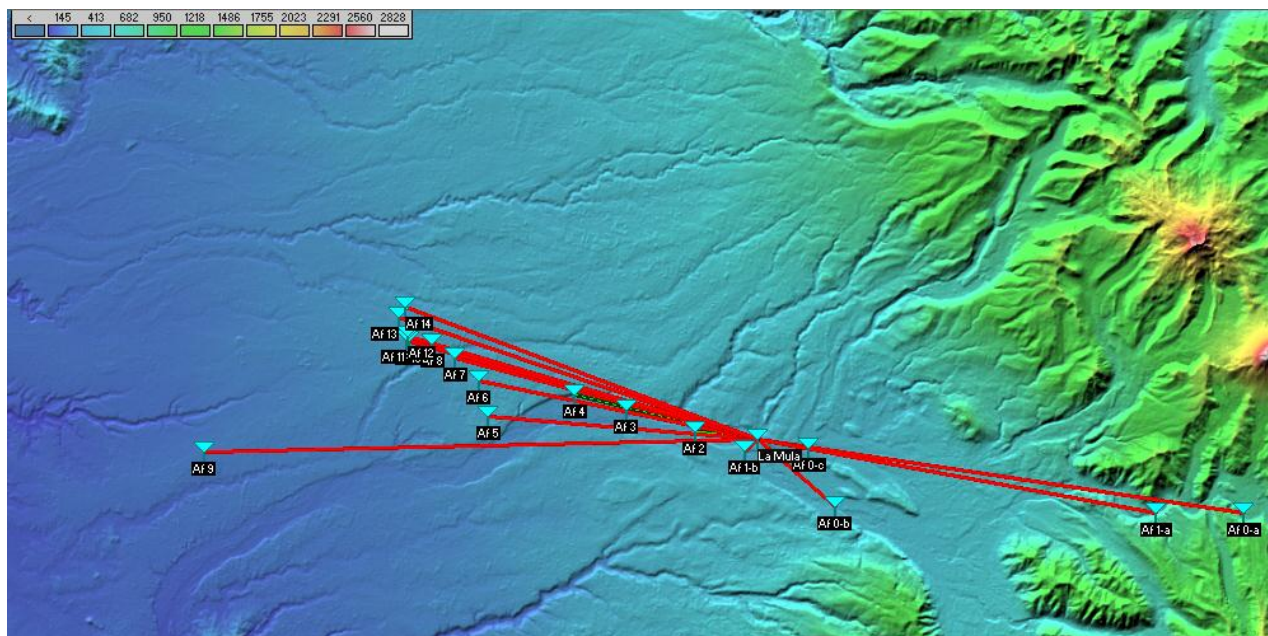


Figura 3. Red apuntando directamente a la Mula (Master)

Como se observa en la figura con los parámetros bases a una altura de 3 metros casi ningún punto tiene línea de vista directa con “La Mula”, por lo que se tiene que proponer algún punto como repetición.

Entre los puntos que cuentan con línea de vista a la Mula bajo condiciones de antenas especiales son los siguientes: Af 0-b, Af 1-b, Af 2, Af 3, Af 4, Af 5.

De acuerdo a los puntos que tienen línea de vista con el punto maestro se proponen como repetidores a los puntos Af – 0b, Af 5 y Af 12 quedando la red dividida de la siguiente manera

Sub red 1 – Repetición en Af 5

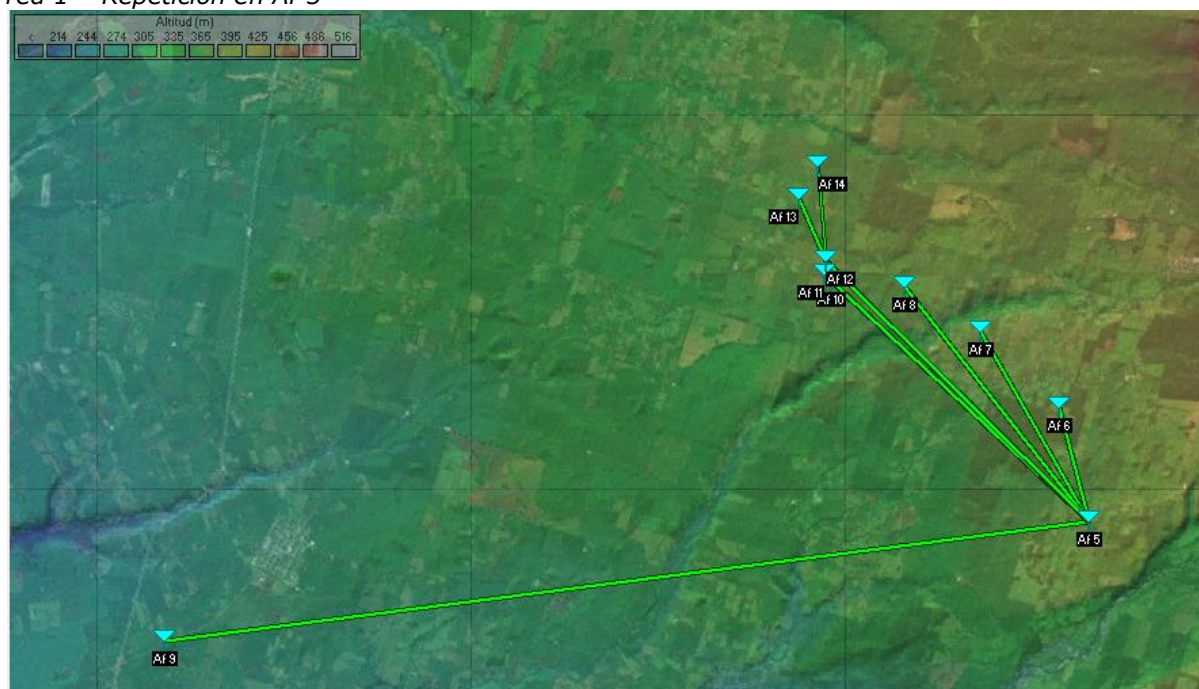


Figura 4. Sub red 1

Línea de vista directa con Maestro y Sub red 2 – Repetición en Af 0 – b



Figura 5. Sub red 2

Los radios nos dan la flexibilidad de que se pueden configurar como Maestro, Esclavo, Repetidor y Esclavo/Repetidor, por lo que se pueden utilizar los mismos puntos de la red como repetidores.

A continuación se muestra el perfil del terreno en línea de vista por cada enlace propuesto, para tener mas clara la información considerar la siguiente notación en las gráficas mostradas:




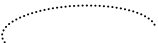
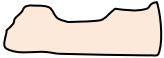
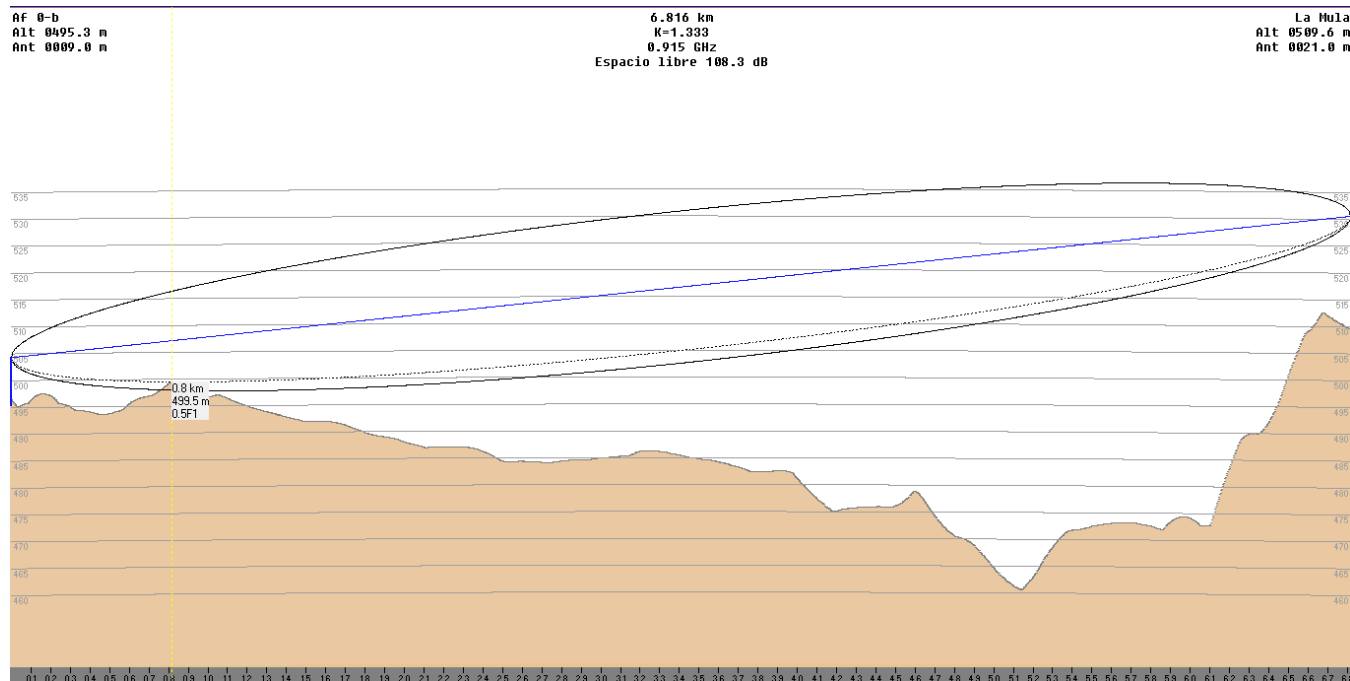
Notación	
	Torres/ Mástiles
	Línea de vista ocular
	60% de la Primer Zona de Fresnel
	Despeje
	Suelo

Tabla 2. Notación

Enlace Af 0-b – La Mula

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 0 - b	-38.47105	-71.92323
La Mula	-38.43098	-71.98254



Detalles

La distancia entre Af 0-b y La Mula es 6.8 km (4.2 miles)
Azimut norte verdadero = 310.76°, Azimut Norte Magnético = 304.39°, Angulo de elevación = 0.1742°
Variación de altitud de 49.6 m
El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.3F1 a 6.7km
La frecuencia promedio es 915.000 MHz
Espacio Libre = 108.3 dB, Obstrucción = 4.0 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.8 dB
La pérdida de propagación total es 133.1 dB
Ganancia del sistema de Af 0-b a La Mula es de 151.0 dB
Ganancia del sistema de La Mula a Af 0-b es de 151.0 dB
Peor recepción es 17.9 dB sobre el señal requerida a encontrar
95.000% de situaciones

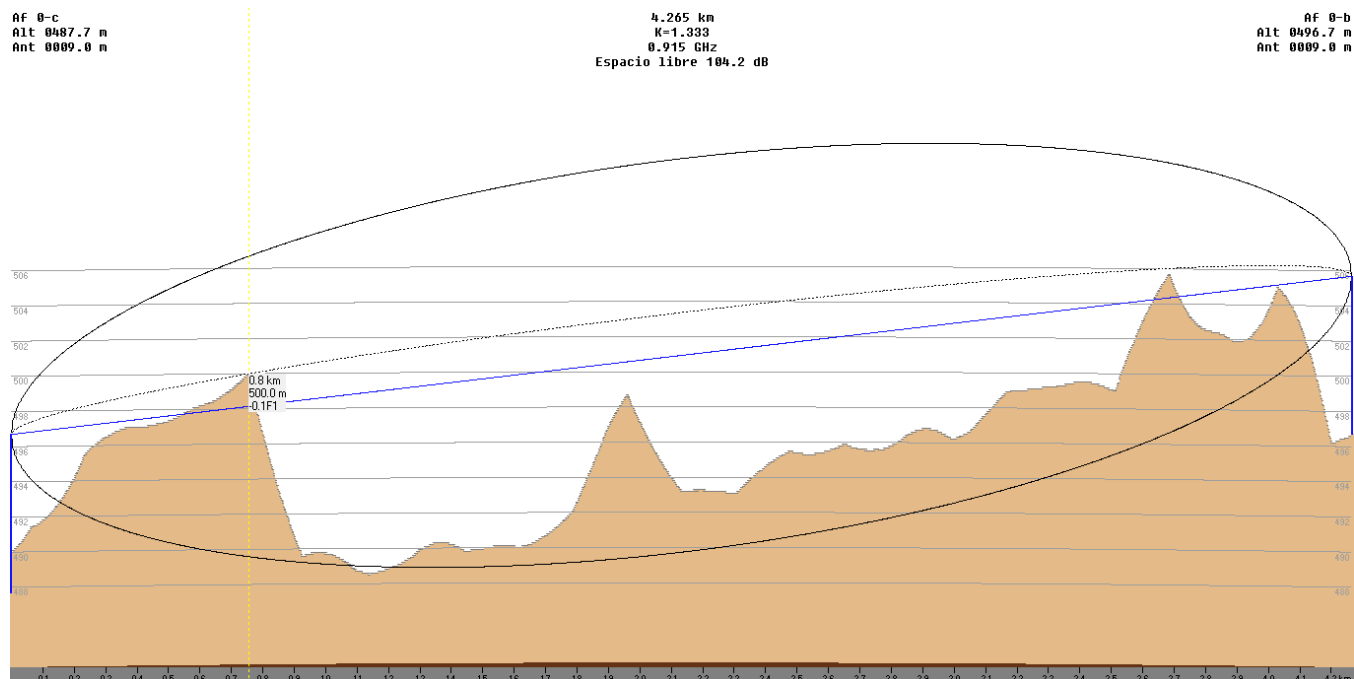
Observaciones:

Los requerimientos mínimos para realizar el enlace son los siguientes:

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 0 - b	Omni, 8dBi	9 metros
La Mula	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 0-c – Af 0-b

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 0 - b	-38.47105	-71.92323
Af 0 - c	-38.43605	-71.94335



Detalles

La distancia entre Af 0-c y Af 0-b es 4.3 km (2.7 miles)
Azimut norte verdadero = 155.76°, Azimut Norte Magnético = 149.39°, Angulo de elevación = -0.0881°
Variación de altitud de 15.5 m
El modo de propagación es difracción, horizonte doble, 0.1F1 a 3.6km
La frecuencia promedio es 915.000 MHz
Espacio Libre = 104.2 dB, Obstrucción = 14.8 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.4 dB
La pérdida de propagación total es 139.4 dB
Ganancia del sistema de Af 0-c a Af 0-b es de 154.5 dB (yagi.ant a 155.8° ganancia = 10.0 dB)
Ganancia del sistema de Af 0-b a Af 0-c es de 154.5 dB
Peor recepción es 15.1 dB sobre el señal requerida a encontrar
95.000% de situaciones

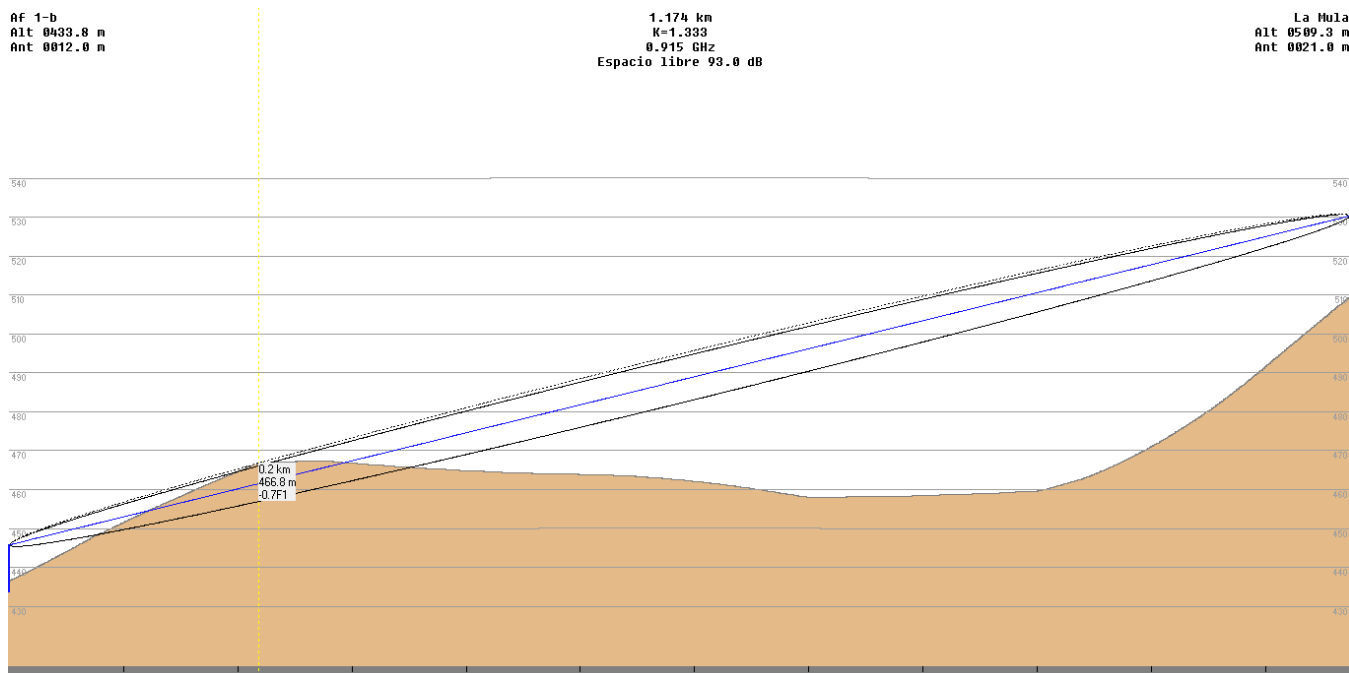
Observaciones:

El enlace es posible, se tomaron en cuenta los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 0 - b	Omni, 8dBi	9 metros
Af 0 - c	Yagi, 10dBi	9 metros

Enlace Af 1-b – La Mula

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 1 - b	-38.43787	-71.99275
La Mula	-38.43098	-71.98254



Detalles:

La distancia entre Af 1-b y La Mula es 1.2 km (0.7 miles)
 Azimut norte verdadero = 49.26°, Azimut Norte Magnético = 42.84°, Angulo de elevación = 3.4454°
 Variación de altitud de 73.0 m
 El modo de propagación es difracción, única obstrucción, 0.7F1 a 0.2km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 93.0 dB, Obstrucción = 27.7 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 21.1 dB
 La pérdida de propagación total es 141.9 dB
 Ganancia del sistema de Af 1-b a La Mula es de 155.1 dB (yagi.ant a 49.3° ganancia = 12.0 dB)
 Ganancia del sistema de La Mula a Af 1-b es de 155.1 dB
 Peor recepción es 13.2 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

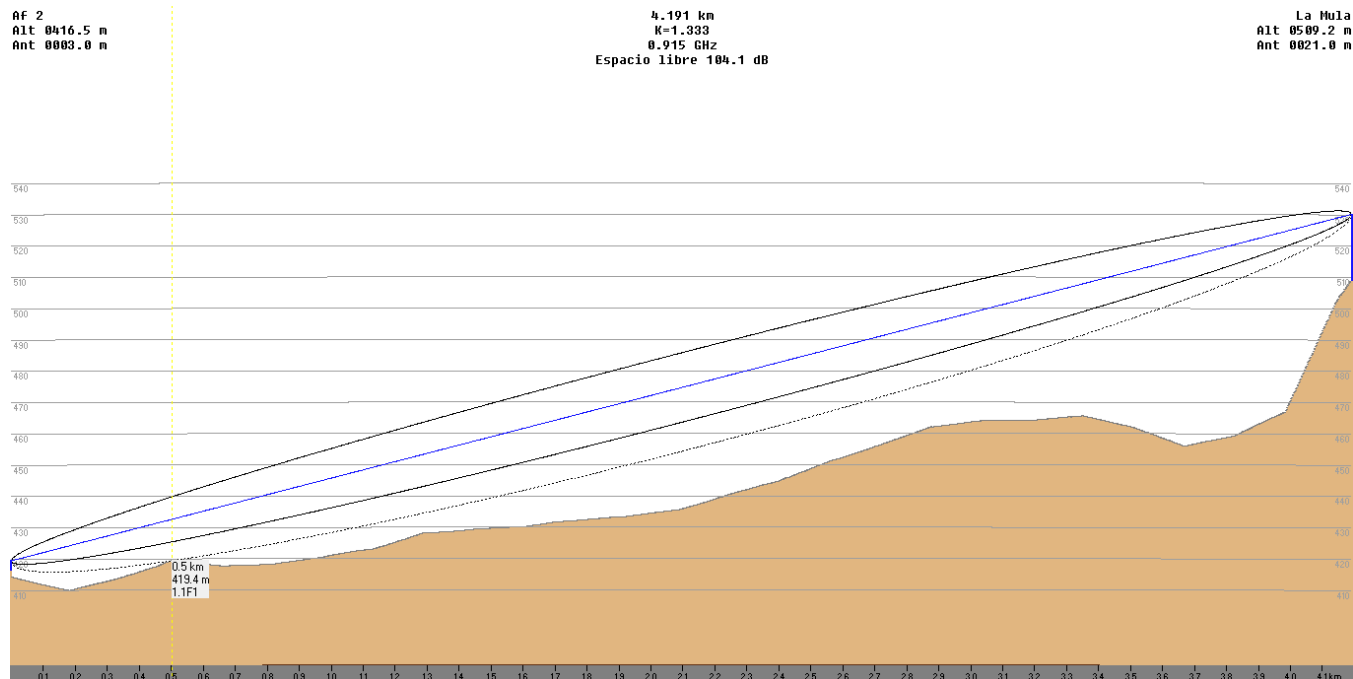
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 1 – b	Yagi, 12dBi	12 metros
La Mula	Omni, 8dBi	21 metros (es posible con 9m)

Enlace Af 2 – La Mula

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 2	-38.42617	-72.03029
La Mula	-38.43098	-71.98254



Detalles:

La distancia entre Af 2 y La Mula es 4.2 km (2.6 miles)
 Azimut norte verdadero = 97.34°, Azimut Norte Magnético = 90.90°, Angulo de elevación = 1.2496°
 Variación de altitud de 98.9 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 1.0F1 a 0.5km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 104.1 dB, Obstrucción = -6.0 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.8 dB
 La pérdida de propagación total es 118.9 dB
 Ganancia del sistema de Af 2 a La Mula es de 153.7 dB (yagi.ant a 97.3° ganancia = 10.0 dB)
 Ganancia del sistema de La Mula a Af 2 es de 153.7 dB
 Peor recepción es 34.9 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

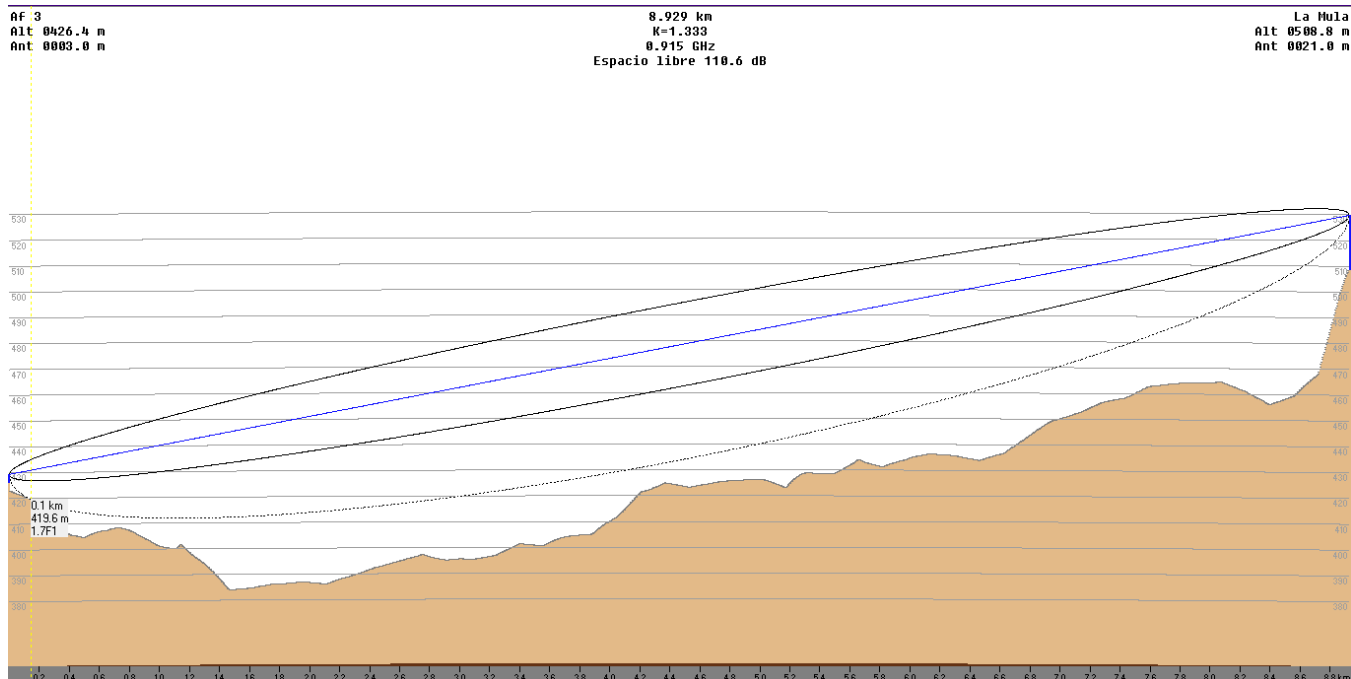
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 2	Yagi, 10dBi	3 metros
La Mula	Omni, 8dBi	21 metros (es posible con 9m)

Enlace Af 3 – La Mula

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 3	-38.41316	-72.08255
La Mula	-38.43098	-71.98254



Detalles:

La distancia entre Af 3 y La Mula es 8.9 km (5.5 miles)
 Azimut norte verdadero = 102.85°, Azimut Norte Magnético = 96.36°, Angulo de elevación = 0.4614°
 Variación de altitud de 125.1 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 1.6F1 a 0.2km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 110.6 dB, Obstrucción = -4.1 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 21.1 dB
 La pérdida de propagación total es 127.6 dB
 Ganancia del sistema de Af 3 a La Mula es de 153.7 dB (yagi.ant a 102.8° ganancia = 10.0 dB)
 Ganancia del sistema de La Mula a Af 3 es de 153.7 dB
 Peor recepción es 26.1 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

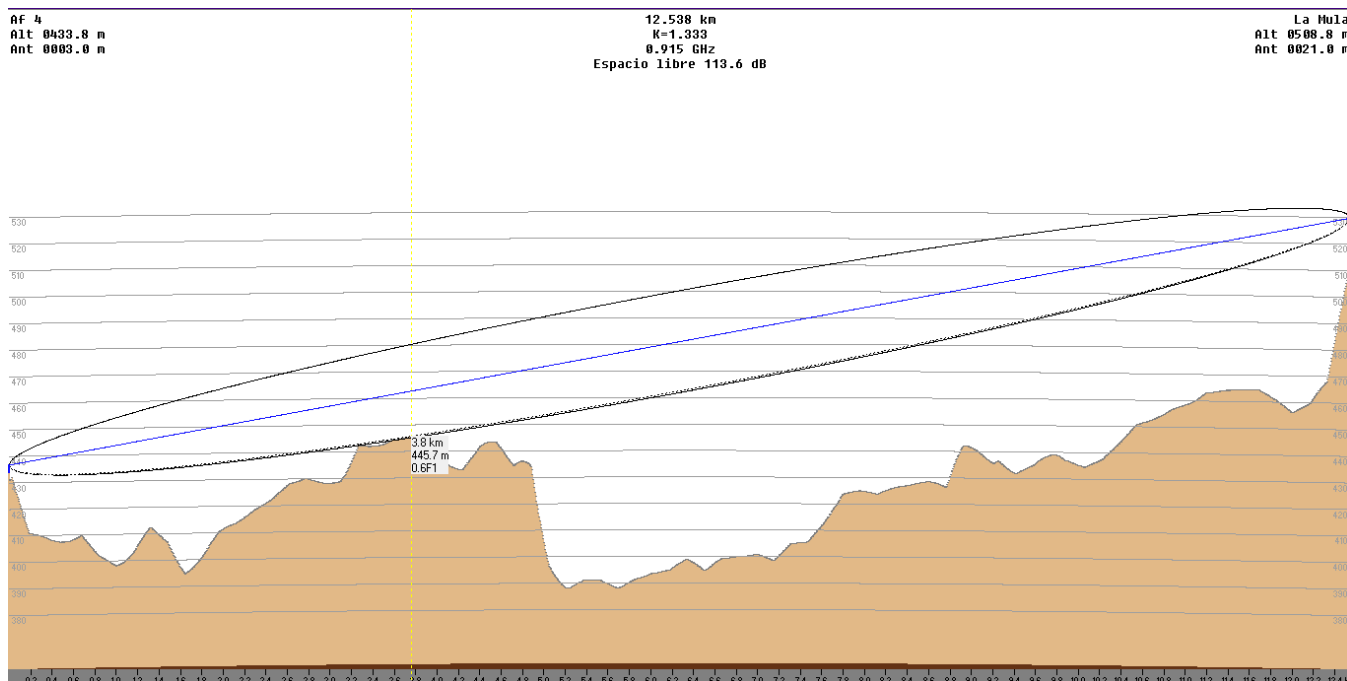
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 3	Yagi, 10dBi	3 metros
La Mula	Omni, 8dBi	21 metros (es posible con 9m)

Enlace Af 4 – La Mula

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 4	-38.40408	-72.12239
La Mula	-38.43098	-71.98254



Detalles:

La distancia entre Af 4 y La Mula es 12.5 km (7.8 miles)
Azimut norte verdadero = 103.84°, Azimut Norte Magnético = 97.33°, Angulo de elevación = 0.2519°
Variación de altitud de 120.5 m
El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.4F1 a 3.8km
La frecuencia promedio es 915.000 MHz
Espacio Libre = 113.6 dB, Obstrucción = 3.1 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 21.0 dB
La pérdida de propagación total es 137.8 dB
Ganancia del sistema de Af 4 a La Mula es de 153.7 dB (yagi.ant a 103.8° ganancia = 10.0 dB)
Ganancia del sistema de La Mula a Af 4 es de 153.7 dB
Peor recepción es 16.0 dB sobre el señal requerida a encontrar
95.000% de situaciones

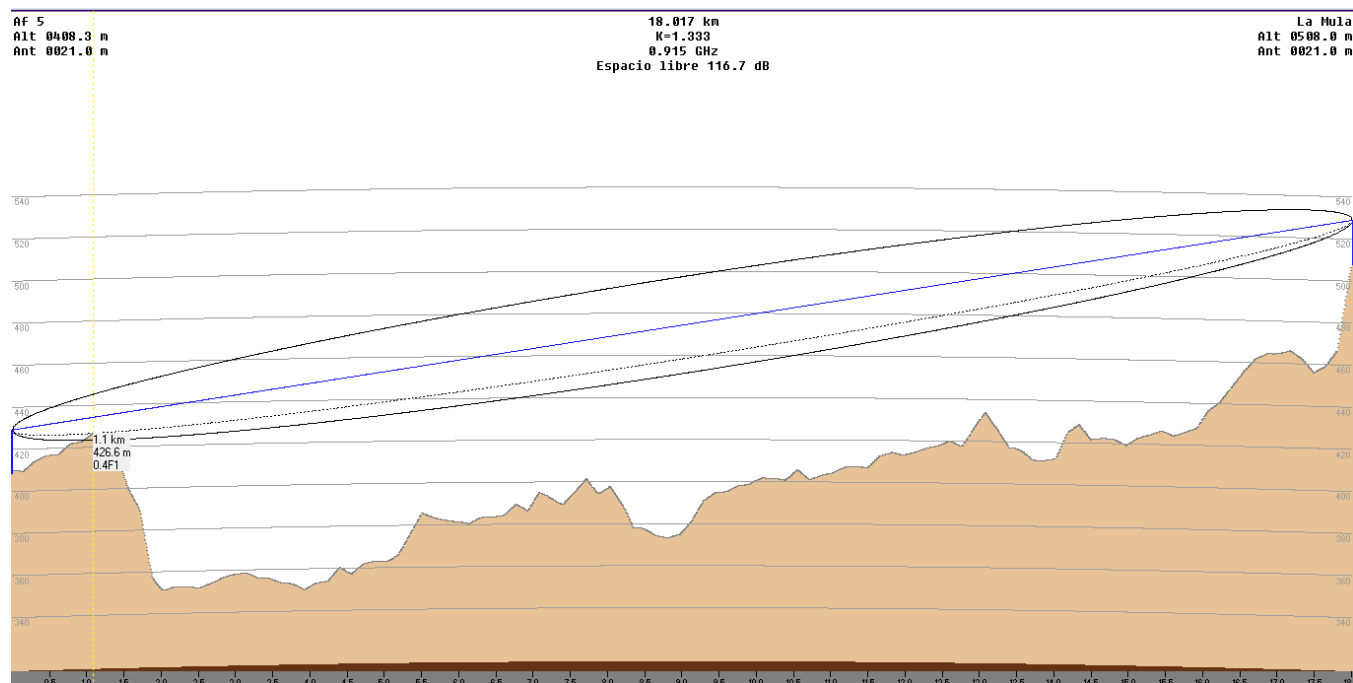
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 4	Yagi, 10dBi	3 metros
La Mula	Omni, 8dBi	21 metros (es posible con 9m)

Enlace Af 5 – La Mula

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
La Mula	-38.43098	-71.98254



Detalles:

La distancia entre Af 5 y La Mula es 18.0 km (11.2 miles)
 Azimut norte verdadero = 95.16°, Azimut Norte Magnético = 88.59°, Angulo de elevación = 0.1718°
 Variación de altitud de 159.2 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.4F1 a 1.1km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 116.7 dB, Obstrucción = 4.0 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.9 dB
 La pérdida de propagación total es 141.7 dB
 Ganancia del sistema de Af 5 a La Mula es de 149.4 dB
 Ganancia del sistema de La Mula a Af 5 es de 149.4 dB
 Peor recepción es 7.7 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

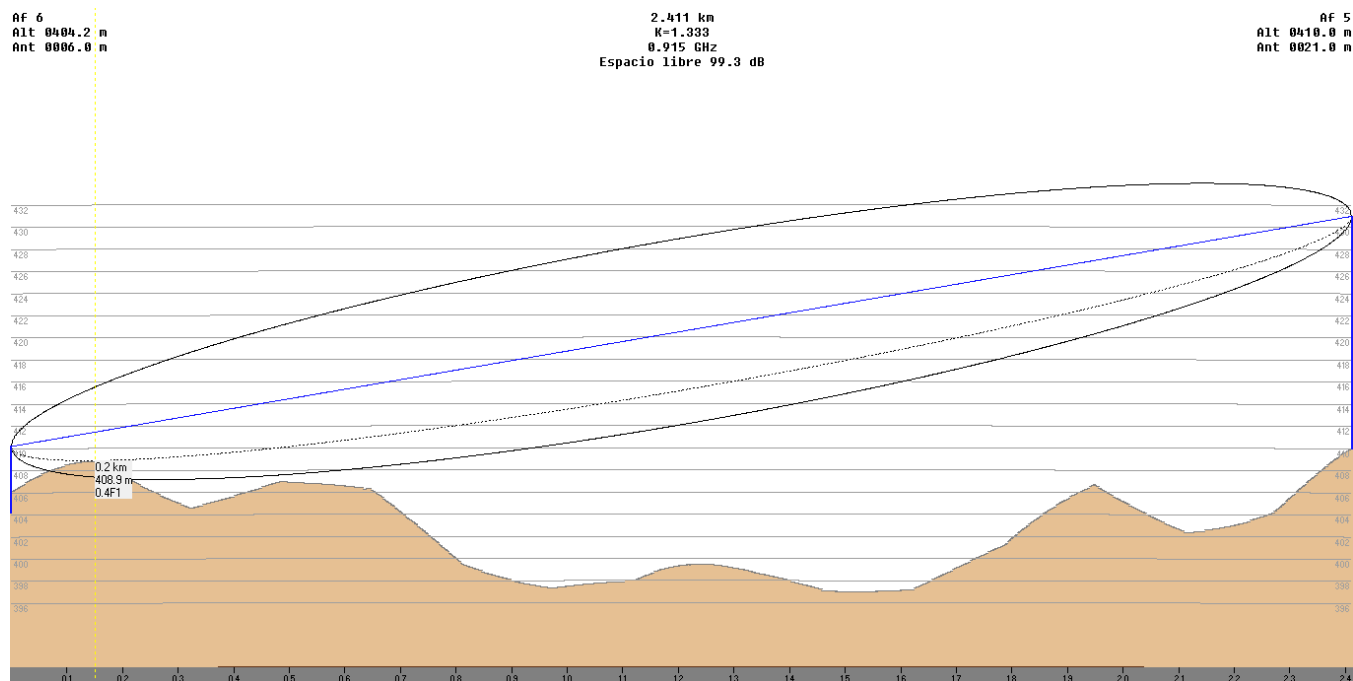
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros
La Mula	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 6 – Af5

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 6	-38.39559	-72.19569



Detalles:

La distancia entre Af 6 y Af 5 es 2.4 km (1.5 miles)
Azimut norte verdadero = 165.32°, Azimut Norte Magnético = 158.75°, Angulo de elevación = 0.2614°
Variación de altitud de 12.8 m
El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.4F1 a 0.2km
La frecuencia promedio es 915.000 MHz
Espacio Libre = 99.3 dB, Obstrucción = 2.4 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.8 dB
La pérdida de propagación total es 122.5 dB
Ganancia del sistema de Af 6 a Af 5 es de 153.3 dB (yagi.ant a 165.3° ganancia = 10.0 dB)
Ganancia del sistema de Af 5 a Af 6 es de 153.3 dB
Peor recepción es 30.8 dB sobre el señal requerida a encontrar
95.000% de situaciones

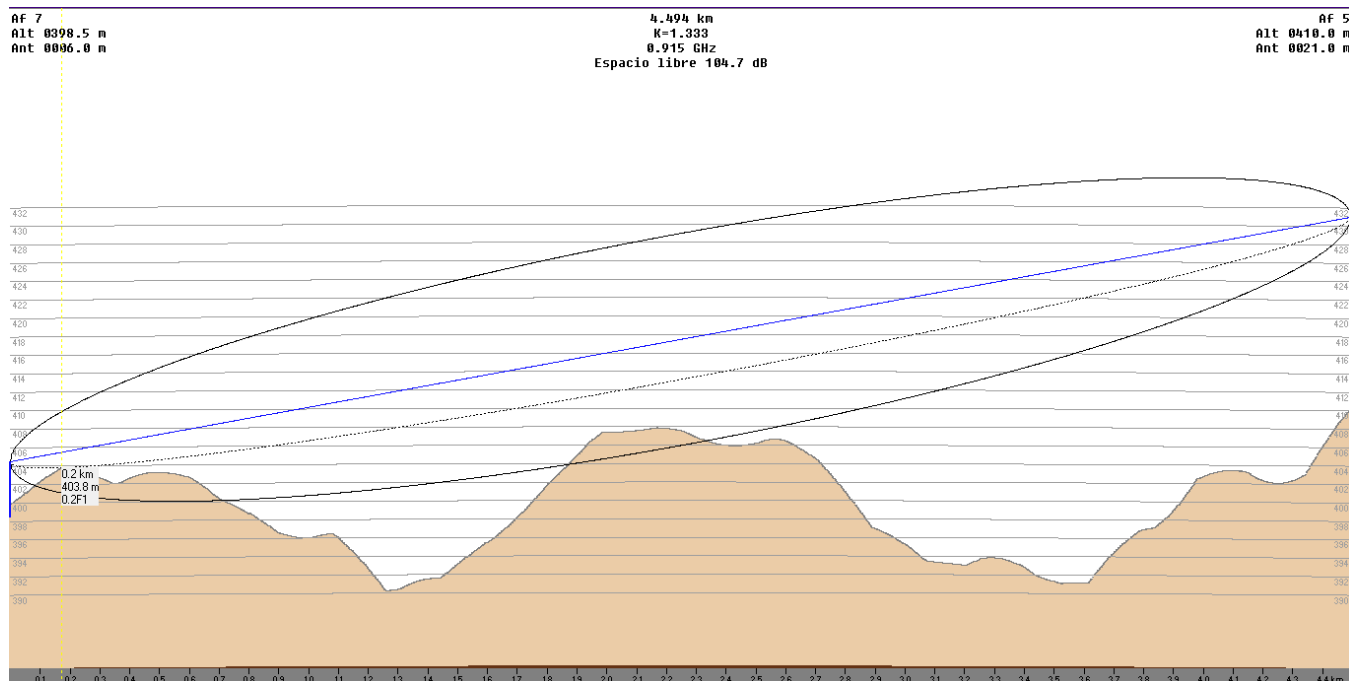
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros
Af 6	Yagi, 10dBi	6 metros

Enlace Af 7 – Af 5

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 7	-38.38149	-72.21434



Detalles:

La distancia entre Af 7 y Af 5 es 4.5 km (2.8 miles)
Azimut norte verdadero = 150.18°, Azimut Norte Magnético = 143.61°, Angulo de elevación = 0.1332°
Variación de altitud de 18.9 m
El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.3F1 a 0.2km
La frecuencia promedio es 915.000 MHz
Espacio Libre = 104.7 dB, Obstrucción = 5.6 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.8 dB
La pérdida de propagación total es 131.1 dB
Ganancia del sistema de Af 7 a Af 5 es de 153.3 dB (yagi.ant a 150.2° ganancia = 10.0 dB)
Ganancia del sistema de Af 5 a Af 7 es de 153.3 dB
Peor recepción es 22.3 dB sobre el señal requerida a encontrar
95.000% de situaciones

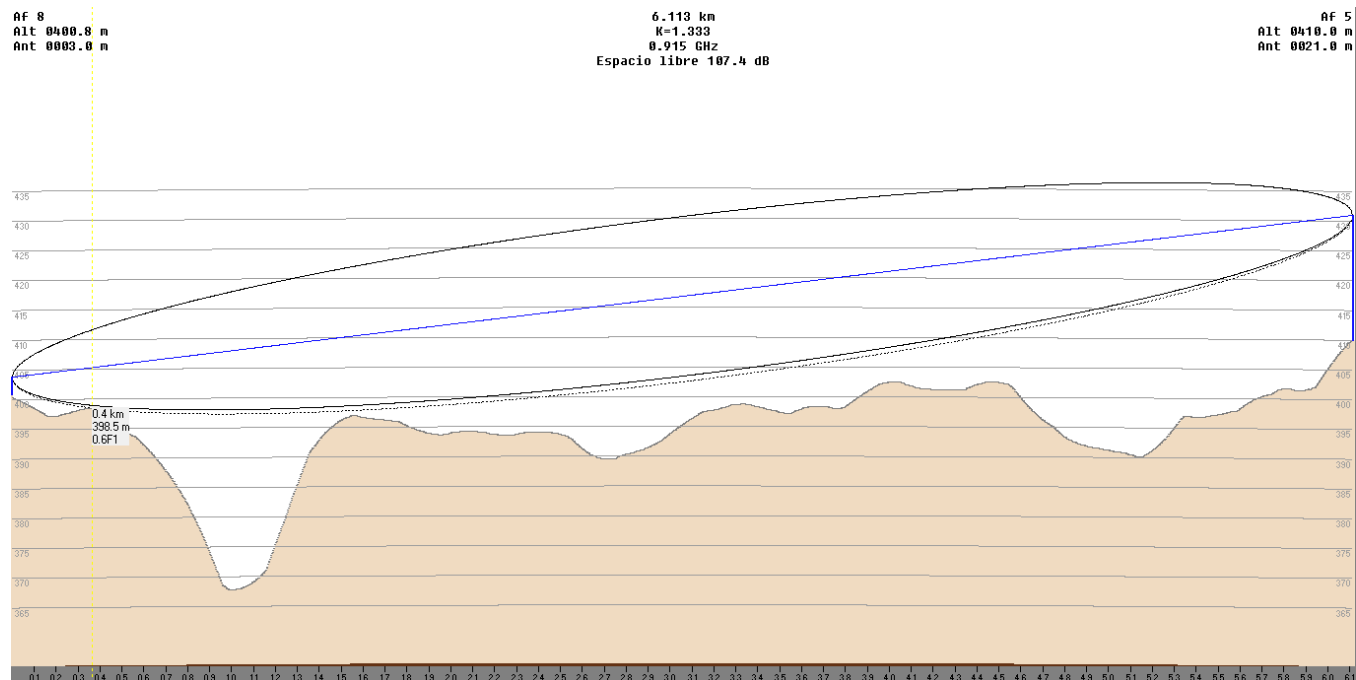
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 7	Yagi, 10dBi	6 metros
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 8 – Af 5

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 8	-38.37323	-72.23189



Detalles:

La distancia entre Af 8 y Af 5 es 6.1 km (3.8 miles)
 Azimut norte verdadero = 142.01°, Azimut Norte Magnético = 135.42°, Angulo de elevación = 0.0637°
 Variación de altitud de 41.0 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.7F1 a 1.6km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 107.4 dB, Obstrucción = -1.1 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.9 dB
 La pérdida de propagación total es 127.1 dB
 Ganancia del sistema de Af 8 a Af 5 es de 153.7 dB (yagi.ant a 142.0° ganancia = 10.0 dB)
 Ganancia del sistema de Af 5 a Af 8 es de 153.7 dB
 Peor recepción es 26.6 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

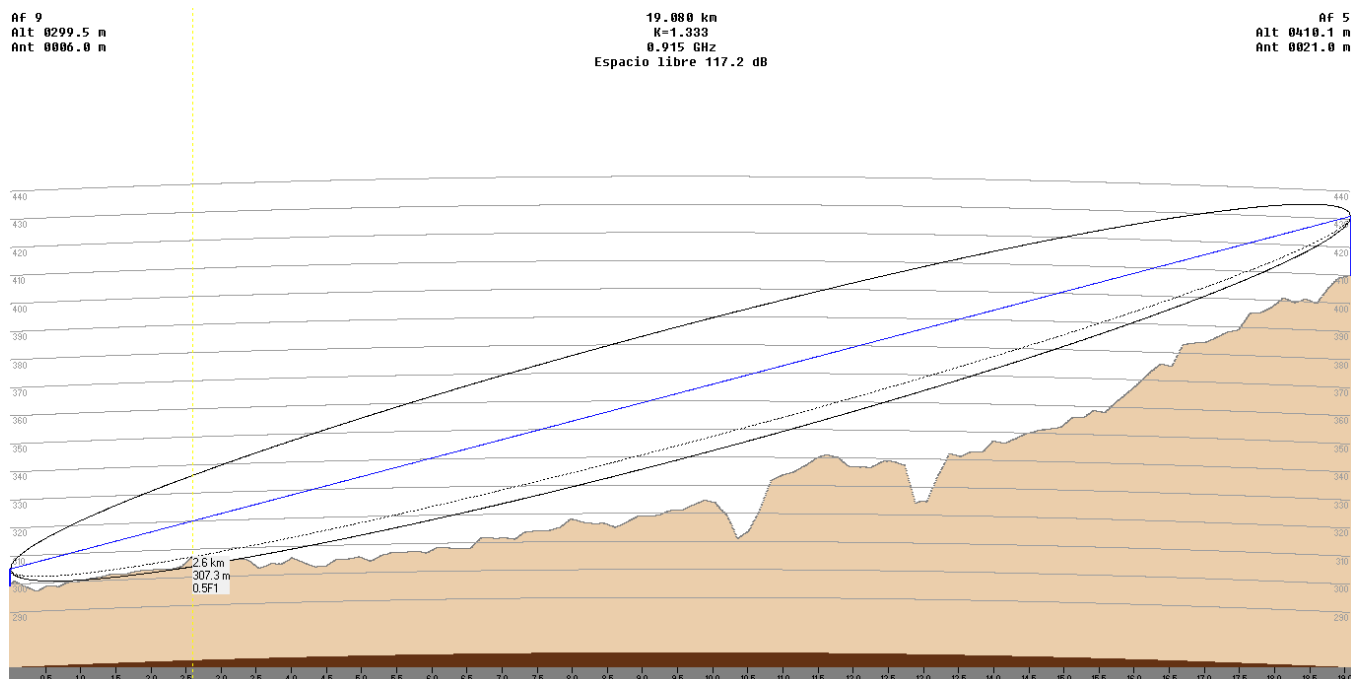
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 8	Yagi, 10dBi	3 metros
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 9 – Af 5

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 9	-38.43846	-72.40607



Detalles:

La distancia entre Af 9 y Af 5 es 19.1 km (11.9 miles)
 Azimut norte verdadero = 82.75°, Azimut Norte Magnético = 75.97°, Angulo de elevación = 0.3096°
 Variación de altitud de 112.1 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.5F1 a 2.5km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 117.2 dB, Obstrucción = 2.2 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.6 dB
 La pérdida de propagación total es 140.0 dB
 Ganancia del sistema de Af 9 a Af 5 es de 153.3 dB (yagi.ant a 82.7° ganancia = 10.0 dB)
 Ganancia del sistema de Af 5 a Af 9 es de 153.3 dB
 Peor recepción es 13.3 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

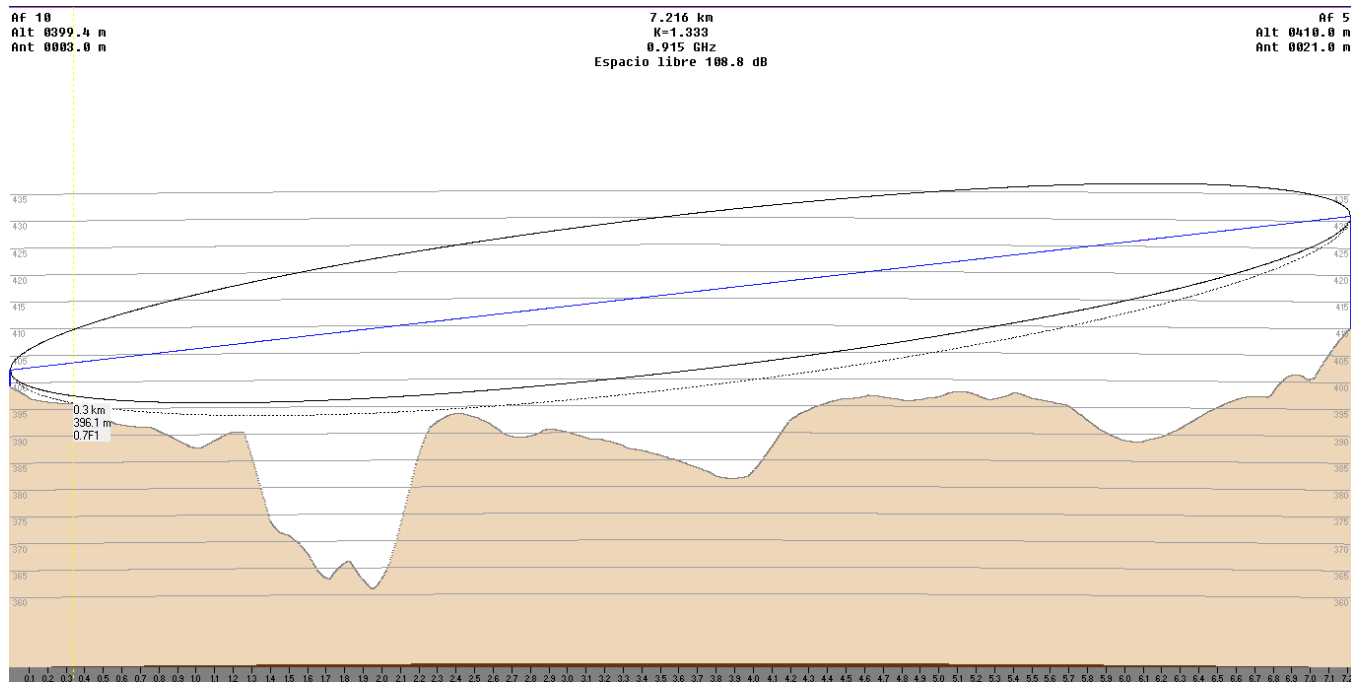
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 9	Yagi, 10dBi	6 metros
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 10 – Enlace Af 5

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 10	-38.37229	-72.24928



Detalles:

La distancia entre Af 10 y Af 5 es 7.2 km (4.5 miles)
 Azimut norte verdadero = 133.01°, Azimut Norte Magnético = 126.41°, Angulo de elevación = 0.0532°
 Variación de altitud de 46.7 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.7F1 a 0.3km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 108.8 dB, Obstrucción = -2.4 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.9 dB
 La pérdida de propagación total es 127.3 dB
 Ganancia del sistema de Af 10 a Af 5 es de 153.7 dB (yagi.ant a 133.0° ganancia = 10.0 dB)
 Ganancia del sistema de Af 5 a Af 10 es de 153.7 dB
 Peor recepción es 26.4 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

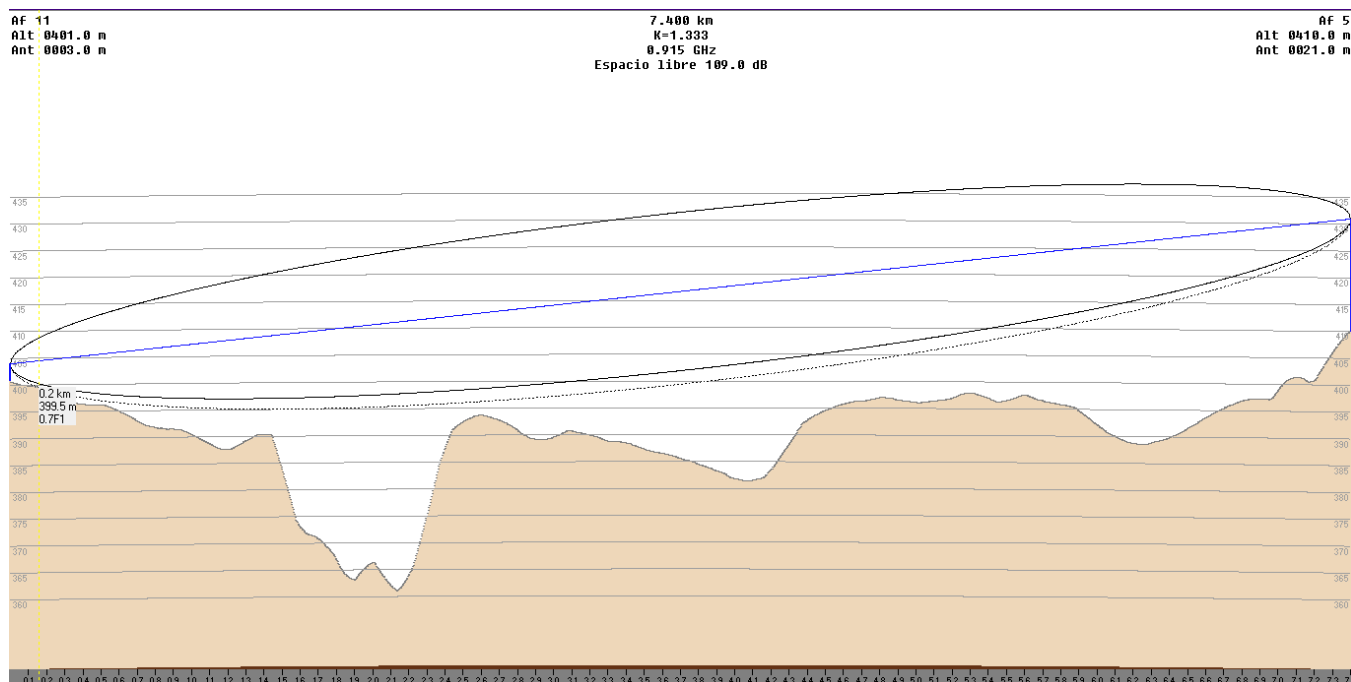
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 9	Yagi, 10dBi	3 metros
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 11 – Af 5

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 11	-38.37115	-72.25082



Detalles:

La distancia entre Af 11 y Af 5 es 7.4 km (4.6 miles)
Azimut norte verdadero = 133.02°, Azimut Norte Magnético = 126.42°, Angulo de elevación = 0.0346°
Variación de altitud de 46.6 m
El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.7F1 a 0.2km
La frecuencia promedio es 915.000 MHz
Espacio Libre = 109.0 dB, Obstrucción = -1.5 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.9 dB
La pérdida de propagación total es 128.4 dB
Ganancia del sistema de Af 11 a Af 5 es de 153.7 dB (yagi.ant a 133.0° ganancia = 10.0 dB)
Ganancia del sistema de Af 5 a Af 11 es de 153.7 dB
Peor recepción es 25.3 dB sobre el señal requerida a encontrar
95.000% de situaciones

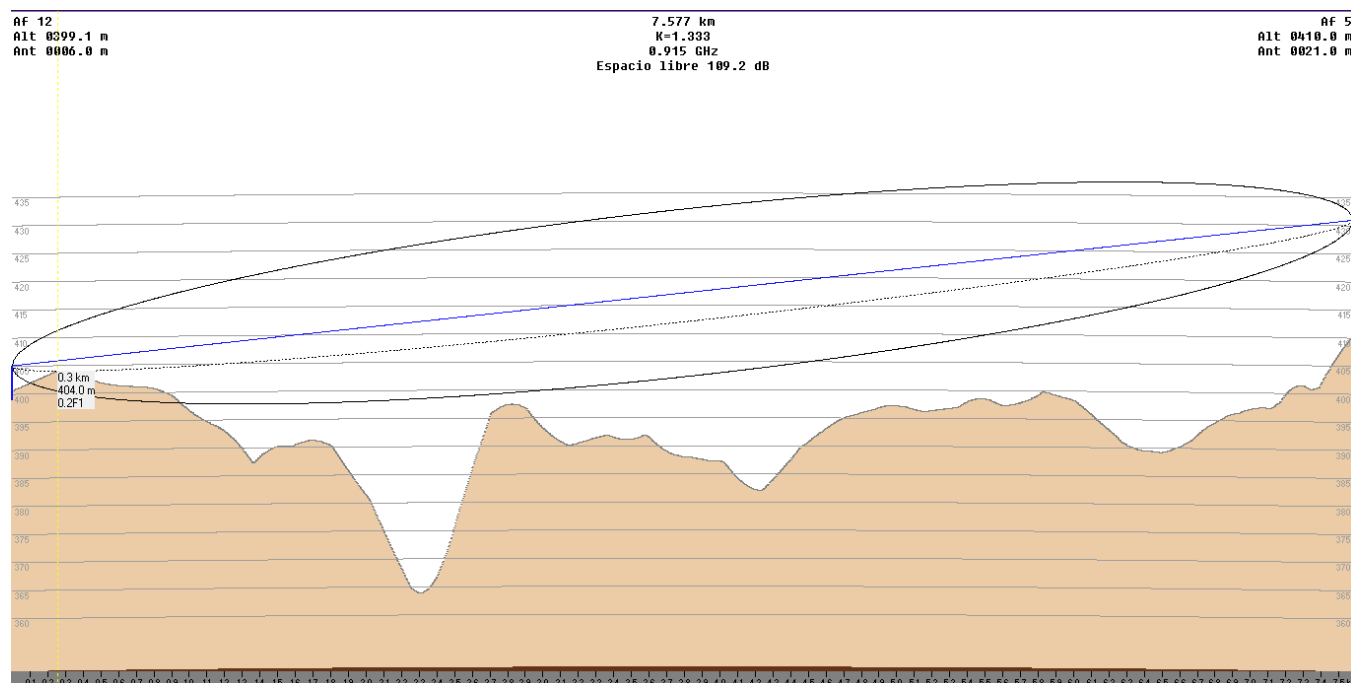
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 11	Yagi, 10dBi	3 metros
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 12 – Af 5

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 5	-38.41658	-72.18867
Af 12	-38.36852	-72.2504



Detalles:

La distancia entre Af 12 y Af 5 es 7.6 km (4.7 miles)
Azimut norte verdadero = 134.83°, Azimut Norte Magnético = 128.23°, Angulo de elevación = 0.0167°
Variación de altitud de 44.9 m
El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.2F1 a 0.3km
La frecuencia promedio es 915.000 MHz
Espacio Libre = 109.2 dB, Obstrucción = 6.2 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.9 dB
La pérdida de propagación total es 136.4 dB
Ganancia del sistema de Af 12 a Af 5 es de 153.3 dB (yagi.ant a 134.8° ganancia = 10.0 dB)
Ganancia del sistema de Af 5 a Af 12 es de 153.3 dB
Peor recepción es 17.0 dB sobre el señal requerida a encontrar
95.000% de situaciones

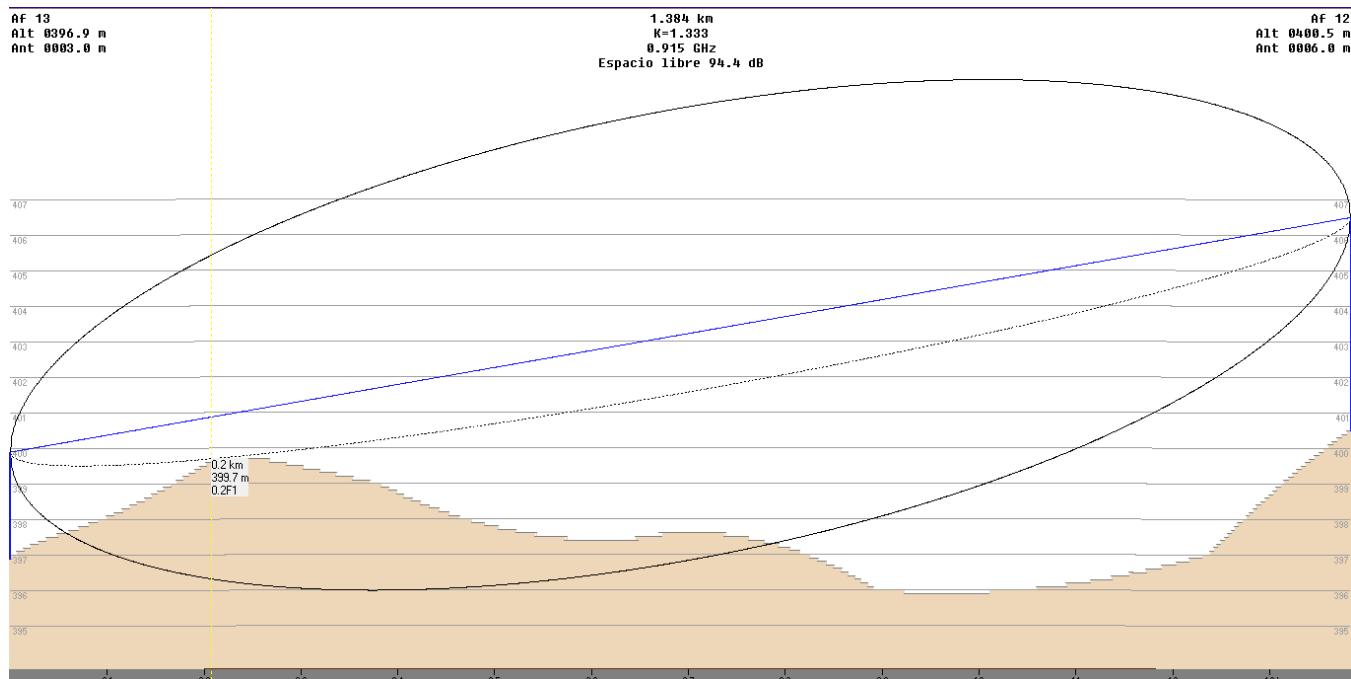
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 12	Yagi, 10dBi	6 metros
Af 5	Omni, 8dBi	21 metros

Enlace Af 13 – Af 12

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 12	-38.36852	-72.2504
Af 13	-38.3571	-72.25674



Detalles:

La distancia entre Af 13 y Af 12 es 1.4 km (0.9 miles)
 Azimut norte verdadero = 156.44°, Azimut Norte Magnético = 149.84°, Angulo de elevación = 0.0372°
 Variación de altitud de 4.5 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.2F1 a 0.3km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 94.4 dB, Obstrucción = 4.7 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 18.9 dB
 La pérdida de propagación total es 118.1 dB
 Ganancia del sistema de Af 13 a Af 12 es de 137.6 dB (yagi.ant a 156.4° ganancia = 10.0 dB)
 Ganancia del sistema de Af 12 a Af 13 es de 137.6 dB (yagi.ant a 336.4° ganancia = -10.0 dB)
 Peor recepción es 19.6 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

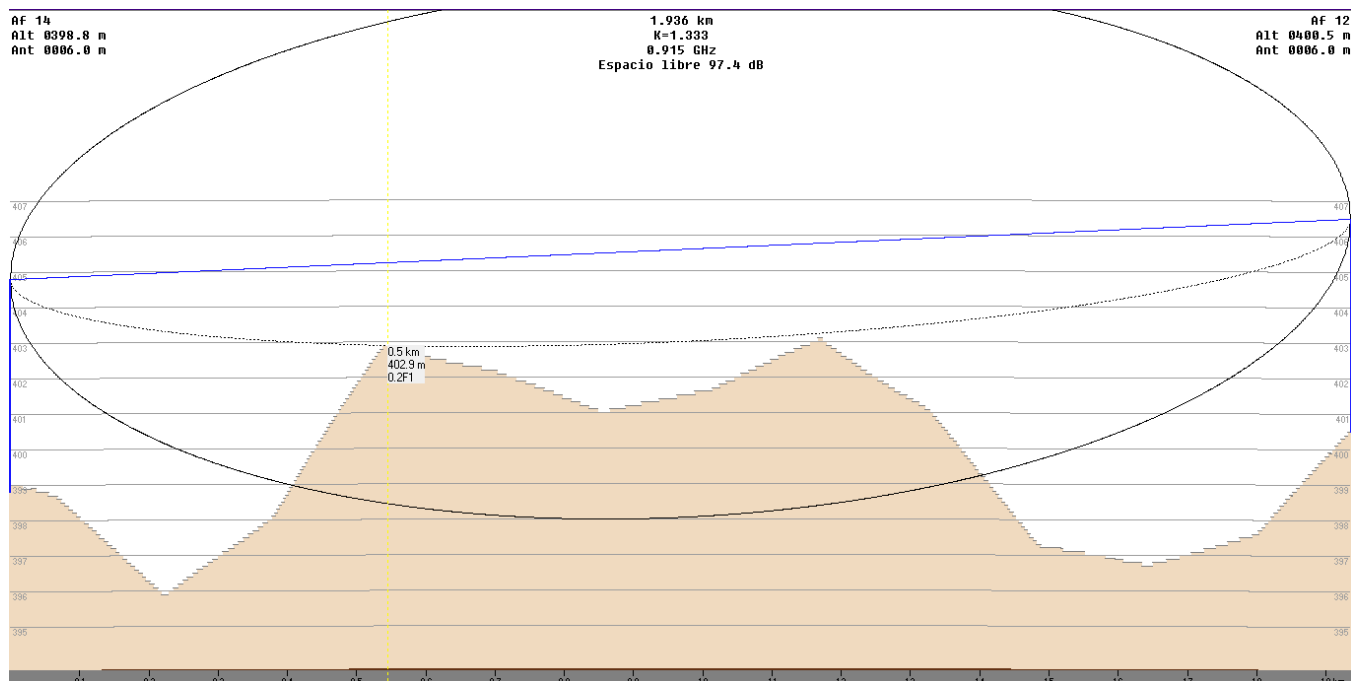
Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 13	Yagi, 10dBi	3 metros
Af 12	Yagi, 10dBi	6 metros

Enlace Af14 – Af12

Nombre del Punto	Latitud	Longitud
Af 12	-38.36852	-72.2504
Af 14	-38.35116	-72.25231



Detalles

La distancia entre Af 14 y Af 12 es 1.9 km (1.2 miles)
 Azimut norte verdadero = 175.06°, Azimut Norte Magnético = 168.46°, Angulo de elevación = -0.1865°
 Variación de altitud de 5.9 m
 El modo de propagación es línea de vista, mínimo despeje 0.2F1 a 1.1km
 La frecuencia promedio es 915.000 MHz
 Espacio Libre = 97.4 dB, Obstrucción = 4.8 dB, Urbano = 0.0 dB, Bosque = 0.0 dB, Estadísticas = 20.0 dB
 La pérdida de propagación total es 122.2 dB
 Ganancia del sistema de Af 14 a Af 12 es de 137.3 dB (yagi.ant a 175.1° ganancia = 10.0 dB)
 Ganancia del sistema de Af 12 a Af 14 es de 137.3 dB (yagi.ant a 355.1° ganancia = -10.0 dB)
 Peor recepción es 15.1 dB sobre el señal requerida a encontrar
 95.000% de situaciones

Observaciones:

El enlace es posible, se consideraron los siguientes parámetros

Nombre del Punto	Tipo y Ganancia antena	Altura de la Antena
Af 14	Yagi, 10dBi	6 metros
Af 12	Yagi, 10dBi	6 metros

RESUMEN DE MATERIAL REQUERIDO.

Descripción	Cantidad	Clave
Antena Omnidireccional 8 dBi	3	T09080O10006
Antena Yagi direccional 10 dBi	13	T09100Y11206T
Antena Yagi direccional 12 dBi	1	T09120Y11206T
Radiomodem serial 902-928 MHz	17	FGR2-C
Cable coaxial 21 metros	2	400-07-07-P75'
Cable coaxial 12 metros	1	400-07-07-P45'
Cable coaxial 9 metros	2	400-07-07-P35'
Cable coaxial 6 metros	12	400-07-07-P25'
Kit de Instalación	17	KITA7X500A

En el presente listado no se incluyen mástiles/torres y sistemas de tierras

CONCLUSIONES.

En la presente propuesta se muestran los perfiles en línea de vista, se puede decir que la mayoría son posibles con las consideraciones de las tablas de observaciones a pesar de que en algunos llegue a obstruirse el 60% de la primer zona de Fresnel, esto debido a que muchos de ellos se encuentran a poca distancia de los otros. En relación a los puntos Af 1-a y Af 0-a, no es posible integrarlos a la red ya que se encuentran en un lugar con orografía que obstruye la línea directa, tampoco es posible usar Cellular Bridge debido a que se encuentran del otro lado de la franja donde ya no hay señal celular, sin embargo se podría proponer un punto que sea exclusivamente repetidor de ambos puntos en una parte mas alta del terreno.

Se recomienda hacer un estudio mas detallado de la señal en campo en especial para los puntos en los que se obstruye poco o mucho la primer zona de Fresnel, así como en los puntos donde la altura de las antenas son de 12m y 21 metros para determinar con seguridad si es posible que la altura sea de menor tamaño sin comprometer el enlace.

COTIZACIÓN


Carla Simonett
 Simonett W SpA
 Simón Bolívar 7858 M
 La Reina
 Santiago de Chile
 Chile
 (56) 25709847
 RUT 76131689-3

Página 1 de 2

Cotización

Fecha	No. de Cotización
2-Oct-2012	QCL78

Factura a	Enviar a
Alvaro Gómez ARCADIS Chile Antonio Varas 621 Providencia Santiago 750 0966 Chile alvaro.gomez@arcadis.cl	

Ejecutivo de Ventas	E-Mail Ejecutivo de Ventas	Tel. Ejecutivo de Ventas
EDGAR DE LA ROSA MARQUEZ (SOCIO)	edelarosa@ampere.com.mx	52 55 56721500 Ext 241
Vigencia de Cotización	Tiempo de Entrega	INCOTERM
1-Nov-2012	30 Días a la confirmación de su pago y/o	EXW
Moneda	Términos	Tipo de cambio
Dólares Americanos	50% Anticipo 50% aviso de embar	496,89

Observaciones de Envío

EXW - Miami (E.U.)

Tipo de Negocios	Importe Letra	Giro de la empresa	Empresa a cual se

Artículo	Cantidad	Unidades	Descripción	Clase	Precio	Importe	Tiempo de
Accesorios	3	PZA	Part Number: T09080010006 902-928 MHz 8 dBi Fiberglass Omnidirectional Antenna with N-Style Jack Connector		154.98	464.94	
Accesorios	13	PZA	Part Number: T09100Y11206T 806-960 MHz 10 dBi Yagi Antenna with N-Style Jack Connector		70.00	910.00	
Accesorios	1	PZA	Part Number: T09120Y11206T 806-906 MHz 12 dBi Yagi Antenna with N-Style Jack Connector		75.60	75.60	
Radio Módem Serial OEM	17	PZA	Part Number: FGR-C Radio Transceiver Serial OEM	Equipo	923.25	15,695.25	
Accesorios	2	PZA	Part Number: 400-07-07-P75' 75' TWS-400 N-Style Plug to N-Style Plug Cable Assembly		150.34	300.68	
Accesorios	1	PZA	Part Number: 400-07-07-P45' 45' TWS-400 N-Style Plug to N-Style Plug Cable Assembly		96.48	96.48	
Accesorios	1	PZA	Part Number: 400-07-07-P35'		95.63	95.63	

 Términos y Condiciones de Venta. Disponibles en <http://www.ampere.cl>

Cotizaciones: Las cotizaciones serán válidas solo por el periodo establecido en la misma. En caso de que no indicar vigencia esta será de 30 días a partir de su emisión. Las cotizaciones están sujetas a la celebración del contrato correspondiente y a que se acepten los términos y condiciones de venta de SIMONETT W. SpA. Precios: Los precios contenidos en las cotizaciones y contratos son en la moneda que se indica. Para obligaciones en Moneda Extranjera se aplicará el tipo de cambio publicado por el Banco Central de Chile

Carla Simonett
Simonett W SpA
Simón Bolívar 7858 M
La Reina
Santiago de Chile
Chile
(56) 25709847
RUT 76131689-3

Cotización

Fecha	No. de Cotización
2-Oct-2012	QCL78

Artículo	Cantidad	Unidades	Descripción	Clase	Precio	Importe	Tiempo de
Accesorios	12	PZA	35' TWS-400 N-Style Plug to N-Style Plug Cable Assembly Part Number: 400-07-07-P25'		77.67	932.04	
Accesorios	17	PZA	25' TWS-400 N-Style Plug to N-Style Plug Cable Assembly Part Number: KITA7X500A Installation kit includes: Adalet housing (9.5" w x 11.5" h x 4" d); solar controller; 7 amp hour battery; 5 watt solar panel; cables and mounting hardware. Assembled. Radio and antenna are not included.		1,015.50	17,263.50	
Total						\$35,834.12	

Anexo 1 (Ficha técnica del radio considerado)



1880 S. Flatiron Court, Suite F
Boulder, CO 80301

tf 866.923.6168
p 303.381.9200
f 303.786.9948

www.freewave.com
sales@freewave.com

FGR2 Series

FGR2-C Industrial 900 MHz Series

Overview:

FreeWave Technologies, Inc's FGR2 radio is the next generation of the FGR Series that has the same proven performance, reliability and quality that our customers have come to know and expect in all of our products. The FGR2 is a cost effective solution that allows customers to incorporate wireless communications into a wide variety of applications.

Offered as a board level product and in an enclosure, the FGR2 provides tremendous flexibility for use in applications around the world ranging from oil and gas to golf carts, water systems and more. The FGR2 is backward compatible with the FGR and DGR Series of FreeWave radios, enabling existing customers to leverage and extend their existing investment. All radios are designed, manufactured and tested in Boulder, Colorado.

Features:

- Improved Low Signal Performance: RISC-based signal demodulation with matched filter.
- Long Range: 60 mile range with clear line of sight; ability to extend through Repeaters.
- Versatile: A single radio can operate as a Master, Slave, Repeater or Slave/Repeater.
- Backward compatible with the FGR & DGR Series of FreeWave radios.
- Unparalleled Signal Performance: GaAs FET RF front end with multistage SAW filtering has unmatched combination of overload immunity and sensitivity.
- High Noise Immunity: Provides superior performance in noise congested environments.
- Selectable Speeds: 115.2 Kbps & 153.6 Kbps.
- Secure: Proprietary spread spectrum technology prevents detection and unauthorized access.
- Reliability: Every radio 100% tested for RF performance from -40°C to +75°C.
- Low Power Consumption: Industry leading.
- UL Class 1, Division 2.



FGR2 Series

FGR2-C Industrial 900 MHz Technical Specifications

Transmitter				
Frequency Range	902-928 MHz (FHSS)			
Output Power	5 mW to 1 Watt			
Range - Line of Sight	60 miles			
Modulation	2 level GFSK			
RF Data Rate	115.2 Kbps Standard Speed or 153.6 Kbps High Speed			
Occupied Bandwidth	230 kHz			
Hopping Patterns	15 per Band, 105 total, user selectable			
Hopping Channels	50 to 112, user selectable			
Hopping Bands	7, user selectable			
Frequency Zones	16 Zones			
RF Connector	SMA Female			
Receiver				
Sensitivity	-109 dBm @ 115.2 Kbps for BER 1x10 ⁻⁴ , -105 dBm @ 153.6 Kbps for BER 1x10 ⁻⁴			
IF Selectivity	40 dB at fc +/- 230 kHz			
RF Selectivity	50 dB at 896 MHz, 935 MHz			
Dynamic Range	+10 dBm 3rd Order Intercept Point at Input Connector			
Data Transmission				
Error Detection	32 bit CRC, Retransmit on error			
Data Encryption	Proprietary Spread Spectrum Technology			
Data Throughput	115.2 Kbps High Speed, 80 Kbps Standard Speed			
Data Interface	Serial, 1200 bps to 230.4 Kbps			
Protocol	TTL			
Data Connector	Board Level: 10-pin shrouded header with locking ramp, 0.1 Inch spacing, power/data connector			
Diagnostics				
Connector	Board Level: 20-pin PCB header			
Power Requirements				
Operating Voltage	+6 to +30 VDC			
Typical Current	Mode	+6 VDC	+12 VDC	+30 VDC
	Transmit	700 mA	365 mA	150 mA
	Receive	85 mA	48 mA	26 mA
	Idle	19 mA	11 mA	8 mA
	Sleep	5 mA	3 mA	3 mA
General Information				
Operating Temperature Range	-40°C to +75°C (-40° F to +167° F)			
Dimensions	Board Level: 137 L x 62 W x 15 H (mm)			
Weight	Board Level: 58 g			
Humidity	0 to 95 non-condensing			

Contact your FreeWave reseller or sales rep for implementation details.

FreeWave Radios Require Professional Installation. Specifications may change at any time without notice. ©2012 FreeWave Technologies, Inc.

**SIMONETT W.
SpA**

**Simón Bolívar 7858M
La Reina
Santiago de Chile
RUT: 76131689-3**

**Tel.: 56 18 65 22
Email: vsimonett@ampere.cl
www.ampere.cl**

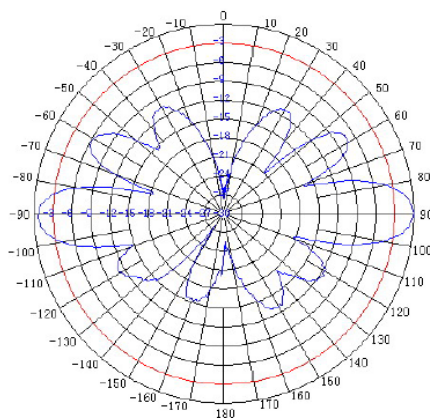
Anexo 2 (Ficha técnica Antena Omnidireccional 8dBi)



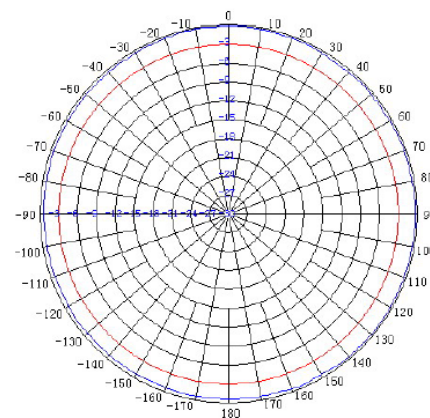
TerraWave Solutions® 902-928 MHz 8 dBi Fiberglass Omni Antenna with N-style Jack Connector

TerraWave's 8 dBi Fiberglass omnidirectional antenna is specially designed for applications operating in 902-928 MHz frequency, including radio frequency identification (RFID), land mobile, location monitoring systems (LMS), and ISM applications. It features high gain and is vertically polarized. Includes a heavy duty mounting bracket and an N-style Jack connector. Every TerraWave antenna is covered by the Company's two year TerraNet warranty program. Visit www.terrawave.com for additional information.

Specifications	
Model	T09080010006
Frequency Range	902 ~ 928 MHz
Bandwidth	26 MHz
Gain	8 dBi
Horizontal Beamwidth	360°
Vertical Beamwidth	16°
VSWR	≤ 1.5
Nominal Impedance	50 Ohms
Maximum Power Rating	100 Watts
Polarization	Vertical
Connector	N-Style Jack
Length	47.2"
Wind Load	120 mph
Radome	White Fiberglass
Mast Mount Diameter	Ø1.5" ~ Ø2.0"
Operating Temperature Range	-22°F ~ 158°F



E-Plane



H-Plane

**SIMONETT W.
SpA**

Simón Bolívar 7858M
La Reina
Santiago de Chile
RUT: 76131689-3

Tel.: 56 18 65 22
Email: vsimonett@ampere.cl
www.ampere.cl

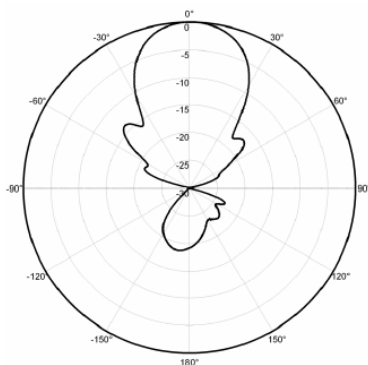
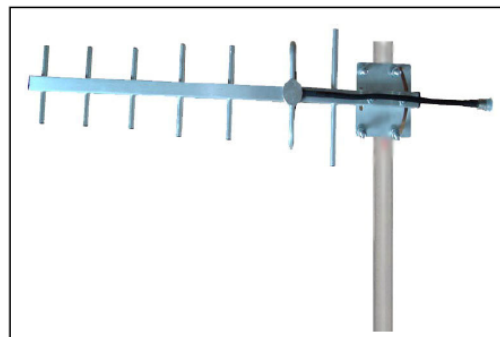
Anexo 3 (Ficha técnica Antena Yagi 10dBi)



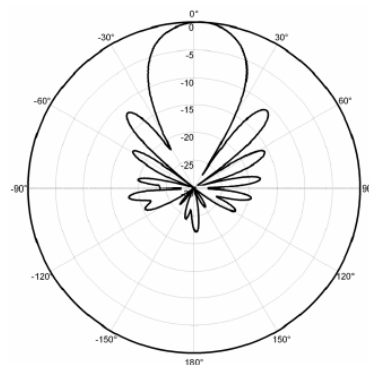
TerraWave Solutions® 806-960 MHz 10 dBi Yagi Antenna with N-Style Jack Connector

TerraWave's 10 dBi directional Yagi antenna is designed for applications in the 900 MHz frequency, including, radio frequency identification (RFID) applications, cellular systems, global system for mobile (GSM) communications, code-division multiple access systems (CDMA) applications, multipoint applications, and wireless video links. It features a high gain; can be mounted in a horizontal or vertical polarization. Includes heavy-duty steel mounting brackets and an N-style jack connector. Every TerraWave antenna is covered by the Company's two year TerraNet warranty program. Visit www.terrawave.com for additional information.

Specifications	
Model	T09100Y11206T
Frequency Range	806 ~ 960 MHz
Bandwidth	136 MHz
Gain	10 dBi
Horizontal Beamwidth	54°
Vertical Beamwidth	48°
Front-to-Back Ratio	≥ 14 dB
VSWR	≤ 1.5
Nominal Impedance	50 Ohms
Maximum Power Rating	50 Watts
Polarization	Vertical or Horizontal
Connector	N-Style Jack
Antenna Length	29.5"
Pigtail Length	12"
Weight	1.0 lbs
Wind Load	120 mph
Element Material	Aluminum
Mast Mount Diameter	Ø1.18" ~ Ø1.97"
Operating Temperature Range	-40°F to +158°F



E-Plane Pattern



H-Plane Pattern

**SIMONETT W.
SpA**

Simón Bolívar 7858M
La Reina
Santiago de Chile
RUT: 76131689-3

Tel.: 56 18 65 22
Email: vsimonett@ampere.cl
www.ampere.cl

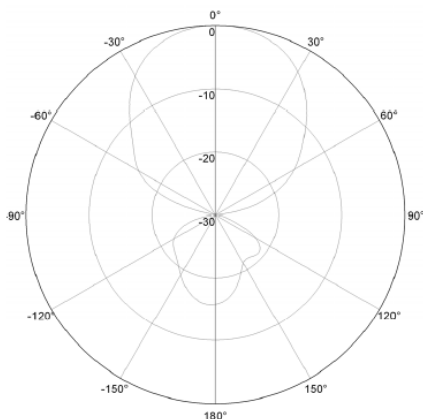
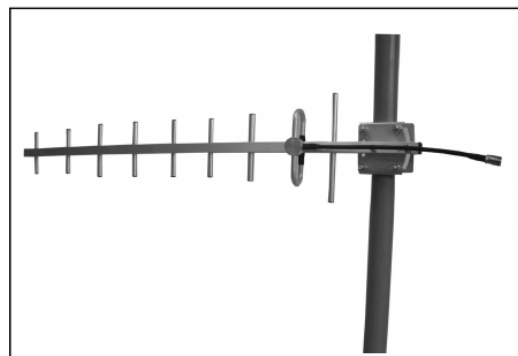
Anexo 4 (Ficha Técnica Antena Yagi 12dBi)



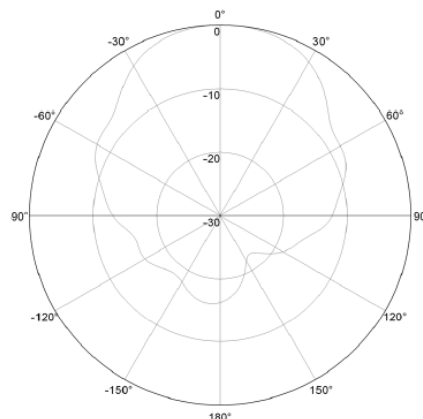
TerraWave Solutions® 806-906 MHz 12 dBi Yagi Antenna with N-Style Jack Connector

TerraWave's 12 dBi directional yagi antenna is designed for applications in the 900 MHz frequency, including radio frequency identification (RFID) applications, cellular systems, global system for mobile (GSM) communications, code-division multiple access systems (CDMA) applications, multipoint applications and wireless video links. It features a high gain and can be mounted in a horizontal or vertical polarization. Includes heavy-duty steel mounting brackets and an N-style jack connector. Every TerraWave antenna is covered by the Company's two-year TerraNet warranty program. For questions and to purchase product, contact a regional sales executive at 210-375-8482, 800-851-4965 or sales@terrawave.com. Visit www.terrawave.com for additional information.

Specifications	
Model	T09120Y11206T
Frequency Range	806 ~ 906 MHz
Bandwidth	136 MHz
Gain	12 dBi
Horizontal Beamwidth	45°
Vertical Beamwidth	40°
Front-to-Back Ratio	≥ 15 dB
VSWR	≤ 1.5
Nominal Impedance	50 Ohms
Maximum Power Rating	50 Watts
Polarization	Vertical or Horizontal
Connector	N-Style Jack
Antenna Length	37.3"
Weight	1.8 lbs
Wind Load	120 mph
Element Material	Aluminum
Mast Mount Diameter	Ø1.18" ~ Ø1.97"
Operating Temperature Range	-22°F to +158°F



E-Plane Pattern



H-Plane Pattern

**SIMONETT W.
SpA**

Simón Bolívar 7858M
La Reina
Santiago de Chile
RUT: 76131689-3

Tel.: 56 18 65 22
Email: vsimonett@ampere.cl
www.ampere.cl

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-0000-IH-INF-004_1

INFORME HIDROGENERACIÓN

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
B	Nombre Firma	I. Despouy	P. Zuñiga	A. Gomez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	16.10.12	16.10.12	19.10.12	
0	Nombre Firma	I. Despouy	P. Zuñiga	A. Gomez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.11.12	28.11.12	29.11.12	
1	Nombre Firma	I. Despouy	P. Zuñiga	A. Gomez	Aprobado Cliente
	Fecha	28.12.12	28.12.12	28.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

INFORME HIDROGENERACIÓN

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	METOLOGÍA UTILIZADA.....	5
1.2	ALTERNATIVA EMBALSE LA MULA.....	9
1.2.1	Calculo de altura neta disponible	9
1.2.2	calculo matriz de generación	15
1.2.3	Resultados obtenidos.....	18
1.3	ALTERNATIVA EMBALSE MALALCAHUELLO	19
1.3.1	Calculo de altura neta disponible	19
1.3.2	calculo matriz de generación	25
1.3.3	Resultados obtenidos.....	28
2	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	29
2.1	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	29

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A	Conexiones al Sic-Embalse la Mula
Anexo B	Conexiones al Sic-Embalse Malalcahuello
Anexo C	Digital

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1-1: Matriz de Caudales entregados por valvula	9
Tabla 1-2: Matriz de Volumenes Embalse.....	10
Tabla 1-3: Matriz de Altura Bruta	11
Tabla 1-4: Matriz de Altura Neta	12
Tabla 1-5: Matriz de Caudales Generables.....	14
Tabla 1-6: Matriz de Potencia	16
Tabla 1-7: Matriz de Energia.....	17
Tabla 1-8: Matriz de Caudales entregados por valvula	19
Tabla 1-9: Matriz de Volumenes Embalse.....	20
Tabla 1-10: Matriz de Altura Bruta	21

Tabla 1-11: Matriz de Altura Neta	22
Tabla 1-12: Matriz de Caudales Generables	24
Tabla 1-13: Matriz de Potencia	26
Tabla 1-14: Matriz de Energia	27

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1: Ubicación de la Zona de Estudio	4
---	---

LISTADO DE GRÁFICOS

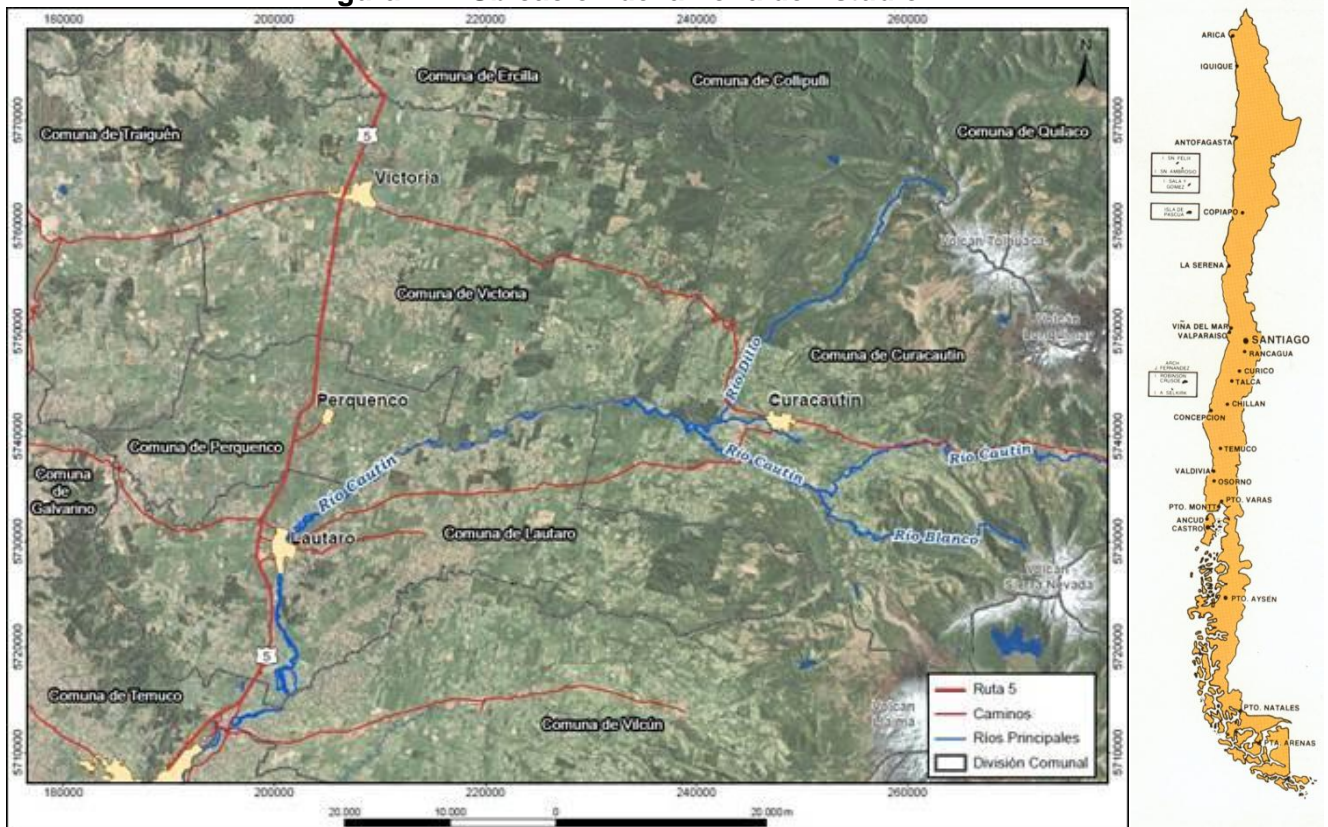
Gráfico 1-1: Gráfico de Selección de Turbinas.....	13
Gráfico 1-2: Gráfico de Selección de Turbinas.....	23

1 INTRODUCCIÓN

En el presente informe se presenta un resumen de los trabajos desarrollados con el objetivo de determinar la factibilidad de hidrogenación asociado a las Obras de Embalse La Mula y Malalcauello.

Los Embalse La Mula y Malalcahuello se ubican sobre el río Cautín en la provincia de La Araucanía, a unos 60 km al noreste de la ciudad de Temuco, IX Región.

Figura 1-1: Ubicación de la Zona de Estudio



La metodología desarrollada para determinar el potencial hidroeléctrico, contempló las siguientes actividades principales:

- Antecedentes topograficos software globalmapper.
- Recursos Hídricos superficiales en la cuenca del Río Cautín.
- Con los resultados de dicho estudio se determinaron los volúmenes que se dispone para almacenar en el embalse de forma mensual.
- Finalmente y a partir de los resultados anteriores, se determina el potencial hidroeléctrico determinando los desniveles netos que existen entre el sector de toma y descarga de los embalses La Mula y Malalcahuello.

En los capítulos siguientes se presenta un resumen de los trabajos desarrollados y las conclusiones obtenidas.

1.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

Para determinar el potencial hidroeléctrico, se debe definir la potencia instalada de la central hidroeléctrica a pie de presa y su energía generada debido a los caudales de entrega a riego.

La potencia instalada se determina conforme a la siguiente fórmula

$$P=K Q_d H_n$$

donde,

K (constante) = $\eta_T \times \eta_G \times \eta_{Trafo} \times \rho \times g$, y para su cálculo se utilizarán los siguientes valores de los parámetros:

- η_T : Rendimiento turbinas : 90%
- η_G : Rendimiento generador : 94%
- η_{Trafo} : Rendimiento transformador : 99.5%
- ρ : densidad del agua (t/m^3) : 1
- g : aceleración de gravedad : 9.84 (m/seg^2),

Q_d : Caudal de diseño (m^3/seg)

H_n : Altura neta: Cota disponible menos perdidas conducción y singularidades en tubería en presión (m)

La altura disponible sería:

Nivel	Cota Embalse La Mula	Cota Embalse Malalcahuello
Vertedero de Excedencias	473,0 msnm	915,0 msnm
Nivel Mínimo Toma	442,9 msnm	794,0 msnm
Fluctuación Embalse	30,1 m	121,0 m

Considerando las siguientes cotas de eje de turbina (nivel de válvulas de riego):

Embalse	Cota Embalse La Mula	Cota Embalse Malalcahuello
Eje Turbina	417,8 msnm	766,3 msnm

El desnivel bruto disponible sería:

Nivel Disponible Bruto	Cota Embalse La Mula	Cota Embalse Malalcahuello
Máximo (Vertedero – Eje Turbina)	55,2 m	148,7 m
Mínimo (Toma – Eje Turbina)	25,1 m	27,7 m

El cálculo de perdidas se estimo en un 10% de la altura bruta disponible.

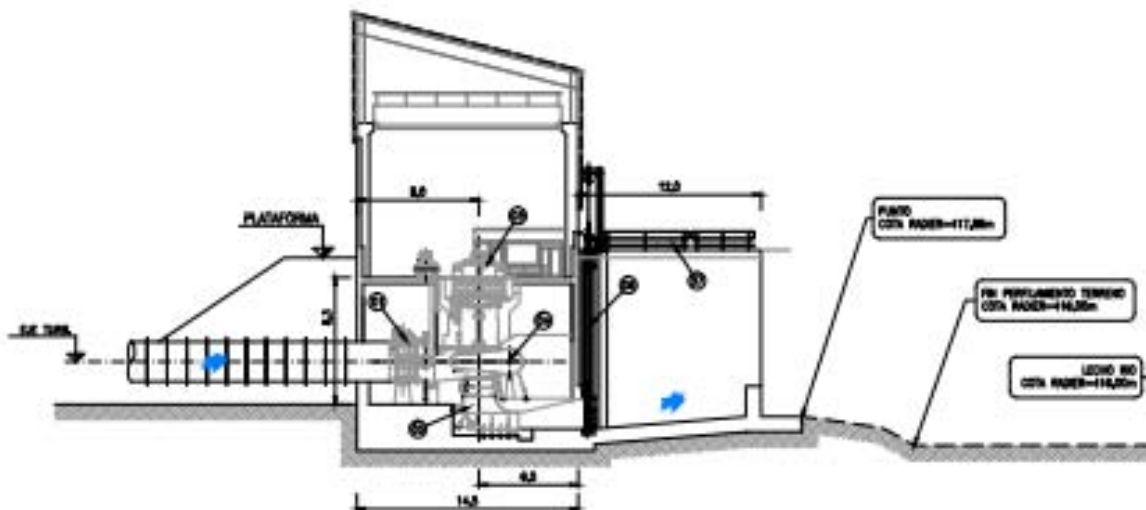
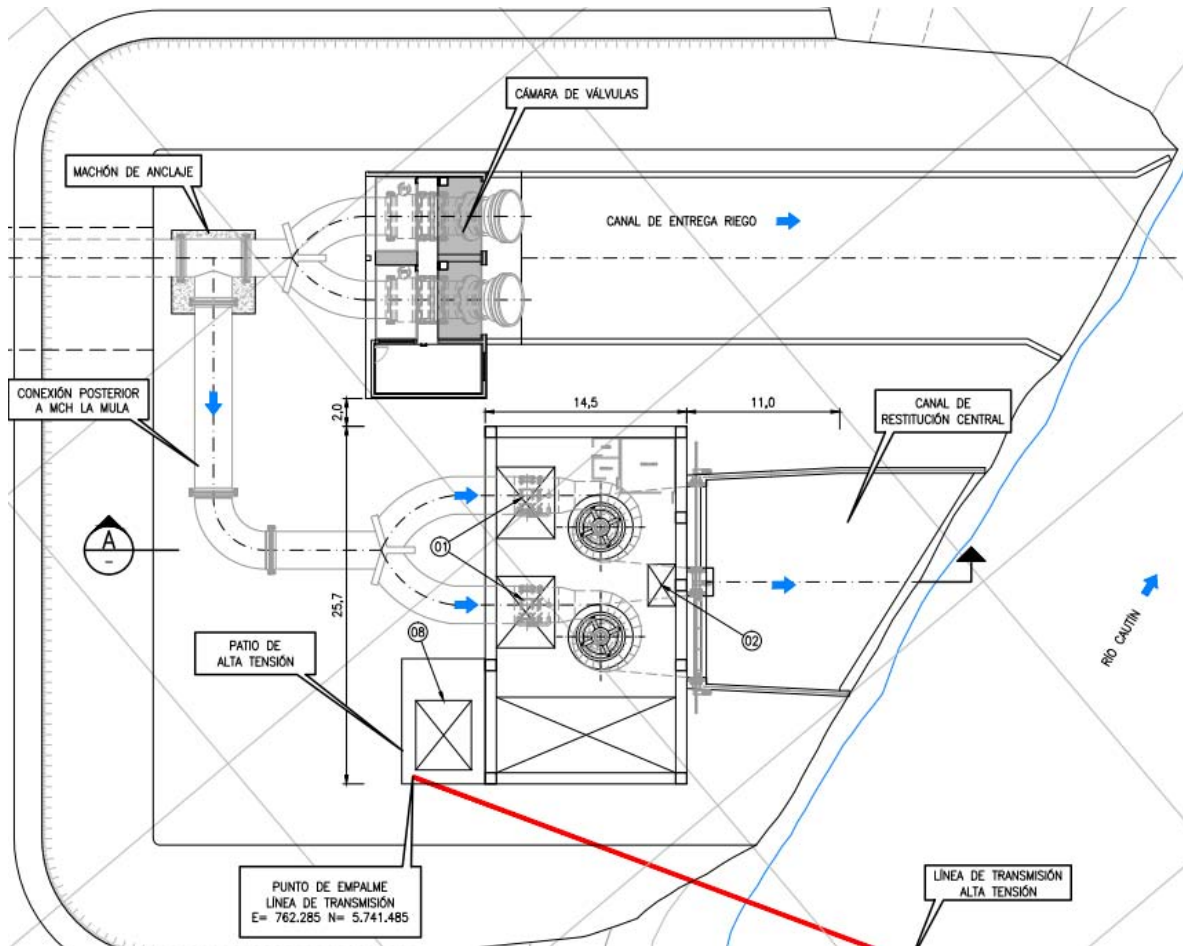
Utilizando la matriz de caudales de entrega por valvula medios mensuales para los 30 años de estadística, que tendría la central hidroeléctrica, se modelará la energía generada para diferentes caudales de diseño.

Para cada caudal de diseño se determinará el factor de planta, considerando que un factor de planta mayor o igual a 50% es un valor mínimo aceptable para las centrales de pasada emplazadas en el Sistema Interconectado Central (SIC)

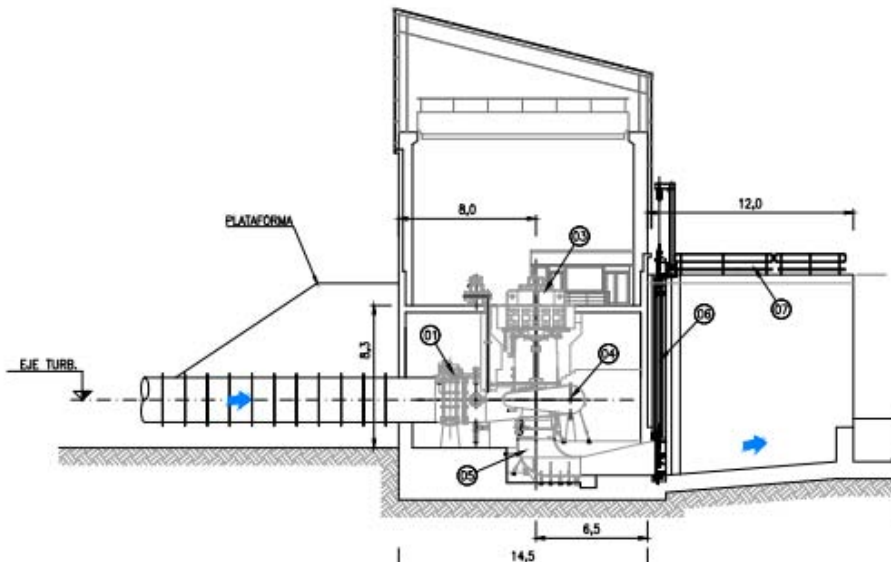
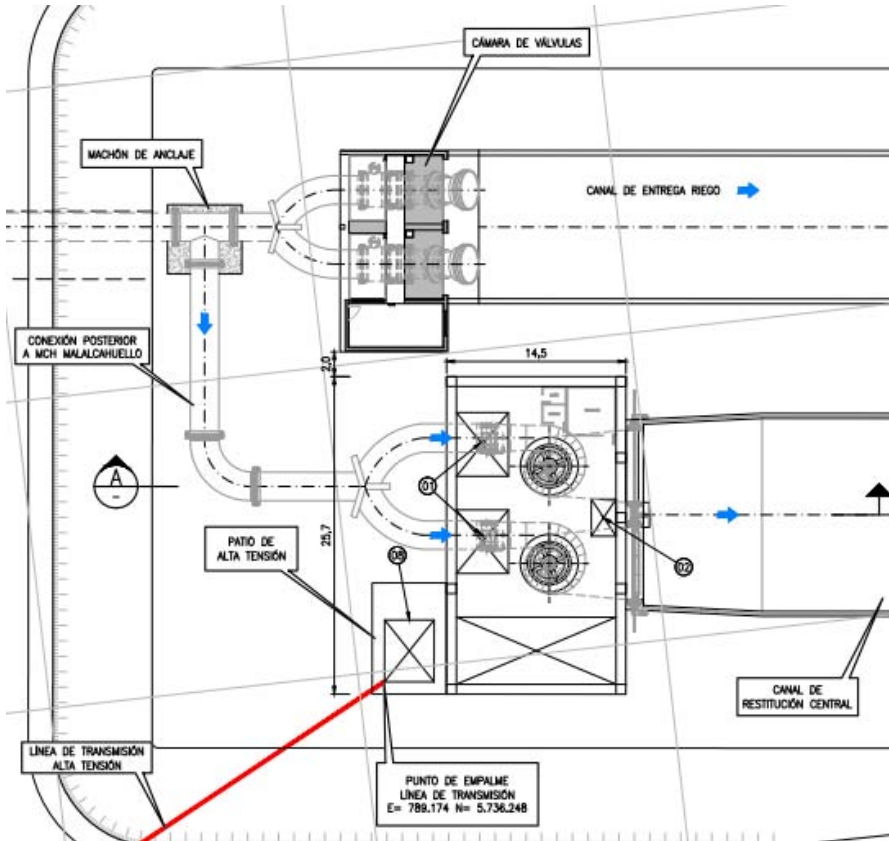
De este modo se determinará para cada caso, la potencia instalada y la energía generable, que permitir cumplir el factor de planta indicado.

Cabe destacar que se tomó un solo nivel de altura máxima, que corresponde al nivel optimo que entrega el informe de evaluación económica, debido a que otros tamaños menores de proyecto no resultaron rentables.

El esquema de las Obras es la siguiente, para el caso de La Mula:



Para el caso de Malalcahuello se tiene el siguiente esquema de Obras:



1.2 ALTERNATIVA EMBALSE LA MULA

1.2.1 Cálculo de altura neta disponible

La matriz de altura neta disponible se obtuvo del modelo de simulación, el cual entrega los volúmenes acumulados de forma mensual, mediante la curva de embalse se realizó la transformación de los volúmenes a cota de embalse para adicionar a esta la altura de constante que se produce entre la toma del embalse y el eje de la turbina, el cual asciende a 25,1 m.

Se presentan a continuación las matrices de Caudales Entregados por Valvula, Volumen Embalse, altura bruta y altura neta:

Tabla 1-1: Matriz de Caudales entregados por valvula

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	20,13	15,55	44,10	40,47	43,19	31,90	32,32	32,21	37,60	29,24	36,04	20,60	31,95
2	21,68	32,02	30,32	54,80	50,28	36,87	31,00	26,37	35,80	28,28	22,94	20,89	32,60
3	18,40	60,40	139,59	33,07	82,76	54,59	64,15	60,74	32,44	22,92	26,49	18,68	51,19
4	12,52	34,89	49,73	64,88	40,55	34,26	55,56	48,62	24,66	25,94	24,43	17,33	36,11
5	14,04	13,77	44,02	35,08	44,55	29,82	29,00	26,10	25,48	26,68	27,62	17,82	27,83
6	12,26	20,62	49,38	65,25	45,00	33,74	32,56	54,02	38,15	24,74	22,44	20,58	34,89
7	13,96	13,89	70,48	37,16	31,78	34,19	49,75	29,05	29,67	25,39	25,49	17,88	31,56
8	21,15	56,01	53,16	79,23	48,99	45,21	48,95	46,38	37,05	22,56	26,57	19,27	42,04
9	13,40	14,34	30,33	118,55	41,77	51,96	47,52	49,34	28,53	27,19	26,07	18,48	38,96
10	13,13	12,20	27,68	29,83	75,22	60,17	37,34	53,53	44,91	22,75	33,10	26,06	36,33
11	25,76	83,68	70,69	66,10	73,36	34,56	29,81	28,99	27,70	25,02	28,08	21,02	42,90
12	18,77	76,19	61,86	84,53	47,83	34,26	31,83	26,03	24,36	24,57	23,93	17,04	39,27
13	12,01	12,65	49,29	96,38	43,11	50,86	62,46	44,90	33,23	23,68	27,10	18,35	39,50
14	16,21	11,86	33,79	39,63	29,93	34,23	39,57	29,38	27,72	28,29	24,89	17,06	27,71
15	11,92	35,83	30,08	61,61	36,05	36,30	60,34	57,18	38,29	26,02	29,62	23,65	37,24
16	17,17	59,15	49,89	57,83	34,34	36,46	32,01	29,68	26,44	25,28	24,43	18,14	34,23
17	17,01	46,55	96,49	38,24	55,86	32,19	30,20	35,03	40,04	27,02	26,49	16,59	38,48
18	16,68	11,62	51,64	53,09	47,24	31,80	32,11	26,34	22,85	26,15	25,35	18,73	30,30
19	15,36	13,43	28,61	32,03	40,63	34,73	33,25	29,57	22,51	29,77	24,79	17,26	26,83
20	12,59	7,99	32,14	30,68	50,67	34,03	28,94	26,02	45,96	28,85	27,12	17,39	28,53
21	15,99	23,45	55,37	32,61	47,92	58,22	34,77	26,15	24,24	25,47	23,78	17,07	32,09
22	18,92	57,71	47,44	64,89	31,13	33,87	31,68	25,99	32,72	23,85	25,69	16,84	34,23
23	21,12	67,07	92,69	44,04	35,18	37,99	54,72	44,73	29,52	24,12	22,29	18,75	41,02
24	15,95	82,74	96,40	112,74	64,36	44,90	32,95	36,29	56,89	23,47	22,47	18,71	50,66
25	20,19	15,23	56,95	73,15	35,69	51,71	72,71	40,85	59,00	25,33	28,35	23,05	41,85
26	12,95	13,30	86,08	83,49	55,97	50,13	44,89	31,08	27,30	29,57	26,88	22,92	40,38
27	15,48	14,74	33,15	24,43	30,56	32,01	27,31	24,16	26,75	21,49	21,78	14,07	23,83
28	13,89	22,80	70,39	55,45	53,43	42,26	42,39	43,03	37,06	29,07	27,49	19,86	38,09
29	14,77	11,66	18,27	22,22	25,91	24,42	22,54	21,45	17,33	21,18	18,66	9,65	19,01
30	7,14	17,02	30,86	30,63	51,17	64,09	28,65	28,75	25,26	25,60	23,29	19,05	29,29
Prom	16,0	31,9	54,4	55,4	46,5	40,4	40,0	36,1	32,6	25,6	25,8	18,8	35,3
DesvEst	3,8	24,2	26,8	25,6	13,8	10,2	13,0	11,3	9,7	2,4	3,4	3,0	7,2
Cv	0,2	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
max	25,8	83,7	139,6	118,5	82,8	64,1	72,7	60,7	59,0	29,8	36,0	26,1	51,2
min	7,1	8,0	18,3	22,2	25,9	24,4	22,5	21,5	17,3	21,2	18,7	9,7	19,0

Tabla 1-2: Matriz de Volúmenes Embalse

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
1	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000
2	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	137.128.338
3	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	106.313.569	131.449.277
4	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	140.531.295	126.028.371	114.629.414	109.905.269
5	115.726.139	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	113.574.792	121.492.121	142.000.000	142.000.000
6	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	137.128.338
7	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	118.986.175	114.262.030
8	120.675.948	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	105.925.535	87.763.098
9	93.516.013	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	113.589.425	66.923.889	48.651.288
10	54.377.435	128.835.642	134.250.002	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000
11	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	118.001.983	134.461.446	98.830.395	80.913.948
12	87.199.539	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	121.320.195	69.954.634	23.168.615	2.350.986
13	6.457.803	89.956.600	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	98.965.943	80.675.190
14	86.706.935	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	118.005.909	60.997.111	11.230.161	0
15	2.284.130	90.653.670	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	106.823.830	89.274.804
16	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	117.523.584	59.386.229	9.610.475	0
17	37.749.377	126.118.918	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	113.240.933	64.139.688	59.409.413	0
18	65.823.331	138.790.292	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	107.324.712	58.181.845	53.451.569	0
19	59.865.487	96.089.817	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	82.992.479	33.828.966	14.328.071	0
20	16.980.860	44.477.430	89.272.597	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	110.269.746	61.191.477	56.461.202	0
21	125.041.190	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	133.491.187	83.221.895	31.519.409	10.547.242
22	16.961.160	105.330.700	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	99.958.685	95.238.410
23	101.642.328	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	135.124.169	141.023.564
24	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000
25	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	105.836.982	87.870.972
26	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	141.723.084	84.895.392	39.998.292	22.017.465
27	90.125.922	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	141.439.913	91.642.821	51.292.750	9.436.567	0
28	68.108.457	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	140.811.154	109.889.830	64.707.560	46.039.555
29	51.541.849	82.838.871	85.535.924	105.802.202	126.772.585	142.000.000	142.000.000	116.803.273	86.730.651	27.578.598	0	0
30	2.930.117	2.930.117	84.973.469	105.056.038	142.000.000	142.000.000	142.000.000	119.219.349	63.203.434	64.103.720	66.540.009	0
Prom	92.190.487,4	124.867.401,9	136.201.066,4	139.561.941,3	141.492.419,5	142.000.000,0	142.000.000,0	141.141.439,6	134.233.373,7	111.930.059,2	82.030.916,0	74.680.667,8
DesvEst	50.161.245,3	33.619.832,2	16.888.712,5	9.278.846,9	2.780.132,8	0,0	0,0	4.597.881,6	15.033.649,1	34.825.701,9	46.443.893,0	51.882.795,3
Cv	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	0,7
max	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0
min	2.284.129,9	2.930.117,2	84.973.469,4	105.056.038,3	126.772.585,4	142.000.000,0	142.000.000,0	116.803.273,4	86.730.651,1	27.578.598,2	0,0	0,0

Tabla 1-3: Matriz de Altura Bruta

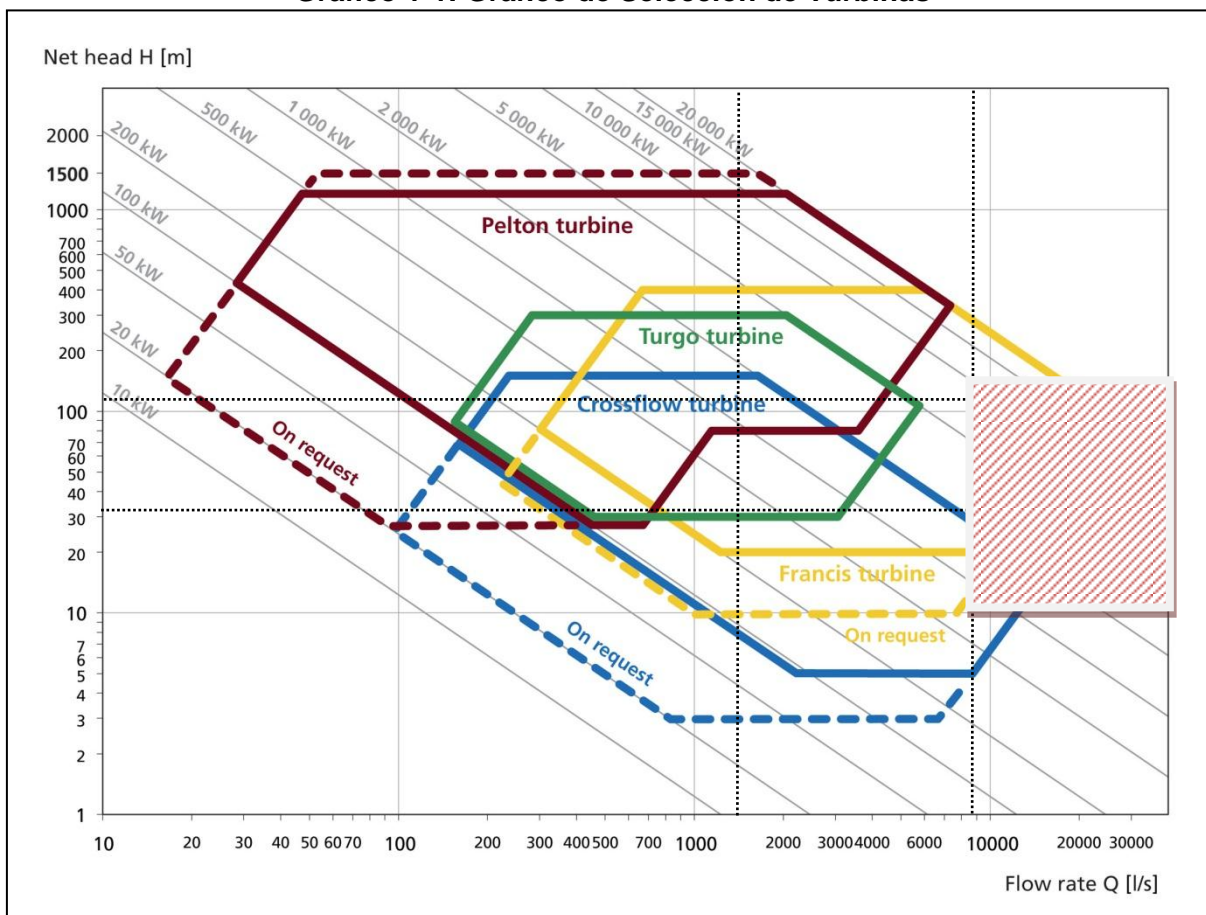
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77
2	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,35	54,73
3	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,43	53,87	54,41
4	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,64	53,39	52,31	51,82	54,19
5	52,42	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,21	52,98	54,77	54,21
6	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,35	54,73
7	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,74	52,28	54,39
8	52,90	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,38	48,99	53,85
9	49,83	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,21	45,17	40,55	52,16
10	42,15	53,64	54,11	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	53,56
11	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,65	54,13	50,53	47,88	53,61
12	48,91	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,96	45,82	31,50	21,35	48,66
13	23,57	49,32	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	50,55	47,84	50,78
14	48,83	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,65	43,82	26,02	20,03	47,89
15	21,32	49,42	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,49	49,22	50,80
16	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,60	43,43	25,20	20,03	48,28
17	37,08	53,40	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,17	44,56	43,44	51,17
18	44,93	54,49	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,54	43,13	41,90	51,61
19	43,55	50,18	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	48,23	35,69	27,52	49,04
20	28,77	39,29	49,22	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,86	43,87	42,69	48,69
21	53,30	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,04	48,27	34,84	25,68	49,96
22	28,76	51,32	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	50,67	50,06	51,58
23	50,88	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,18	54,68	54,39
24	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77
25	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,37	49,01	54,00
26	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,74	48,54	37,85	31,01	50,85
27	49,35	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,72	49,57	41,30	25,12	20,03	47,39
28	45,43	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,66	51,82	44,68	39,77	51,64
29	41,37	48,21	48,65	51,37	53,46	54,77	54,77	52,53	48,83	33,31	20,03	20,03	43,94
30	21,67	21,67	48,56	51,29	54,77	54,77	54,77	54,77	52,76	44,34	44,55	45,09	45,75
Prom	46,2	52,2	54,1	54,5	54,7	54,8	54,8	54,7	54,0	50,9	44,9	42,4	51,5
DesvEst	10,9	6,6	1,8	0,9	0,2	0,0	0,0	0,4	1,5	5,3	10,5	12,7	3,0
Cv	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1
max	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8
min	21,3	21,7	48,6	51,3	53,5	54,8	54,8	52,5	48,8	33,3	20,0	20,0	43,9

Tabla 1-4: Matriz de Altura Neta

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29
2	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,92	49,26
3	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,29	48,48	48,97
4	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,18	48,05	47,08	46,64	48,77
5	47,18	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,99	47,68	49,29	48,79
6	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,92	49,26
7	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,47	47,05	48,95
8	47,61	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,25	44,09	48,46
9	44,85	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,99	40,66	36,49	46,94
10	37,93	48,28	48,70	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,21
11	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,38	48,71	45,48	43,10	48,25
12	44,02	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,67	41,24	28,35	19,22	43,79
13	21,22	44,39	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	45,50	43,06	45,71
14	43,95	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,38	39,44	23,41	18,03	43,10
15	19,18	44,48	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,34	44,30	45,72
16	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,34	39,09	22,68	18,03	43,45
17	33,38	48,06	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,96	40,10	39,09	46,05
18	40,44	49,04	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,39	38,82	37,71	46,45
19	39,19	45,16	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	43,41	32,13	24,77	44,14
20	25,89	35,36	44,30	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,68	39,48	38,42	43,82
21	47,97	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,64	43,44	31,35	23,11	44,96
22	25,88	46,18	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	45,61	45,06	46,42
23	45,79	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,76	49,21	48,95
24	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29
25	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,24	44,11	48,60
26	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,27	43,69	34,06	27,91	45,77
27	44,41	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,25	44,61	37,17	22,60	18,03	42,65
28	40,89	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,20	46,64	40,22	35,79	46,48
29	37,23	43,39	43,78	46,23	48,11	49,29	49,29	47,28	43,95	29,98	18,03	18,03	39,55
30	19,51	19,51	43,70	46,16	49,29	49,29	49,29	49,29	47,49	39,91	40,09	40,58	41,17
Prom	41,6	47,0	48,7	49,1	49,2	49,3	49,3	49,2	48,6	45,9	40,4	38,2	46,4
DesvEst	9,8	6,0	1,6	0,8	0,2	0,0	0,0	0,4	1,4	4,8	9,4	11,5	2,7
Cv	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1
max	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3
min	19,2	19,5	43,7	46,2	48,1	49,3	49,3	47,3	44,0	30,0	18,0	18,0	39,5

La turbina se selecciona considerando, rango de altura entre 18 y 50 m y un rango de caudales entre 8 y 140 m³/s, obteniendo una turbina tipo Francis, como se indica en figura siguiente:

Gráfico 1-1: Gráfico de Selección de Turbinas



Area de variacion Central

Tabla 1-5: Matriz de Caudales Generables

Embalse La Mula													
Caudal medio mensual (m³/s)													
							Qd	55,00	m3/s	Qmgen	32,30	m3/s	
							Qd +10%	60,50	m3/s				
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	20,13	0,00	44,10	40,47	43,19	31,90	32,32	32,21	37,60	29,24	36,04	20,60	30,65
2	21,68	32,02	30,32	54,80	50,28	36,87	31,00	26,37	35,80	28,28	22,94	20,89	32,60
3	18,40	60,40	60,50	33,07	60,50	54,59	60,50	60,50	32,44	22,92	26,49	18,68	42,42
4	0,00	34,89	49,73	60,50	40,55	34,26	55,56	48,62	24,66	25,94	24,43	17,33	34,71
5	0,00	0,00	44,02	35,08	44,55	29,82	29,00	26,10	25,48	26,68	27,62	17,82	25,51
6	0,00	20,62	49,38	60,50	45,00	33,74	32,56	54,02	38,15	24,74	22,44	20,58	33,48
7	0,00	0,00	60,50	37,16	31,78	34,19	49,75	29,05	29,67	25,39	25,49	17,88	28,40
8	21,15	56,01	53,16	60,50	48,99	45,21	48,95	46,38	37,05	22,56	26,57	19,27	40,48
9	0,00	0,00	30,33	60,50	41,77	51,96	47,52	49,34	28,53	27,19	26,07	18,48	31,81
10	0,00	0,00	27,68	29,83	60,50	60,17	37,34	53,53	44,91	22,75	33,10	26,06	32,99
11	25,76	60,50	60,50	60,50	60,50	34,56	29,81	28,99	27,70	25,02	28,08	21,02	38,58
12	18,77	60,50	60,50	60,50	47,83	34,26	31,83	26,03	24,36	24,57	23,93	17,04	35,84
13	0,00	0,00	49,29	60,50	43,11	50,86	60,50	44,90	33,23	23,68	27,10	18,35	34,29
14	0,00	0,00	33,79	39,63	29,93	34,23	39,57	29,38	27,72	28,29	24,89	17,06	25,37
15	0,00	35,83	30,08	60,50	36,05	36,30	60,34	57,18	38,29	26,02	29,62	23,65	36,15
16	17,17	59,15	49,89	57,83	34,34	36,46	32,01	29,68	26,44	25,28	24,43	18,14	34,23
17	17,01	46,55	60,50	38,24	55,86	32,19	30,20	35,03	40,04	27,02	26,49	16,59	35,48
18	16,68	0,00	51,64	53,09	47,24	31,80	32,11	26,34	22,85	26,15	25,35	18,73	29,33
19	0,00	0,00	28,61	32,03	40,63	34,73	33,25	29,57	22,51	29,77	24,79	17,26	24,43
20	0,00	0,00	32,14	30,68	50,67	34,03	28,94	26,02	45,96	28,85	27,12	17,39	26,82
21	0,00	23,45	55,37	32,61	47,92	58,22	34,77	26,15	24,24	25,47	23,78	17,07	30,75
22	18,92	57,71	47,44	60,50	31,13	33,87	31,68	25,99	32,72	23,85	25,69	16,84	33,86
23	21,12	60,50	60,50	44,04	35,18	37,99	54,72	44,73	29,52	24,12	22,29	18,75	37,79
24	0,00	60,50	60,50	60,50	60,50	44,90	32,95	36,29	56,89	23,47	22,47	18,71	39,81
25	20,19	0,00	56,95	60,50	35,69	51,71	60,50	40,85	59,00	25,33	28,35	23,05	38,51
26	0,00	0,00	60,50	60,50	55,97	50,13	44,89	31,08	27,30	29,57	26,88	22,92	34,14
27	0,00	0,00	33,15	24,43	30,56	32,01	27,31	24,16	26,75	21,49	21,78	0,00	20,14
28	0,00	22,80	60,50	55,45	53,43	42,26	42,39	43,03	37,06	29,07	27,49	19,86	36,11
29	0,00	0,00	18,27	22,22	25,91	24,42	22,54	21,45	17,33	21,18	18,66	0,00	16,00
30	0,00	17,02	30,86	30,63	51,17	60,50	28,65	28,75	25,26	25,60	23,29	19,05	28,40
Prom	7,9	23,6	46,4	47,2	44,7	40,3	39,4	36,1	32,6	25,6	25,8	18,0	32,3
DesvEst	10,0	25,6	13,3	13,7	10,2	10,0	11,8	11,3	9,7	2,4	3,4	5,4	6,0
max	25,8	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	59,0	29,8	36,0	26,1	42,4
min	0,0	0,0	18,3	22,2	25,9	24,4	22,5	21,5	17,3	21,2	18,7	0,0	16,0

1.2.2 calculo matriz de generación

Las consideraciones que se utilizaron para la generación de las matrices de potencia y energía, considera la utilización de las siguientes expresiones:

Potencia:

$$P=8.28 Q_d H_n \text{ (Kw)}$$

Energía:

$$E=N^{\circ} \text{ de días del mes} \times 24 \text{ horas} \times 8.28 \times Q_d \times H_n \text{ (KWh)}$$

Q_d : Caudal de diseño (m^3/seg)

H_n : Altura neta: Cota disponible menos perdidas conducción y singularidades en tubería en presión (m)

Tabla 1-6: Matriz de Potencia

Embalse La Mula Potencia (kW)													rend gen rend turb	0,940 0,900
Qd 55 m3/s														
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom	
1			18.040	16.555	17.669	13.048	13.219	13.174	15.381	11.961	14.741	8.427	14221,44	
2	8.870	13.097	12.404	22.416	20.566	15.080	12.679	10.789	14.644	11.569	9.384	8.481	13331,61	
3	7.528	24.707	24.748	13.528	24.748	22.331	24.748	24.748	13.271	9.375	10.177	7.517	17285,53	
4	0	14.272	20.344	24.748	16.587	14.016	22.726	19.887	10.064	10.344	9.546	6.708	14103,47	
5	0	0	18.008	14.349	18.226	12.198	11.864	10.675	10.423	10.404	10.931	7.288	10363,87	
6	0	8.435	20.198	24.748	18.409	13.801	13.318	22.099	15.604	10.120	9.180	8.356	13688,94	
7	0	0	24.748	15.200	13.001	13.984	20.351	11.881	12.138	10.385	10.041	6.981	11559,33	
8	8.356	22.910	21.744	24.748	20.038	18.495	20.023	18.970	15.156	9.230	10.199	7.052	16410,21	
9	0	0	12.406	24.748	17.088	21.253	19.440	20.185	11.669	10.605	8.796	5.598	12649,01	
10	0	0	11.186	12.202	24.748	24.614	15.275	21.896	18.369	9.304	13.541	10.661	13483,07	
11	10.536	24.748	24.748	24.748	24.748	14.135	12.193	11.858	10.893	10.115	10.598	7.520	15569,93	
12	6.857	24.748	24.748	24.748	19.566	14.015	13.020	10.649	9.636	8.410	5.629	2.718	13728,71	
13	0	0	20.162	24.748	17.633	20.807	24.748	18.367	13.593	9.687	10.232	6.559	13877,96	
14	0	0	13.821	16.210	12.243	14.003	16.186	12.018	10.900	9.260	4.836	2.552	9335,63	
15	0	13.228	12.306	24.748	14.747	14.848	24.681	23.390	15.662	10.643	11.390	8.693	14528,14	
16	7.026	24.194	20.407	23.654	14.046	14.914	13.093	12.141	10.389	8.200	4.600	2.715	12948,20	
17	4.713	18.566	24.748	15.641	22.850	13.168	12.352	14.329	16.378	10.530	8.816	5.382	13956,03	
18	5.597	0	21.123	21.716	19.326	13.007	13.135	10.773	9.347	10.068	8.167	5.861	11509,89	
19	0	0	11.704	13.102	16.619	14.206	13.600	12.095	9.208	10.725	6.609	3.548	9284,56	
20	0	0	11.817	12.552	20.728	13.921	11.837	10.645	18.800	11.174	8.885	5.544	10491,90	
21	0	9.592	22.649	13.339	19.603	23.813	14.224	10.697	9.787	9.185	6.188	3.274	11862,52	
22	4.063	22.119	19.406	24.748	12.734	13.854	12.959	10.630	13.385	9.757	9.722	6.299	13306,38	
23	8.025	24.748	24.748	18.014	14.390	15.539	22.385	18.297	12.076	9.866	9.023	7.657	15397,40	
24	0	24.748	24.748	24.748	24.748	18.366	13.478	14.844	23.271	9.600	9.191	7.653	16282,91	
25	8.259	0	23.298	24.748	14.598	21.152	24.748	16.710	24.135	10.360	10.878	8.439	15610,35	
26	0	0	24.748	24.748	22.893	20.507	18.361	12.715	11.161	10.722	7.599	5.307	13230,04	
27	0	0	13.561	9.993	12.501	13.092	11.171	9.876	9.904	6.629	4.086	0	7567,76	
28	0	9.326	24.748	22.681	21.856	17.288	17.339	17.604	15.130	11.252	9.176	5.899	14358,37	
29	0	0	6.639	8.527	10.344	9.988	9.222	8.417	6.322	5.270	2.791	0	5626,61	
30	0	2.755	11.194	11.733	20.932	24.748	11.722	11.762	9.955	8.480	7.749	6.416	10620,40	
Prom	2.752,8	9.730,8	18.838,3	19.279,6	18.272,9	16.473,0	16.136,6	14.737,3	13.221,6	9.774,3	8.756,7	5.970,2	12.873,0	
DesvEst	3.758,2	10.465,0	5.622,8	5.689,3	4.179,3	4.072,1	4.810,6	4.637,8	4.086,9	1.380,4	2.642,6	2.543,1	2.660,4	
max	10.536,4	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.134,7	11.960,6	14.740,8	10.661,2	17.285,5	
min	0,0	0,0	6.639,3	8.526,6	10.344,0	9.987,8	9.221,9	8.416,8	6.322,0	5.269,8	2.791,1	0,0	5.626,6	

Tabla 1-7: Matriz de Energia

Embalse La Mula												Generación Anual (kWh)	112.636.681
Energía kWh												Horas mantenimientos anuales (hr)	100
Qd												Generación Anual Real (kWh)	111.350.874
m3/s												fp	0,587
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1			12.988.772	12.317.200	13.145.599	9.394.406	9.834.978	9.485.452	11.443.411	8.898.673	9.905.811	6.269.558	10.368.386
2	6.386.416	9.744.144	8.931.090	16.677.340	15.301.331	10.857.718	9.433.330	7.767.849	10.895.330	8.607.199	6.306.062	6.309.746	9.768.129
3	5.420.086	18.382.361	17.818.585	10.064.904	18.412.538	16.078.060	18.412.538	17.818.585	9.873.496	6.974.837	6.838.967	5.593.000	12.640.663
4	0	10.618.564	14.647.459	18.412.538	12.340.908	10.091.595	16.908.443	14.318.452	7.487.443	7.695.633	6.414.876	4.990.676	10.327.216
5	0	0	12.965.829	10.675.743	13.559.798	8.782.668	8.826.988	7.686.343	7.754.667	7.740.491	7.345.335	5.422.563	7.563.369
6	0	6.275.793	14.542.412	18.412.538	13.696.315	9.936.663	9.908.509	15.911.008	11.609.370	7.529.165	6.168.760	6.217.010	10.017.295
7	0	0	17.818.585	11.308.897	9.673.112	10.068.651	15.141.471	8.554.679	9.030.735	7.726.474	6.747.337	5.194.106	8.438.671
8	6.016.592	17.044.930	15.655.628	18.412.538	14.908.386	13.316.731	14.897.414	13.658.487	11.276.058	6.867.394	6.853.918	5.246.327	12.012.867
9	0	0	8.932.102	18.412.538	12.713.269	15.302.026	14.463.690	14.533.042	8.682.083	7.890.155	5.911.031	4.164.821	9.250.397
10	0	0	8.054.084	9.078.184	18.412.538	17.721.901	11.364.866	15.765.248	13.666.421	6.922.416	9.099.636	7.931.911	9.834.767
11	7.586.231	18.412.538	17.818.585	18.412.538	18.412.538	10.177.254	9.071.560	8.537.694	8.104.147	7.525.355	7.121.579	5.594.629	11.397.887
12	4.937.122	18.412.538	17.818.585	18.412.538	14.556.941	10.091.132	9.686.583	7.667.187	7.169.214	6.257.014	3.782.843	2.022.431	10.067.844
13	0	0	14.516.546	18.412.538	13.119.101	14.980.816	18.412.538	13.223.908	10.112.953	7.207.174	6.876.224	4.879.848	10.145.137
14	0	0	9.950.771	12.060.592	9.108.425	10.082.037	12.042.647	8.652.735	8.109.354	6.889.276	3.249.736	1.898.603	6.837.015
15	0	9.841.991	8.860.572	18.412.538	10.971.739	10.690.364	18.363.021	16.840.898	11.652.603	7.918.261	7.654.335	6.467.725	10.639.504
16	5.058.387	18.000.238	14.693.346	17.598.590	10.450.155	10.737.954	9.740.973	8.741.810	7.729.302	6.101.111	3.091.137	2.019.643	9.496.887
17	3.393.189	13.813.353	17.818.585	11.636.630	17.000.302	9.480.824	9.190.033	10.316.820	12.185.344	7.834.544	5.924.106	4.003.969	10.216.475
18	4.029.591	0	15.208.902	16.156.563	14.378.434	9.364.756	9.772.221	7.756.478	6.954.070	7.490.367	5.488.476	4.360.380	8.413.353
19	0	0	8.426.667	9.748.214	12.364.617	10.228.037	10.118.084	8.708.069	6.850.554	7.979.115	4.441.225	2.639.990	6.792.048
20	0	0	8.508.110	9.338.542	15.421.603	10.023.372	8.806.589	7.664.248	13.987.181	8.313.590	5.970.845	4.124.645	7.679.894
21	0	7.136.222	16.307.496	9.923.935	14.584.837	17.145.612	10.582.489	7.701.606	7.281.448	6.833.590	4.158.028	2.435.970	8.674.269
22	2.925.430	16.456.480	13.972.648	18.412.538	9.474.415	9.974.786	9.641.734	7.653.451	9.958.151	7.259.329	6.533.282	4.686.253	9.745.708
23	5.778.088	18.412.538	17.818.585	13.402.207	10.706.425	11.188.375	16.654.623	13.173.972	8.984.713	7.340.344	6.063.252	5.696.580	11.268.309
24	0	18.412.538	17.818.585	18.412.538	18.412.538	13.223.607	10.027.434	10.687.966	17.313.327	7.142.309	6.176.204	5.694.023	11.943.422
25	5.946.439	0	16.774.465	18.412.538	10.861.227	15.229.147	18.412.538	12.030.841	17.956.243	7.707.675	7.309.872	6.278.955	11.409.995
26	0	0	17.818.585	18.412.538	17.032.378	14.764.876	13.660.395	9.154.794	8.303.430	7.977.464	5.106.267	3.948.692	9.681.618
27	0	0	9.763.700	7.434.751	9.300.939	9.426.551	8.311.559	7.110.628	7.368.498	4.931.758	2.745.721	0	5.532.842
28	0	6.938.187	17.818.585	16.874.787	16.261.159	12.447.574	12.900.332	12.674.611	11.257.016	8.371.801	6.166.550	4.388.825	10.508.286
29	0	0	4.780.286	6.343.814	7.695.938	7.191.252	6.861.081	6.060.124	4.703.532	3.920.719	1.875.650	0	4.119.366
30	0	2.049.843	8.059.612	8.729.093	15.573.616	17.818.585	8.720.844	8.468.297	7.406.526	6.308.769	5.207.611	4.773.279	7.759.673
Prom	1.981.985,2	7.239.733,0	13.563.592,0	14.344.014,6	13.595.037,3	11.860.577,6	12.005.650,2	10.610.842,7	9.836.887,4	7.272.066,8	5.884.489,2	4.441.805,2	112.636.681,3
DesvEst	2.705.897,0	7.785.931,2	4.048.418,6	4.232.835,2	3.109.397,1	2.931.897,1	3.579.096,9	3.339.213,6	3.040.635,3	1.026.982,3	1.775.808,0	1.892.044,0	1.948.771,1
max	7.586.231,3	18.412.537,6	17.818.584,8	18.412.537,6	18.412.537,6	17.818.584,8	18.412.537,6	17.818.584,8	17.956.242,6	8.898.672,6	9.905.811,3	7.931.911,4	12.640.663,0
min	0,0	0,0	4.780.286,2	6.343.814,3	7.695.937,5	7.191.251,7	6.861.080,9	6.060.123,6	4.703.532,1	3.920.718,8	1.875.649,9	0,0	4.119.366,2

1.2.3 Resultados obtenidos

A continuación se presentan en detalle los resultados obtenidos para el potencial hidroeléctrico de la central.

Los resultados de generación para diferentes caudales de diseño se presentan a continuación:

1 Unidad	Caudal (m3/s)	40	45	50	55	60	65	70	80
	Potencia MW	18,00	20,25	22,5	24,75	27,00	29,25	31,50	36,00
	Energía (GWh/año)	105,8	109,05	111,21	112,64	112,36	111,47	111,18	106,37
	Factor de planta (%)	76	70	64	59	53	49	45	37
2 Unidades	Caudal (m3/s)	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	160,00
	Potencia MW	36,00	40,50	45,00	49,50	54,00	58,50	63,00	72,00
	Energía (GWh/año)	211,6	218,1	222,42	225,28	224,72	222,94	222,36	212,74
	Factor de planta (%)	76	70	64	59	53	49	45	37

Estos resultados permiten concluir que la Central tendría dos turbinas de caudal 55 m3/s con una potencia total de 49,5 MW (por unidad de 24,8 MW) y que permitiría disponer de una generación anual estimada de 225,3 GWh anual.

1.3 ALTERNATIVA EMBALSE MALALCAHUELLO

1.3.1 Cálculo de altura neta disponible

La matriz de altura neta disponible se obtuvo del modelo de simulación, el cual entrega los volúmenes acumulados de forma mensual, mediante la curva de embalse se realizó la transformación de los volúmenes a cota de embalse para adicionar a esta la altura de constante que se produce entre la toma del embalse y el eje de la turbina, el cual asciende a 27,7 m.

Se presentan a continuación las matrices de Caudales Entregados por Valvula, Volumen Embalse, altura bruta y altura neta:

Tabla 1-8: Matriz de Caudales entregados por valvula

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	4,97	3,84	10,89	10,00	10,67	7,88	10,47	12,27	16,69	14,82	16,10	8,29	10,57
2	5,36	7,91	7,49	13,54	12,42	9,11	10,14	10,83	16,25	14,58	12,86	8,36	10,74
3	4,55	14,92	34,48	8,17	20,44	13,49	18,33	19,32	15,42	13,25	13,74	7,82	15,33
4	3,09	8,62	12,29	16,03	10,02	8,46	16,21	16,33	13,49	14,00	13,23	7,48	11,60
5	3,47	3,40	10,87	8,67	11,01	7,37	9,65	10,76	13,70	14,18	14,02	7,60	9,56
6	3,03	5,09	12,20	16,12	11,12	8,33	10,53	17,66	16,83	13,70	12,74	8,28	11,30
7	3,45	3,43	17,41	9,18	7,85	8,44	14,78	11,49	14,73	13,86	13,49	7,62	10,48
8	5,22	13,83	13,13	19,57	12,10	11,17	14,58	15,77	16,56	13,17	13,76	7,96	13,07
9	3,31	3,54	7,49	29,28	10,32	12,83	14,23	16,51	14,45	14,31	13,63	7,77	12,31
10	3,24	3,01	6,84	7,37	18,58	14,86	11,71	17,54	18,50	13,21	15,37	9,64	11,66
11	6,36	20,67	17,46	16,33	18,12	8,54	9,85	11,48	14,25	13,77	14,13	8,39	13,28
12	4,64	18,82	15,28	20,88	11,82	8,46	10,35	10,75	13,42	13,66	13,10	7,41	12,38
13	2,97	3,12	12,18	23,81	10,65	12,56	17,92	15,41	15,61	13,44	13,89	7,73	12,44
14	4,00	2,93	8,35	9,79	7,39	8,46	12,26	11,57	14,25	14,58	13,34	7,41	9,53
15	2,95	8,85	7,43	15,22	8,91	8,97	17,39	18,44	16,86	14,02	14,51	9,04	11,88
16	4,24	14,61	12,32	14,28	8,48	9,01	10,39	11,65	13,93	13,84	13,23	7,68	11,14
17	4,20	11,50	23,84	9,45	13,80	7,95	9,95	12,97	17,29	14,27	13,74	7,30	12,19
18	4,12	2,87	12,76	13,11	11,67	7,85	10,42	10,82	13,05	14,05	13,46	7,83	10,17
19	3,80	3,32	7,07	7,91	10,04	8,58	10,70	11,62	12,96	14,95	13,32	7,46	9,31
20	3,11	1,97	7,94	7,58	12,52	8,41	9,64	10,75	18,76	14,72	13,89	7,50	9,73
21	3,95	5,79	13,68	8,05	11,84	14,38	11,08	10,78	13,39	13,89	13,07	7,42	10,61
22	4,67	14,25	11,72	16,03	7,69	8,37	10,31	10,74	15,49	13,49	13,54	7,36	11,14
23	5,22	16,57	22,90	10,88	8,69	9,38	16,01	15,37	14,70	13,55	12,70	7,83	12,82
24	3,94	20,44	23,81	27,85	15,90	11,09	10,63	13,28	21,46	13,39	12,74	7,82	15,20
25	4,99	3,76	14,07	18,07	8,82	12,77	20,45	14,41	21,98	13,85	14,20	8,90	13,02
26	3,20	3,29	21,26	20,62	13,82	12,38	13,58	12,00	14,15	14,90	13,83	8,86	12,66
27	3,82	3,64	8,19	6,03	7,55	7,91	9,23	10,29	14,01	12,90	12,57	6,67	8,57
28	3,43	5,63	17,39	13,70	13,20	10,44	12,96	14,95	16,56	14,77	13,99	8,11	12,09
29	3,65	2,88	4,51	5,49	6,40	6,03	8,06	9,62	11,68	12,83	11,80	4,01	7,25
30	1,76	4,20	7,62	7,57	12,64	15,83	9,57	11,42	13,64	13,92	12,95	7,91	9,92
Prom	4,0	7,9	13,4	13,7	11,5	10,0	12,4	13,2	15,5	13,9	13,6	7,8	11,4
DesvEst	0,9	6,0	6,6	6,3	3,4	2,5	3,2	2,8	2,4	0,6	0,8	0,9	1,8
Cv	0,2	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2
max	6,4	20,7	34,5	29,3	20,4	15,8	20,4	19,3	22,0	14,9	16,1	9,6	15,3
min	1,8	2,0	4,5	5,5	6,4	6,0	8,1	9,6	11,7	12,8	11,8	4,0	7,2

Tabla 1-9: Matriz de Volúmenes Embalse

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
1	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	212.569.798	173.172.578	132.197.078	93.686.455	78.185.457
2	79.769.838	101.599.087	115.631.485	137.460.734	158.585.813	180.415.062	181.664.794	166.149.395	126.752.176	85.776.675	45.616.100	24.481.296
3	26.065.677	47.894.926	69.020.006	90.849.255	111.974.334	133.803.583	135.053.316	121.623.113	82.225.894	39.113.071	0	0
4	17.036.090	38.865.339	59.990.419	81.819.668	102.944.748	121.661.248	122.910.980	109.480.778	63.015.811	12.142.690	0	0
5	1.437.885	14.268.113	35.393.193	57.222.442	78.347.522	91.435.993	85.364.372	64.810.589	25.413.370	0	0	0
6	17.036.090	38.865.339	59.990.419	81.819.668	102.944.748	124.773.997	123.407.353	109.977.151	70.579.932	29.604.431	0	0
7	1.436.335	6.904.572	28.029.651	49.858.900	70.132.715	88.849.216	90.098.948	74.583.549	35.186.329	0	0	0
8	1.584.381	23.413.630	44.538.710	66.367.959	87.493.039	109.322.288	110.572.020	97.141.817	57.744.598	14.631.775	0	0
9	1.421.098	22.086.368	42.365.155	64.194.404	85.319.484	107.148.733	108.398.465	94.968.262	55.571.043	1.262.422	0	0
10	1.414.486	19.807.325	21.144.793	42.091.922	63.217.002	85.046.251	86.295.983	72.865.781	33.468.561	0	0	0
11	21.125.080	42.954.329	64.079.408	85.908.658	107.033.737	128.862.986	118.054.519	93.722.831	41.692.621	0	0	0
12	1.552.681	23.381.930	44.507.010	66.336.259	87.461.339	109.290.588	98.482.120	74.150.432	22.939.895	0	0	0
13	1.014.476	21.640.542	42.765.622	64.594.871	85.719.951	107.549.200	108.798.932	95.368.730	55.971.510	10.623.385	0	0
14	1.489.975	19.882.815	41.007.894	62.837.143	83.057.599	91.975.688	93.225.420	79.795.218	27.765.978	0	0	0
15	564.231	22.393.480	42.672.267	64.501.516	72.997.068	94.826.317	96.076.049	82.645.847	43.248.628	2.273.127	0	0
16	21.125.080	42.954.329	64.079.408	85.908.658	94.404.210	103.322.299	92.513.831	79.083.629	26.935.244	0	0	0
17	9.324.939	31.154.188	52.279.268	74.108.517	95.233.596	116.178.800	116.685.460	103.255.258	63.858.039	9.463.332	0	0
18	1.584.381	19.608.849	40.733.929	62.563.178	83.688.258	104.633.461	105.883.193	91.860.778	49.668.595	0	0	0
19	1.584.381	10.532.599	30.098.421	41.504.695	62.629.775	73.929.810	75.179.542	61.749.339	21.492.838	0	0	0
20	655.298	7.447.565	18.512.971	39.486.240	60.611.320	81.556.523	80.389.286	57.766.251	18.369.032	0	0	0
21	16.940.788	38.770.037	59.895.117	71.301.391	92.426.471	114.255.720	115.505.452	100.148.975	51.944.945	0	0	0
22	1.584.381	23.413.630	44.538.710	66.367.959	86.615.222	107.560.425	98.814.573	76.191.538	36.794.318	0	0	0
23	1.584.381	23.413.630	44.538.710	66.367.959	72.282.981	94.112.230	95.361.962	81.931.760	42.534.541	0	0	0
24	16.940.788	38.770.037	59.895.117	81.724.366	102.849.446	124.678.695	125.928.427	112.498.224	73.101.005	29.938.902	0	0
25	1.584.381	22.037.836	43.162.916	64.992.165	86.117.244	107.946.493	109.196.225	95.766.023	56.368.804	15.393.303	0	0
26	16.824.309	37.452.440	58.577.520	80.406.769	101.531.848	123.361.097	124.610.830	111.180.627	65.010.059	3.681.776	0	0
27	16.824.309	38.036.849	48.215.673	53.642.309	58.112.601	67.695.761	55.049.730	28.892.020	0	0	0	0
28	16.824.309	38.653.558	59.778.638	81.607.887	102.732.967	124.562.216	125.811.948	112.381.746	65.985.910	11.057.078	0	0
29	1.359.190	9.090.253	9.756.485	14.762.708	19.942.861	24.731.102	9.478.051	0	0	0	0	0
30	723.804	723.804	20.990.344	25.951.187	47.076.266	68.905.515	69.378.401	46.563.140	0	0	0	0
31	1.584.381	9.797.478										
Prom	16.967.658,8	34.252.092,8	53.072.975,2	71.751.979,5	89.649.472,1	107.946.376,5	106.139.672,7	90.304.086,6	49.560.408,4	13.238.634,9	4.643.418,5	3.422.225,1
DesvEst	41.717.824,1	40.107.365,3	38.149.504,3	36.691.610,1	35.338.652,0	34.941.780,4	36.989.936,6	38.054.235,0	35.515.625,9	28.660.875,7	18.764.548,8	14.810.237,4
Cv	2,5	1,2	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,7	2,2	4,0	4,3
max	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	212.569.797,7	173.172.578,4	132.197.077,8	93.686.455,3	78.185.456,9
min	564.231,1	723.804,4	9.756.484,9	14.762.707,8	19.942.860,7	24.731.101,6	9.478.050,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 1-10: Matriz de Altura Bruta

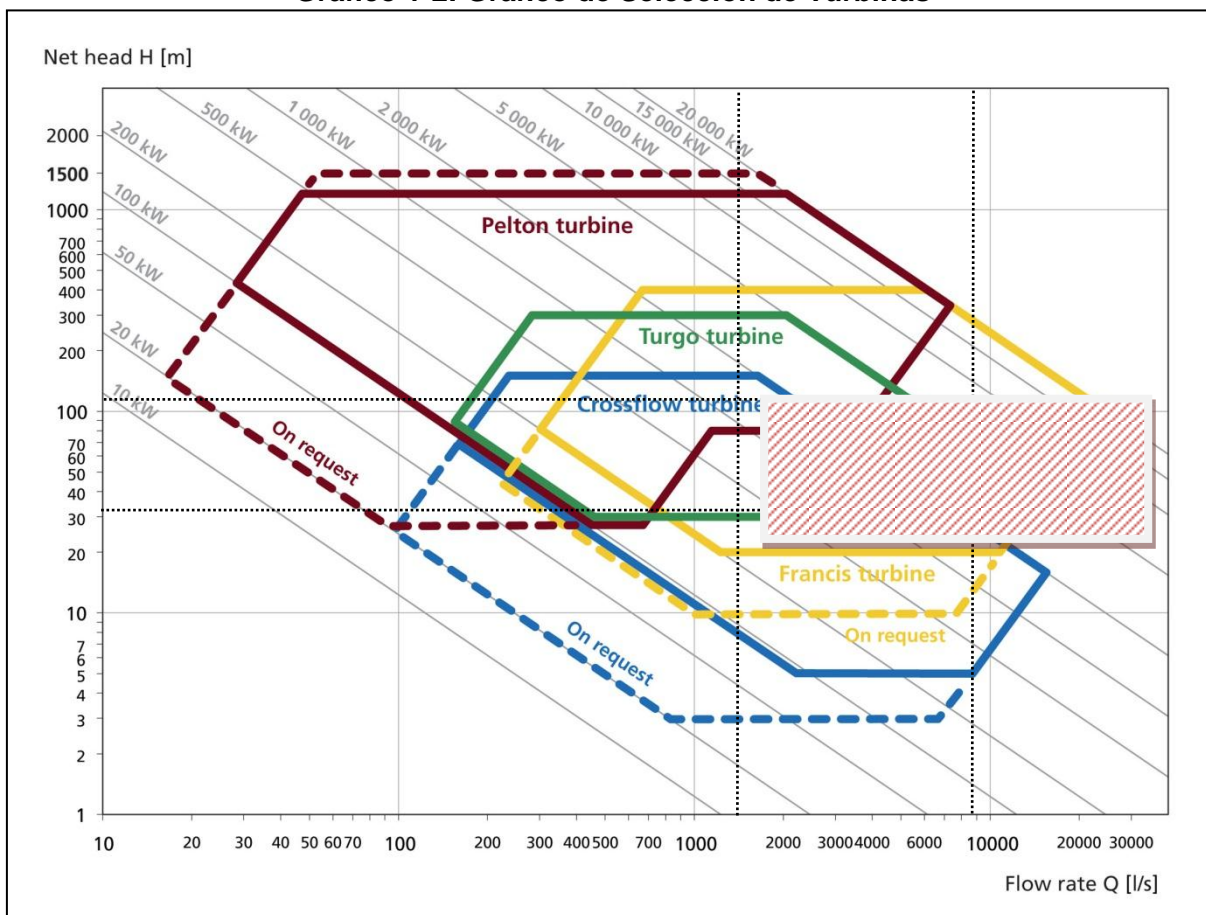
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	143,89	143,89	143,89	143,89	143,89	143,89	143,89	141,20	135,76	129,26	116,81	108,84	136,59
2	109,75	120,14	124,98	130,36	133,86	136,65	136,80	134,88	128,00	113,00	84,50	62,00	117,91
3	63,90	86,59	103,11	115,50	123,84	129,61	129,87	126,69	111,12	78,20	28,00	28,00	93,70
4	52,62	77,95	96,65	110,89	120,66	126,70	127,03	123,01	98,91	46,01	28,00	28,00	86,37
5	30,25	48,92	74,35	94,49	108,94	115,78	112,78	100,21	63,12	28,00	28,00	28,00	69,40
6	52,62	77,95	96,65	110,89	120,66	127,51	127,16	123,18	104,15	68,00	28,00	28,00	88,73
7	30,25	38,52	66,20	88,34	103,85	114,54	115,14	106,69	74,13	28,00	28,00	28,00	68,47
8	30,48	60,71	83,50	101,30	113,87	122,96	123,38	118,32	94,91	49,41	28,00	28,00	79,57
9	30,23	59,07	81,42	99,77	112,76	122,20	122,64	117,38	93,17	29,98	28,00	28,00	77,05
10	30,22	56,21	57,90	81,15	99,06	112,62	113,26	105,62	72,29	28,00	28,00	28,00	67,69
11	57,87	81,99	99,68	113,07	122,16	128,51	125,70	116,83	80,76	28,00	28,00	28,00	84,21
12	30,43	60,67	83,47	101,28	113,85	122,95	118,88	106,42	60,13	28,00	28,00	28,00	73,51
13	29,59	58,52	81,81	100,05	112,97	122,34	122,78	117,56	93,49	43,88	28,00	28,00	78,25
14	30,34	56,30	80,09	98,78	111,57	116,03	116,60	109,77	65,89	28,00	28,00	28,00	72,45
15	28,89	59,45	81,72	99,99	105,70	117,32	117,86	111,35	82,27	31,55	28,00	28,00	74,34
16	57,87	81,99	99,68	113,07	117,13	120,80	116,28	109,36	64,92	28,00	28,00	28,00	80,42
17	42,03	69,75	90,43	106,39	117,50	125,15	125,30	120,77	99,52	42,23	28,00	28,00	82,92
18	30,48	55,95	79,82	98,58	111,90	121,29	121,75	115,97	88,17	28,00	28,00	28,00	75,66
19	30,48	43,75	68,56	80,58	98,63	106,28	107,05	97,98	58,33	28,00	28,00	28,00	64,64
20	29,03	39,32	54,54	78,58	97,12	110,75	110,10	94,92	54,36	28,00	28,00	28,00	62,73
21	52,49	77,85	96,58	104,62	116,24	124,56	124,94	119,56	90,15	28,00	28,00	28,00	82,58
22	30,48	60,71	83,50	101,30	113,43	122,35	119,02	107,66	75,82	28,00	28,00	28,00	74,86
23	30,48	60,71	83,50	101,30	105,25	117,00	117,55	110,96	81,58	28,00	28,00	28,00	74,36
24	52,49	77,85	96,58	110,84	120,62	127,49	127,80	124,01	105,76	68,38	28,00	28,00	88,99
25	30,48	59,01	82,19	100,34	113,17	122,48	122,91	117,73	93,81	50,44	28,00	28,00	79,05
26	52,34	76,50	95,56	110,11	120,11	127,15	127,47	123,58	100,35	33,71	28,00	28,00	85,24
27	52,34	77,11	86,88	91,58	95,20	102,22	92,74	67,19	28,00	28,00	28,00	28,00	64,77
28	52,34	77,73	96,49	110,78	120,57	127,46	127,77	123,97	101,04	44,49	28,00	28,00	86,55
29	30,13	41,70	42,65	49,59	56,38	62,30	42,25	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	38,75
30	29,14	29,14											29,14
Prom	45,1	67,2	86,6	101,6	112,1	119,9	118,5	111,1	83,7	43,1	33,0	32,0	78,0
DesvEst	25,5	23,2	19,7	16,9	15,0	13,9	17,4	21,0	25,0	25,9	19,2	16,1	19,2
Cv	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,5	0,2
max	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	141,2	135,8	129,3	116,8	108,8	136,6
min	28,9	29,1	42,7	49,6	56,4	62,3	42,3	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	29,1

Tabla 1-11: Matriz de Altura Neta

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	129,50	129,50	129,50	129,50	129,50	129,50	129,50	127,08	122,19	116,34	105,13	97,96	122,93
2	98,78	108,12	112,48	117,33	120,48	122,98	123,12	121,39	115,20	101,70	76,05	55,80	106,12
3	57,51	77,93	92,80	103,95	111,45	116,65	116,89	114,02	100,01	70,38	25,20	25,20	84,33
4	47,36	70,15	86,98	99,81	108,59	114,03	114,33	110,71	89,02	41,41	25,20	25,20	77,73
5	27,23	44,03	66,92	85,04	98,04	104,20	101,51	90,19	56,81	25,20	25,20	25,20	62,46
6	47,36	70,15	86,98	99,81	108,59	114,76	114,45	110,86	93,73	61,20	25,20	25,20	79,86
7	27,23	34,67	59,58	79,50	93,47	103,08	103,63	96,02	66,72	25,20	25,20	25,20	61,63
8	27,43	54,64	75,15	91,17	102,48	110,66	111,04	106,49	85,42	44,47	25,20	25,20	71,61
9	27,21	53,16	73,28	89,79	101,49	109,98	110,38	105,64	83,85	26,98	25,20	25,20	69,35
10	27,20	50,58	52,11	73,04	89,15	101,36	101,94	95,05	65,06	25,20	25,20	25,20	60,92
11	52,08	73,79	89,71	101,76	109,95	115,66	113,13	105,14	72,69	25,20	25,20	25,20	75,79
12	27,39	54,60	75,12	91,15	102,47	110,65	106,99	95,78	54,11	25,20	25,20	25,20	66,16
13	26,64	52,66	73,63	90,05	101,67	110,11	110,50	105,80	84,14	39,49	25,20	25,20	70,42
14	27,30	50,67	72,08	88,90	100,41	104,42	104,94	98,79	59,30	25,20	25,20	25,20	65,20
15	26,00	53,51	73,54	89,99	95,13	105,59	106,08	100,21	74,04	28,39	25,20	25,20	66,91
16	52,08	73,79	89,71	101,76	105,42	108,72	104,65	98,42	58,43	25,20	25,20	25,20	72,38
17	37,83	62,77	81,39	95,75	105,75	112,63	112,77	108,70	89,57	38,01	25,20	25,20	74,63
18	27,43	50,36	71,84	88,72	100,71	109,16	109,57	104,38	79,35	25,20	25,20	25,20	68,09
19	27,43	39,38	61,71	72,52	88,76	95,65	96,35	88,18	52,50	25,20	25,20	25,20	58,17
20	26,13	35,39	49,09	70,72	87,41	99,68	99,09	85,43	48,92	25,20	25,20	25,20	56,45
21	47,24	70,07	86,92	94,15	104,61	112,10	112,45	107,60	81,13	25,20	25,20	25,20	74,32
22	27,43	54,64	75,15	91,17	102,08	110,11	107,12	96,90	68,24	25,20	25,20	25,20	67,37
23	27,43	54,64	75,15	91,17	94,72	105,30	105,80	99,86	73,42	25,20	25,20	25,20	66,92
24	47,24	70,07	86,92	99,76	108,56	114,74	115,02	111,61	95,19	61,54	25,20	25,20	80,09
25	27,43	53,11	73,97	90,30	101,86	110,24	110,62	105,96	84,43	45,40	25,20	25,20	71,14
26	47,11	68,85	86,00	99,10	108,10	114,44	114,72	111,22	90,31	30,34	25,20	25,20	76,72
27	47,11	69,39	78,19	82,42	85,68	92,00	83,47	60,47	25,20	25,20	25,20	25,20	58,29
28	47,11	69,96	86,84	99,70	108,52	114,71	115,00	111,57	90,93	40,04	25,20	25,20	77,90
29	27,12	37,53	38,39	44,63	50,74	56,07	38,03	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	34,88
30	26,23	26,23											26,23
Prom	40,6	60,5	78,0	91,5	100,9	107,9	106,7	100,0	75,3	38,7	29,7	28,8	70,2
DesvEst	22,9	20,9	17,7	15,2	13,5	12,5	15,7	18,9	22,5	23,3	17,3	14,5	17,3
Cv	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,5	0,2
max	129,5	129,5	129,5	129,5	129,5	129,5	129,5	127,1	122,2	116,3	105,1	98,0	122,9
min	26,0	26,2	38,4	44,6	50,7	56,1	38,0	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	26,2

La turbina se selecciona considerando, rango de altura entre 25 y 130 m y un rango de caudales entre 1,8 y 35 m³/s, obteniendo una turbina tipo Francis, como se indica en figura siguiente:

Gráfico 1-2: Gráfico de Selección de Turbinas



Area de variacion Central

Tabla 1-12: Matriz de Caudales Generables

Embalse Malaicahuello													
Caudal medio mensual (m³/s)													
							Qd	20,00	m3/s	Qmgen	10,46	m3/s	
							Qd +10%	22,00	m3/s				
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	0,00	0,00	10,89	10,00	10,67	7,88	10,47	12,27	16,69	14,82	16,10	8,29	9,84
2	0,00	7,91	7,49	13,54	12,42	9,11	10,14	10,83	16,25	14,58	12,86	8,36	10,29
3	0,00	14,92	22,00	8,17	20,44	13,49	18,33	19,32	15,42	13,25	13,74	7,82	13,91
4	0,00	8,62	12,29	16,03	10,02	8,46	16,21	16,33	13,49	14,00	13,23	7,48	11,35
5	0,00	0,00	10,87	8,67	11,01	7,37	9,65	10,76	13,70	14,18	14,02	7,60	8,99
6	0,00	0,00	12,20	16,12	11,12	8,33	10,53	17,66	16,83	13,70	12,74	8,28	10,63
7	0,00	0,00	17,41	9,18	7,85	8,44	14,78	11,49	14,73	13,86	13,49	7,62	9,90
8	0,00	13,83	13,13	19,57	12,10	11,17	14,58	15,77	16,56	13,17	13,76	7,96	12,63
9	0,00	0,00	22,00	10,32	12,83	14,23	16,51	14,45	14,31	13,63	7,77	11,13	
10	0,00	0,00	6,84	7,37	18,58	14,86	11,71	17,54	18,50	13,21	15,37	9,64	11,14
11	6,36	20,67	17,46	16,33	18,12	8,54	9,85	11,48	14,25	13,77	14,13	8,39	13,28
12	0,00	18,82	15,28	20,88	11,82	8,46	10,35	10,75	13,42	13,66	13,10	7,41	12,00
13	0,00	0,00	12,18	22,00	10,65	12,56	17,92	15,41	15,61	13,44	13,89	7,73	11,78
14	0,00	0,00	8,35	9,79	7,39	8,46	12,26	11,57	14,25	14,58	13,34	7,41	8,95
15	0,00	8,85	7,43	15,22	8,91	8,97	17,39	18,44	16,86	14,02	14,51	9,04	11,64
16	0,00	14,61	12,32	14,28	8,48	9,01	10,39	11,65	13,93	13,84	13,23	7,68	10,79
17	0,00	11,50	22,00	9,45	13,80	7,95	9,95	12,97	17,29	14,27	13,74	7,30	11,68
18	0,00	0,00	12,76	13,11	11,67	7,85	10,42	10,82	13,05	14,05	13,46	7,83	9,59
19	0,00	0,00	7,07	7,91	10,04	8,58	10,70	11,62	12,96	14,95	13,32	7,46	8,72
20	0,00	0,00	7,94	7,58	12,52	8,41	9,64	10,75	18,76	14,72	13,89	7,50	9,31
21	0,00	0,00	13,68	8,05	11,84	14,38	11,08	10,78	13,39	13,89	13,07	7,42	9,80
22	0,00	14,25	11,72	16,03	7,69	8,37	10,31	10,74	15,49	13,49	13,54	7,36	10,75
23	0,00	16,57	22,00	10,88	8,69	9,38	16,01	15,37	14,70	13,55	12,70	7,83	12,31
24	0,00	20,44	22,00	22,00	15,90	11,09	10,63	13,28	21,46	13,39	12,74	7,82	14,23
25	0,00	0,00	14,07	18,07	8,82	12,77	20,45	14,41	21,98	13,85	14,20	8,90	12,29
26	0,00	0,00	21,26	20,62	13,82	12,38	13,58	12,00	14,15	14,90	13,83	8,86	12,12
27	0,00	0,00	8,19	6,03	7,55	7,91	9,23	10,29	14,01	12,90	12,57	6,67	7,95
28	0,00	0,00	17,39	13,70	13,20	10,44	12,96	14,95	16,56	14,77	13,99	8,11	11,34
29	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	6,03	8,06	9,62	11,68	12,83	11,80	0,00	5,53
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prom	0,2	5,7	12,5	12,8	11,1	9,4	12,1	12,8	15,0	13,5	13,1	7,4	10,5
DesvEst	1,2	7,6	6,0	6,1	4,0	2,9	3,9	3,7	3,7	2,6	2,6	2,1	2,7
max	6,4	20,7	22,0	22,0	20,4	14,9	20,4	19,3	22,0	14,9	16,1	9,6	14,2
min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.3.2 calculo matriz de generaci3n

Las consideraciones que se utilizaron para la generaci3n de las matrices de potencia y energa, considera la utilizaci3n de las siguientes expresiones:

Potencia:

$$P=8.29 Q_d H_n \text{ (Kw)}$$

Energía:

$$E=N^{\circ} \text{ de días del mes} \times 24 \text{ horas} \times 8.29 \times Q_d \times H_n \text{ (KWh)}$$

Q_d : Caudal de diseño (m^3/seg)

H_n : Altura neta: Cota disponible menos perdidas conducci3n y singularidades en tubería en presi3n (m)

Tabla 1-13: Matriz de Potencia

Embalse Malacahuello													rend gen	0,940	
Potencia (kW)													rend turb	0,900	
					Qd	20	m3/s								
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom		
1	0	0	11.708	10.745	11.467	8.468	11.254	12.944	16.925	14.306	14.043	6.739	9883,30		
2	0	7.097	6.993	13.181	12.418	9.295	10.366	10.913	15.533	12.306	8.118	3.872	9174,27		
3	0	9.650	16.944	7.048	18.911	13.055	17.785	18.283	12.795	7.742	2.873	1.635	10560,10		
4	0	5.018	8.869	13.275	9.027	8.010	15.383	15.001	9.969	4.811	2.767	1.565	7807,89		
5	0	0	6.039	6.116	8.955	6.370	8.132	8.057	6.458	2.966	2.932	1.590	4801,24		
6	0	0	8.805	13.350	10.019	7.938	10.002	16.250	13.089	6.961	2.664	1.733	7567,56		
7	0	0	8.608	6.057	6.090	7.225	12.710	9.158	8.158	2.900	2.821	1.593	5443,31		
8	0	6.273	8.189	14.809	10.292	10.258	13.436	13.940	11.736	4.860	2.877	1.665	8194,58		
9	0	0	4.556	16.394	8.691	11.715	13.033	14.472	10.056	3.205	2.851	1.624	7216,44		
10	0	0	2.957	4.466	13.748	12.503	9.909	13.837	9.987	2.763	3.215	2.016	6283,44		
11	2.750	12.659	13.001	13.789	16.535	8.193	9.249	10.016	8.594	2.881	2.955	1.756	5431,42		
12	0	8.528	9.527	15.797	10.048	7.772	9.191	8.543	6.027	2.858	2.741	1.550	6881,76		
13	0	0	7.440	16.441	8.985	11.482	16.432	13.530	10.902	4.406	2.905	1.618	7844,97		
14	0	0	4.993	7.223	6.161	7.328	10.680	9.490	7.013	3.050	2.790	1.551	5023,17		
15	0	3.931	4.536	11.366	7.031	7.857	15.312	15.338	10.361	3.304	3.035	1.891	6996,76		
16	0	8.947	9.176	12.063	7.421	8.126	9.028	9.516	6.757	2.894	2.767	1.607	6525,14		
17	0	5.990	14.860	7.506	12.110	7.433	9.310	11.701	12.855	4.501	2.873	1.526	7555,40		
18	0	0	7.605	9.656	9.755	7.116	9.476	9.375	8.593	2.939	2.814	1.637	5747,17		
19	0	0	3.619	4.762	7.393	6.810	8.556	8.504	5.648	3.126	2.785	1.561	4397,19		
20	0	0	3.235	4.449	9.080	6.954	7.925	7.619	7.615	3.078	2.906	1.568	4535,68		
21	0	0	9.866	6.294	10.278	13.379	10.338	9.624	9.017	2.904	2.733	1.551	6332,12		
22	0	6.464	7.309	12.129	6.515	7.645	9.169	8.634	8.770	2.820	2.832	1.540	6152,24		
23	0	7.512	13.721	8.231	6.831	8.201	14.054	12.735	8.955	2.834	2.656	1.638	7280,73		
24	0	11.886	15.870	18.214	14.324	10.561	10.145	12.302	16.950	6.840	2.665	1.636	10116,02		
25	0	0	8.637	13.542	7.452	11.686	18.773	12.670	15.400	5.218	2.969	1.860	8183,86		
26	0	0	15.177	16.962	12.403	11.761	12.926	11.073	10.602	3.751	2.893	1.853	8283,36		
27	0	0	5.314	4.128	5.368	6.037	6.397	5.162	2.930	2.698	2.630	1.396	3504,99		
28	0	0	12.531	11.333	11.887	9.939	12.368	13.841	12.495	4.910	2.925	1.695	7827,00		
29	0	0	0	0	2.695	2.807	2.543	2.011	2.444	2.682	2.468	0	1470,83		
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		
Prom	91,7	3.131,8	8.623,6	10.321,6	9.720,3	8.825,0	11.168,3	11.190,9	9.883,9	4.500,5	3.396,7	1.843,6	6.670,7		
DesvEst	502,1	4.224,8	4.259,1	4.696,6	3.464,1	2.423,4	3.484,2	3.461,9	3.694,1	2.820,0	2.275,1	1.084,4	2.356,8		
max	2.750,4	12.658,6	16.944,3	18.214,2	18.910,6	13.379,2	18.773,1	18.282,9	16.949,6	14.305,5	14.043,2	6.738,9	10.560,1		
min	0,0	0,0	0,0	0,0	2.694,7	2.806,8	2.542,9	2.011,2	2.443,7	2.682,3	2.468,4	0,0	0,0		

Tabla 1-14: Matriz de Energía

Embalse Malacahuello												Generación Anual (kWh)	60.593.133			
Energía kWh												Horas mantenimientos anuales (hr)	100			
												Generación Anual Real (kWh)	59.901.431			
												fp	0,523			
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom			
1	0	0	8.430.012	7.994.146	8.531.796	6.097.185	8.372.764	9.319.518	12.592.549	10.643.301	9.437.053	5.013.774	7.202.675			
2	0	5.280.160	5.034.777	9.806.504	9.239.066	6.692.307	7.712.521	7.857.392	11.556.655	9.155.375	5.455.080	2.880.747	6.722.549			
3	0	7.179.680	12.199.927	5.243.533	14.069.495	9.399.619	13.231.979	13.163.664	9.519.829	5.760.202	1.930.845	1.216.134	7.742.909			
4	0	3.733.460	6.385.495	9.876.403	6.716.280	5.767.279	11.444.952	10.800.699	7.417.146	3.579.494	1.859.201	1.164.075	5.728.707			
5	0	0	4.348.402	4.550.227	6.662.787	4.586.454	6.050.059	5.800.749	4.804.588	2.207.066	1.970.052	1.182.845	3.513.602			
6	0	0	6.339.700	9.932.305	7.453.931	5.715.161	7.441.640	11.700.244	9.738.117	5.179.103	1.790.163	1.289.132	5.548.291			
7	0	0	6.197.840	4.506.131	4.531.266	5.201.829	9.456.065	6.593.743	6.069.498	2.157.402	1.895.929	1.185.211	3.982.909			
8	0	4.667.208	5.896.176	11.018.065	7.657.127	7.385.581	9.996.481	10.036.459	8.731.447	3.615.940	1.933.645	1.238.659	6.014.732			
9	0	0	3.280.282	12.197.134	6.466.233	8.434.586	9.696.845	10.419.832	7.481.300	2.384.464	1.916.095	1.208.449	5.290.435			
10	0	0	2.128.811	3.323.066	10.228.576	9.002.381	7.372.309	9.962.607	7.430.245	2.055.853	2.160.322	1.499.767	4.596.995			
11	1.980.262	9.418.007	9.360.920	10.259.131	12.301.707	5.899.248	6.881.295	7.211.382	6.393.594	2.143.215	1.985.826	1.306.114	6.261.725			
12	0	6.344.908	6.859.473	11.752.613	7.475.579	5.596.143	6.837.945	6.151.213	4.483.945	2.126.140	1.841.710	1.153.087	5.051.896			
13	0	0	5.356.499	12.232.231	6.684.890	8.267.078	12.225.582	9.741.272	8.110.758	3.278.185	1.951.923	1.203.472	5.754.324			
14	0	0	3.594.819	5.373.664	4.583.666	5.276.435	7.945.957	6.832.580	5.217.806	2.268.966	1.875.031	1.153.608	3.676.878			
15	0	2.924.525	3.265.886	8.456.385	5.230.927	5.656.990	11.392.058	11.043.247	7.708.623	2.458.181	2.039.357	1.406.869	5.131.921			
16	0	6.656.712	6.606.530	8.975.132	5.521.065	5.850.872	6.716.660	6.851.270	5.027.367	2.153.242	1.859.345	1.195.404	4.784.467			
17	0	4.456.754	10.699.212	5.584.384	9.009.738	5.351.713	6.926.355	8.424.366	9.564.338	3.348.742	1.930.708	1.135.585	5.535.991			
18	0	0	5.475.803	7.183.979	7.257.598	5.123.425	7.050.045	6.750.175	6.392.915	2.186.743	1.891.235	1.217.840	4.210.813			
19	0	0	2.605.997	3.543.120	5.500.632	4.903.288	6.365.947	6.123.169	4.202.155	2.325.756	1.871.656	1.161.428	3.216.929			
20	0	0	2.329.041	3.309.811	6.755.821	5.007.152	5.895.950	5.485.483	5.665.662	2.290.314	1.952.498	1.166.232	3.321.497			
21	0	0	7.103.823	4.682.902	7.646.670	9.633.046	7.691.568	6.929.312	6.708.704	2.160.722	1.836.579	1.154.196	4.628.960			
22	0	4.808.881	5.262.337	9.024.108	4.847.280	5.504.706	6.821.762	6.216.460	6.524.999	2.098.404	1.902.801	1.145.448	4.513.099			
23	0	5.589.040	9.878.802	6.123.980	5.082.578	5.904.517	10.456.222	9.169.465	6.662.460	2.108.635	1.785.065	1.218.538	5.331.609			
24	0	8.843.119	11.426.394	13.551.385	10.656.757	7.604.234	7.547.646	8.857.371	12.610.487	5.088.657	1.791.103	1.217.129	7.432.857			
25	0	0	6.218.568	10.075.246	5.544.370	8.413.673	13.967.205	9.122.071	11.457.383	3.882.048	1.995.211	1.384.145	6.004.993			
26	0	0	10.927.159	12.619.426	9.227.487	8.467.987	9.616.976	7.972.231	7.888.193	2.790.727	1.944.292	1.378.791	6.069.439			
27	0	0	3.826.162	3.071.093	3.993.729	4.346.284	4.759.282	3.716.885	2.180.128	2.007.470	1.767.201	1.038.619	2.558.904			
28	0	0	9.022.097	8.431.913	8.843.844	7.156.315	9.201.686	9.965.575	9.296.166	3.652.937	1.965.588	1.261.309	5.733.119			
29	0	0	0	0	2.004.888	2.020.921	1.891.904	1.448.039	1.818.078	1.995.661	1.658.758	0	1.069.854			
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Prom	66.008,7	2.330.081,8	6.208.998,1	7.679.241,9	7.231.923,6	6.354.014,1	8.309.229,6	8.057.464,5	7.353.625,3	3.348.377,5	2.282.561,1	1.371.607,1	60.593.133,5			
DesvEst	361.544,8	3.143.238,5	3.066.522,4	3.494.239,2	2.577.271,4	1.744.846,9	2.592.207,7	2.492.586,0	2.748.401,3	2.098.111,7	1.528.891,8	806.759,9	1.729.074,0			
max	1.980.262,2	9.418.007,3	12.199.927,0	13.551.385,5	14.069.494,9	9.633.045,9	13.967.204,5	13.163.663,6	12.610.487,2	10.643.301,3	9.437.052,9	5.013.774,2	7.742.908,9			
min	0,0	0,0	0,0	0,0	2.004.888,2	2.020.921,3	1.891.904,0	1.448.038,9	1.818.077,5	1.995.661,1	1.658.758,0	0,0	0,0			

1.3.3 Resultados obtenidos

A continuación se presentan en detalle los resultados obtenidos para el potencial hidroeléctrico de la central.

Los resultados de generación para diferentes caudales de diseño se presentan a continuación:

1 Unidad	Caudal (m3/s)	10	15	20	25	30	35	40	50
	Potencia MW	10,72	16,08	20,86	26,07	30,35	31,71	31,71	31,71
	Energía (GWh/año)	65,28	76,34	77,72	75,83	67,68	61,84	53,2	24,55
	Factor de planta (%)	92	71	54	42	31	24	19	6
2 Unidades	Caudal (m3/s)	10	15	20	25	30	35	40	50
	Potencia MW	21,44	32,16	41,72	52,14	60,70	63,42	63,42	63,42
	Energía (GWh/año)	130,56	152,68	155,44	151,66	135,36	123,68	106,4	49,1
	Factor de planta (%)	92	71	54	42	31	24	19	6

Se contemplan 2 turbinas iguales, cada una capaz de generar un caudal de 20 m3/s, con una potencia instalada total de 41,7 MW y una generación total de 155,4 GWh/año,

2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

2.1 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

El estudio preliminar de evaluación económica comprende el uso de la información asociada al estudio de generación, lo que permite conocer los parámetros económicos con sus sensibilidades y los montos de inversión estimados.

Del estudio de generación, se obtiene la para el Embalse La Mula una potencia instalada de 49,5 MW y la energía anual promedio esperada de 225,3 GWh y para el Embalse Malalcahuello una potencia instalada de 37,8 MW y la energía anual promedio esperada de 121,2 GWh.

La determinación de los parámetros económicos se realizó considerando los siguientes parámetros básicos:

- Tasa de actualización anual: 10%.
- Impuesto 1ª categoría: 17%.
- Operación y mantenimiento (Costos de operación y mantenimiento constante en todo el período de evaluación).
- Precio de la Energía (monómico): 80 USD/kW.
- El ingreso por energía se calculó considerando la generación media anual.
- Horizonte de evaluación: 30 años.
- Inversión de acuerdo a cubicación y presupuesto
- Costo Ingeniería, Inspección y Administración de Obra: 7%.
- Costo peaje básico por uso SIC: 4 USD/MWh.
- Pérdidas por transmisión: 0%.
- Periodo de construcción: 2 años.
- Ingresos por bonos de carbón: 6 USD/MWh periodo de 21 años.
- Flujos de caja (ingresos y egresos) concentrados final de cada año.
- Depreciación (resolución exenta N° 43 SII, 26.12.2002), sin considerar valor residual.
- Reconocimiento de potencia: No se considera.

De acuerdo al estudio de anteproyecto de la central se tiene:

LA MULA

Obra	Costo (USD)
Obras Civiles	29.842.000
Equipamiento Electromecanico	39.600.000
Montaje	5.445.000
Gastos Generales	32.670.000
Linea Alta Tension	1.343.000
Costos Totales	108.900.000
Potencia	49,50
Costo MW	2.200.000

MALALCAHUELLO

Obra	Costo (USD)
Obras Civiles	22.151.000
Equipamiento Electromecanico	29.190.000
Montaje	4.170.000
Gastos Generales	25.020.000
Linea Alta Tension	2.869.000
Costos Totales	83.400.000
Potencia	41,70
Costo MW	2.000.000

A continuación se muestran el resultado considerando:

Central en Embalse La Mula

Inversión : 108.900.000 USD
 Caudal : 110 m3/s (2 unidades de 55 m3/s)
 Potencia : 49,5 MW
 Generación : 225,3 GWh/año.
 VAN : 29,2 millones de USD.

Central en Embalse Malalcahuello

Inversión : 83.400.000 USD
 Caudal : 40 m3/s (2 unidades de 20 m3/s)
 Potencia : 41,7 MW
 Generación : 155,4 GWh/año.
 VAN : Negativo.

CENTRAL LA MULA EVALUACIÓN ECONÓMICA											
	USD/KW	2.200.000	1	Caudal de diseño (m³/s)	110,0						
Tasa de actualización (%)	10%			Terrenos (USD)	0						
Impuesto 1ª categoría (%)	17%			Inspección (USD)	0						
Inversión (US\$)	108.900.000										
Imprevisto durante construcción	0%										
Costo Capital	0%										
Energía media anual (GWh)	225,280			Promedio Potencia(MW)	0						
Potencia Instalada (MW)	49,500										
Pérdidas por Transmisión	0%										
TIR (%)	13,17%										
VAN (US\$)	25.848.413										
VAN/INV	0,237										
Año	Inversión	Depreciación	O & M	Peajes p/SIC peajes p/ST	Ingresos p/ Energ. & Pot	Ingresos p/ Bono Carbón	Reconocimiento Potencia	Util. antes impuesto	Impuesto	Util. después impuesto	Flujo Neto
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
2011	65.340.000										-65.340.000
2012	43.560.000										-43.560.000
2013		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2014		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2015		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2016		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2017		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2018		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2019		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2020		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2021		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2022		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2023		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2024		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2025		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2026		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2027		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2028		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2029		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2030		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2031		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2032		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2033		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2034		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2035		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2036		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2037		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2038		0	5.000	901.120	18.022.400		0	17.116.280	2.909.768	14.206.512	14.206.512
2039		0	5.000	901.120	18.022.400		0	17.116.280	2.909.768	14.206.512	14.206.512
2040		0	5.000	901.120	18.022.400		0	17.116.280	2.909.768	14.206.512	14.206.512

3866-0000-IH-INF-004_1	Diciembre, 2012
Informe Hidrogeneración	Página 32 de 32

ANEXO A CONEXIONES AL SIC-EMBALSE LA MULA

ANEXO B CONEXIONES AL SIC-EMBALSE MALALCAHUELLO

ANEXO C (Versión digital)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

INFORME HIDROGENERACIÓN

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	METOLOGÍA UTILIZADA.....	5
1.2	ALTERNATIVA EMBALSE LA MULA.....	9
1.2.1	Calculo de altura neta disponible	9
1.2.2	calculo matriz de generación	15
1.2.3	Resultados obtenidos.....	18
1.3	ALTERNATIVA EMBALSE MALALCAHUELLO	19
1.3.1	Calculo de altura neta disponible	19
1.3.2	calculo matriz de generación	25
1.3.3	Resultados obtenidos.....	28
2	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	29
2.1	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	29

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A	Conexiones al Sic-Embalse la Mula
Anexo B	Conexiones al Sic-Embalse Malalcahuello
Anexo C	Digital

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1-1: Matriz de Caudales entregados por valvula	9
Tabla 1-2: Matriz de Volúmenes Embalse.....	10
Tabla 1-3: Matriz de Altura Bruta	11
Tabla 1-4: Matriz de Altura Neta	12
Tabla 1-5: Matriz de Caudales Generables.....	14
Tabla 1-6: Matriz de Potencia	16
Tabla 1-7: Matriz de Energía.....	17
Tabla 1-8: Matriz de Caudales entregados por valvula	19
Tabla 1-9: Matriz de Volúmenes Embalse.....	20
Tabla 1-10: Matriz de Altura Bruta	21

Tabla 1-11: Matriz de Altura Neta	22
Tabla 1-12: Matriz de Caudales Generables	24
Tabla 1-13: Matriz de Potencia	26
Tabla 1-14: Matriz de Energia	27

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1: Ubicación de la Zona de Estudio	4
---	---

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1: Gráfico de Selección de Turbinas.....	13
Gráfico 1-2: Gráfico de Selección de Turbinas.....	23

1 INTRODUCCIÓN

En el presente informe se presenta un resumen de los trabajos desarrollados con el objetivo de determinar la factibilidad de hidrogenación asociado a las Obras de Embalse La Mula y Malalcauello.

Los Embalse La Mula y Malalcahuello se ubican sobre el río Cautín en la provincia de La Araucanía, a unos 60 km al noreste de la ciudad de Temuco, IX Región.

Figura 1-1: Ubicación de la Zona de Estudio



La metodología desarrollada para determinar el potencial hidroeléctrico, contempló las siguientes actividades principales:

- Antecedentes topograficos software globalmapper.
- Recursos Hídricos superficiales en la cuenca del Río Cautín.
- Con los resultados de dicho estudio se determinaron los volúmenes que se dispone para almacenar en el embalse de forma mensual.
- Finalmente y a partir de los resultados anteriores, se determina el potencial hidroeléctrico determinando los desniveles netos que existen entre el sector de toma y descarga de los embalses La Mula y Malalcahuello.

En los capítulos siguientes se presenta un resumen de los trabajos desarrollados y las conclusiones obtenidas.

1.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

Para determinar el potencial hidroeléctrico, se debe definir la potencia instalada de la central hidroeléctrica a pie de presa y su energía generada debido a los caudales de entrega a riego.

La potencia instalada se determina conforme a la siguiente fórmula

$$P=K Q_d H_n$$

donde,

K (constante) = $\eta_T \times \eta_G \times \eta_{Trafo} \times \rho \times g$, y para su cálculo se utilizarán los siguientes valores de los parámetros:

- η_T : Rendimiento turbinas : 90%
- η_G : Rendimiento generador : 94%
- η_{Trafo} : Rendimiento transformador : 99.5%
- ρ : densidad del agua (t/m^3) : 1
- g : aceleración de gravedad : 9.84 (m/seg^2),

Q_d : Caudal de diseño (m^3/seg)

H_n : Altura neta: Cota disponible menos perdidas conducción y singularidades en tubería en presión (m)

La altura disponible sería:

Nivel	Cota Embalse La Mula	Cota Embalse Malalcahuello
Vertedero de Excedencias	473,0 msnm	915,0 msnm
Nivel Mínimo Toma	442,9 msnm	794,0 msnm
Fluctuación Embalse	30,1 m	121,0 m

Considerando las siguientes cotas de eje de turbina (nivel de válvulas de riego):

Embalse	Cota Embalse La Mula	Cota Embalse Malalcahuello
Eje Turbina	417,8 msnm	766,3 msnm

El desnivel bruto disponible sería:

Nivel Disponible Bruto	Cota Embalse La Mula	Cota Embalse Malalcahuello
Máximo (Vertedero – Eje Turbina)	55,2 m	148,7 m
Mínimo (Toma – Eje Turbina)	25,1 m	27,7 m

El cálculo de perdidas se estimo en un 10% de la altura bruta disponible.

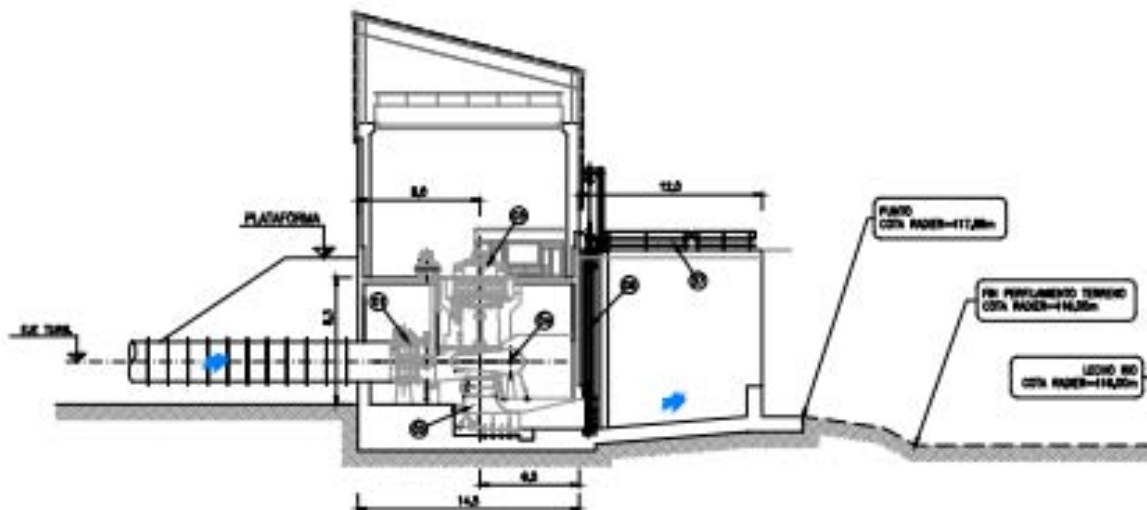
Utilizando la matriz de caudales de entrega por valvula medios mensuales para los 30 años de estadística, que tendría la central hidroeléctrica, se modelará la energía generada para diferentes caudales de diseño.

Para cada caudal de diseño se determinará el factor de planta, considerando que un factor de planta mayor o igual a 50% es un valor mínimo aceptable para las centrales de pasada emplazadas en el Sistema Interconectado Central (SIC)

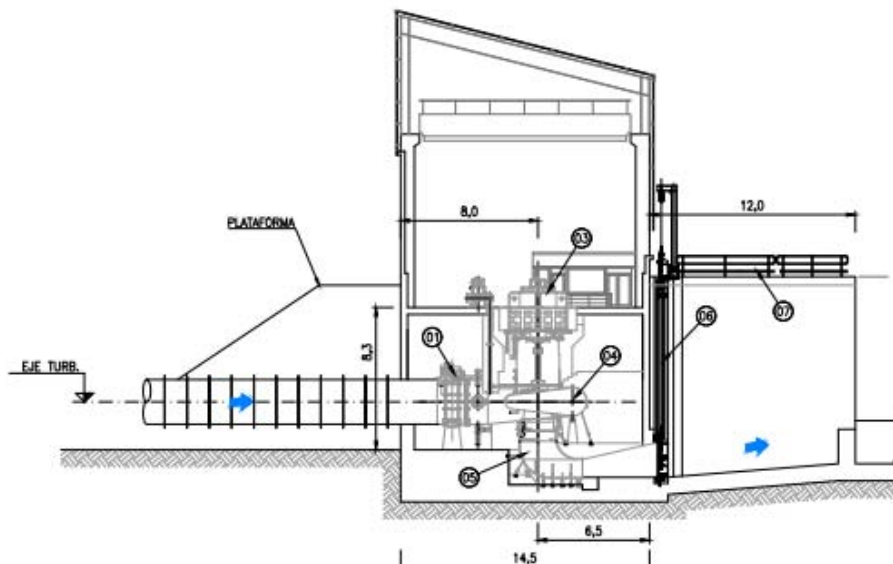
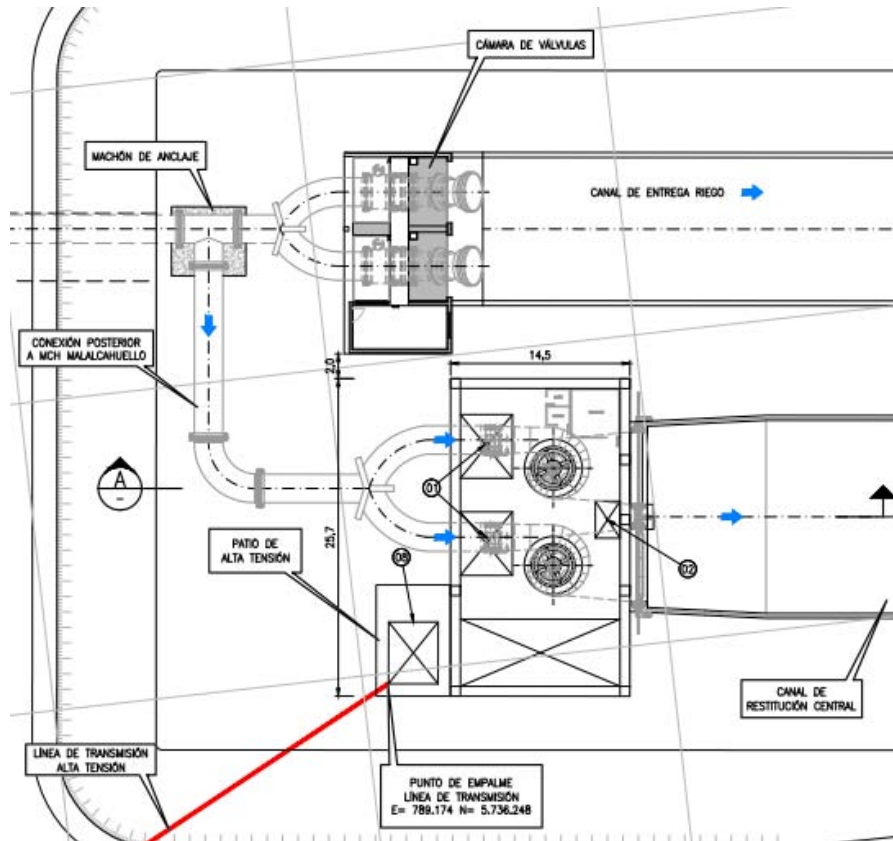
De este modo se determinará para cada caso, la potencia instalada y la energía generable, que permitir cumplir el factor de planta indicado.

Cabe destacar que se tomó un solo nivel de altura máxima, que corresponde al nivel optimo que entrega el informe de evaluación económica, debido a que otros tamaños menores de proyecto no resultaron rentables.

El esquema de las Obras es la siguiente, para el caso de La Mula:



Para el caso de Malalcahuello se tiene el siguiente esquema de Obras:



1.2 ALTERNATIVA EMBALSE LA MULA

1.2.1 Cálculo de altura neta disponible

La matriz de altura neta disponible se obtuvo del modelo de simulación, el cual entrega los volúmenes acumulados de forma mensual, mediante la curva de embalse se realizó la transformación de los volúmenes a cota de embalse para adicionar a esta la altura de constante que se produce entre la toma del embalse y el eje de la turbina, el cual asciende a 25,1 m.

Se presentan a continuación las matrices de Caudales Entregados por Valvula, Volumen Embalse, altura bruta y altura neta:

Tabla 1-1: Matriz de Caudales entregados por valvula

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	20,13	15,55	44,10	40,47	43,19	31,90	32,32	32,21	37,60	29,24	36,04	20,60	31,95
2	21,68	32,02	30,32	54,80	50,28	36,87	31,00	26,37	35,80	28,28	22,94	20,89	32,60
3	18,40	60,40	139,59	33,07	82,76	54,59	64,15	60,74	32,44	22,92	26,49	18,68	51,19
4	12,52	34,89	49,73	64,88	40,55	34,26	55,56	48,62	24,66	25,94	24,43	17,33	36,11
5	14,04	13,77	44,02	35,08	44,55	29,82	29,00	26,10	25,48	26,68	27,62	17,82	27,83
6	12,26	20,62	49,38	65,25	45,00	33,74	32,56	54,02	38,15	24,74	22,44	20,58	34,89
7	13,96	13,89	70,48	37,16	31,78	34,19	49,75	29,05	29,67	25,39	25,49	17,88	31,56
8	21,15	56,01	53,16	79,23	48,99	45,21	48,95	46,38	37,05	22,56	26,57	19,27	42,04
9	13,40	14,34	30,33	118,55	41,77	51,96	47,52	49,34	28,53	27,19	26,07	18,48	38,96
10	13,13	12,20	27,68	29,83	75,22	60,17	37,34	53,53	44,91	22,75	33,10	26,06	36,33
11	25,76	83,68	70,69	66,10	73,36	34,56	29,81	28,99	27,70	25,02	28,08	21,02	42,90
12	18,77	76,19	61,86	84,53	47,83	34,26	31,83	26,03	24,36	24,57	23,93	17,04	39,27
13	12,01	12,65	49,29	96,38	43,11	50,86	62,46	44,90	33,23	23,68	27,10	18,35	39,50
14	16,21	11,86	33,79	39,63	29,93	34,23	39,57	29,38	27,72	28,29	24,89	17,06	27,71
15	11,92	35,83	30,08	61,61	36,05	36,30	60,34	57,18	38,29	26,02	29,62	23,65	37,24
16	17,17	59,15	49,89	57,83	34,34	36,46	32,01	29,68	26,44	25,28	24,43	18,14	34,23
17	17,01	46,55	96,49	38,24	55,86	32,19	30,20	35,03	40,04	27,02	26,49	16,59	38,48
18	16,68	11,62	51,64	53,09	47,24	31,80	32,11	26,34	22,85	26,15	25,35	18,73	30,30
19	15,36	13,43	28,61	32,03	40,63	34,73	33,25	29,57	22,51	29,77	24,79	17,26	26,83
20	12,59	7,99	32,14	30,68	50,67	34,03	28,94	26,02	45,96	28,85	27,12	17,39	28,53
21	15,99	23,45	55,37	32,61	47,92	58,22	34,77	26,15	24,24	25,47	23,78	17,07	32,09
22	18,92	57,71	47,44	64,89	31,13	33,87	31,68	25,99	32,72	23,85	25,69	16,84	34,23
23	21,12	67,07	92,69	44,04	35,18	37,99	54,72	44,73	29,52	24,12	22,29	18,75	41,02
24	15,95	82,74	96,40	112,74	64,36	44,90	32,95	36,29	56,89	23,47	22,47	18,71	50,66
25	20,19	15,23	56,95	73,15	35,69	51,71	72,71	40,85	59,00	25,33	28,35	23,05	41,85
26	12,95	13,30	86,08	83,49	55,97	50,13	44,89	31,08	27,30	29,57	26,88	22,92	40,38
27	15,48	14,74	33,15	24,43	30,56	32,01	27,31	24,16	26,75	21,49	21,78	14,07	23,83
28	13,89	22,80	70,39	55,45	53,43	42,26	42,39	43,03	37,06	29,07	27,49	19,86	38,09
29	14,77	11,66	18,27	22,22	25,91	24,42	22,54	21,45	17,33	21,18	18,66	9,65	19,01
30	7,14	17,02	30,86	30,63	51,17	64,09	28,65	28,75	25,26	25,60	23,29	19,05	29,29
Prom	16,0	31,9	54,4	55,4	46,5	40,4	40,0	36,1	32,6	25,6	25,8	18,8	35,3
DesvEst	3,8	24,2	26,8	25,6	13,8	10,2	13,0	11,3	9,7	2,4	3,4	3,0	7,2
Cv	0,2	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2
max	25,8	83,7	139,6	118,5	82,8	64,1	72,7	60,7	59,0	29,8	36,0	26,1	51,2
min	7,1	8,0	18,3	22,2	25,9	24,4	22,5	21,5	17,3	21,2	18,7	9,7	19,0

Tabla 1-2: Matriz de Volúmenes Embalse

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
1	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000
2	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	137.128.338
3	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	106.313.569	131.449.277
4	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	140.531.295	126.028.371	114.629.414	109.905.269
5	115.726.139	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	113.574.792	121.492.121	142.000.000	142.000.000
6	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	137.128.338
7	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	118.986.175	114.262.030
8	120.675.948	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	105.925.535	87.763.098
9	93.516.013	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	113.589.425	66.923.889	48.651.288
10	54.377.435	128.835.642	134.250.002	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000
11	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	118.001.983	134.461.446	98.830.395	80.913.948
12	87.199.539	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	121.320.195	69.954.634	23.168.615	2.350.986
13	6.457.803	89.956.600	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	98.965.943	80.675.190
14	86.706.935	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	118.005.909	60.997.111	11.230.161	0
15	2.284.130	90.653.670	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	106.823.830	89.274.804
16	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	117.523.584	59.386.229	9.610.475	0
17	37.749.377	126.118.918	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	113.240.933	64.139.688	59.409.413	0
18	65.823.331	138.790.292	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	107.324.712	58.181.845	53.451.569	0
19	59.865.487	96.089.817	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	82.992.479	33.828.966	14.328.071	0
20	16.980.860	44.477.430	89.272.597	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	110.269.746	61.191.477	56.461.202	0
21	125.041.190	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	133.491.187	83.221.895	31.519.409	10.547.242
22	16.961.160	105.330.700	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	99.958.685	95.238.410
23	101.642.328	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	135.124.169	141.023.564
24	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000
25	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	105.836.982	87.870.972
26	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	141.723.084	84.895.392	39.998.292	22.017.465
27	90.125.922	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	141.439.913	91.642.821	51.292.750	9.436.567	0
28	68.108.457	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	142.000.000	140.811.154	109.889.830	64.707.560	46.039.555
29	51.541.849	82.838.871	85.535.924	105.802.202	126.772.585	142.000.000	142.000.000	116.803.273	86.730.651	27.578.598	0	0
30	2.930.117	2.930.117	84.973.469	105.056.038	142.000.000	142.000.000	142.000.000	119.219.349	63.203.434	64.103.720	66.540.009	0
Prom	92.190.487,4	124.867.401,9	136.201.066,4	139.561.941,3	141.492.419,5	142.000.000,0	142.000.000,0	141.141.439,6	134.233.373,7	111.930.059,2	82.030.916,0	74.680.667,8
DesvEst	50.161.245,3	33.619.832,2	16.888.712,5	9.278.846,9	2.780.132,8	0,0	0,0	4.597.881,6	15.033.649,1	34.825.701,9	46.443.893,0	51.882.795,3
Cv	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	0,7
max	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0	142.000.000,0
min	2.284.129,9	2.930.117,2	84.973.469,4	105.056.038,3	126.772.585,4	142.000.000,0	142.000.000,0	116.803.273,4	86.730.651,1	27.578.598,2	0,0	0,0

Tabla 1-3: Matriz de Altura Bruta

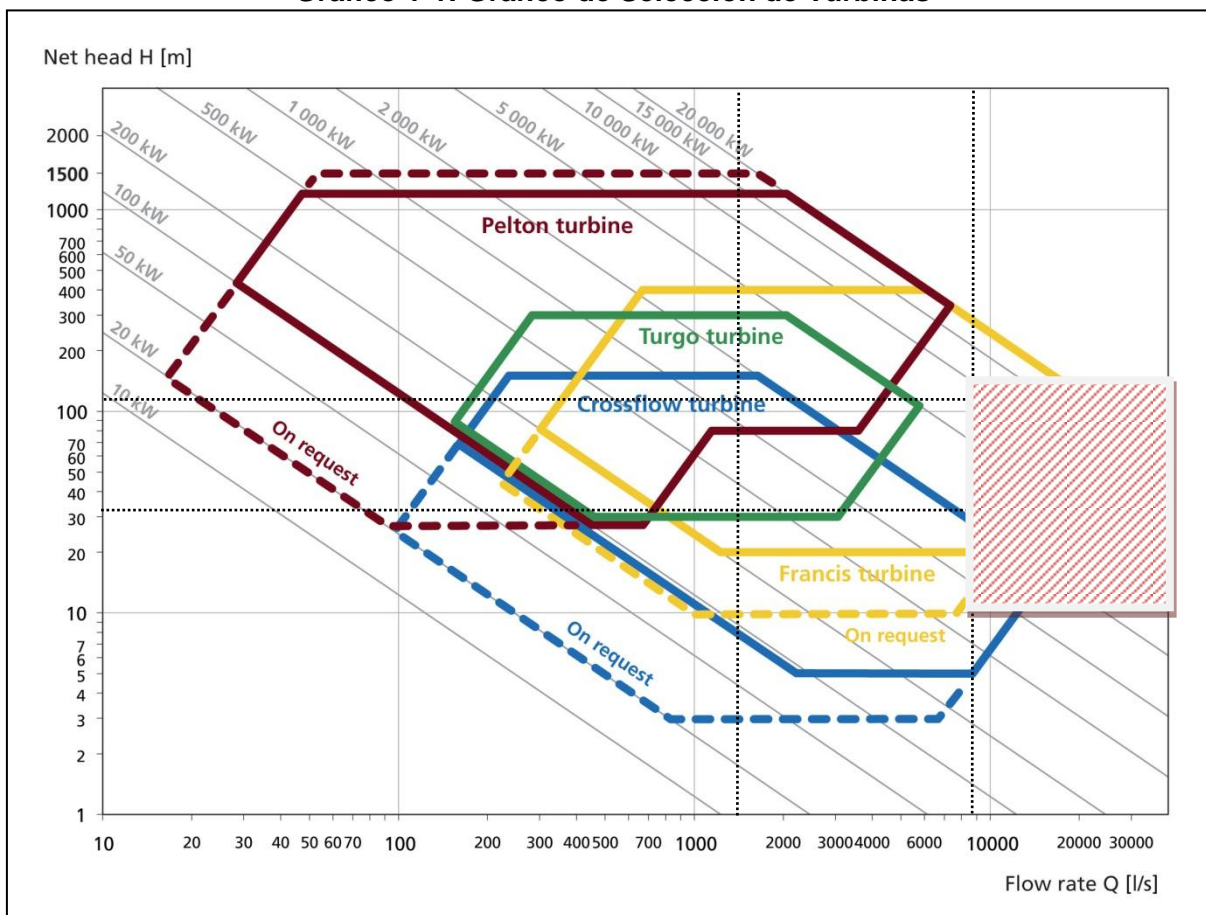
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77
2	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,35	54,73
3	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,43	53,87	54,41
4	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,64	53,39	52,31	51,82	54,19
5	52,42	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,21	52,98	54,77	54,21
6	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,35	54,73
7	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,74	52,28	54,39
8	52,90	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,38	48,99	53,85
9	49,83	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,21	45,17	40,55	52,16
10	42,15	53,64	54,11	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	53,56
11	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,65	54,13	50,53	47,88	53,61
12	48,91	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,96	45,82	31,50	21,35	48,66
13	23,57	49,32	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	50,55	47,84	50,78
14	48,83	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,65	43,82	26,02	20,03	47,89
15	21,32	49,42	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,49	49,22	50,80
16	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,60	43,43	25,20	20,03	48,28
17	37,08	53,40	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	52,17	44,56	43,44	51,17
18	44,93	54,49	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,54	43,13	41,90	51,61
19	43,55	50,18	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	48,23	35,69	27,52	49,04
20	28,77	39,29	49,22	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,86	43,87	42,69	48,69
21	53,30	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,04	48,27	34,84	25,68	49,96
22	28,76	51,32	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	50,67	50,06	51,58
23	50,88	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,18	54,68	54,39
24	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77
25	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	51,37	49,01	54,00
26	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,74	48,54	37,85	31,01	50,85
27	49,35	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,72	49,57	41,30	25,12	20,03	47,39
28	45,43	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,77	54,66	51,82	44,68	39,77	51,64
29	41,37	48,21	48,65	51,37	53,46	54,77	54,77	52,53	48,83	33,31	20,03	20,03	43,94
30	21,67	21,67	48,56	51,29	54,77	54,77	54,77	54,77	52,76	44,34	44,55	45,09	45,75
Prom	46,2	52,2	54,1	54,5	54,7	54,8	54,8	54,7	54,0	50,9	44,9	42,4	51,5
DesvEst	10,9	6,6	1,8	0,9	0,2	0,0	0,0	0,4	1,5	5,3	10,5	12,7	3,0
Cv	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1
max	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8	54,8
min	21,3	21,7	48,6	51,3	53,5	54,8	54,8	52,5	48,8	33,3	20,0	20,0	43,9

Tabla 1-4: Matriz de Altura Neta

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29
2	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,92	49,26
3	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,29	48,48	48,97
4	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,18	48,05	47,08	46,64	48,77
5	47,18	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,99	47,68	49,29	48,79
6	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,92	49,26
7	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,47	47,05	48,95
8	47,61	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,25	44,09	48,46
9	44,85	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,99	40,66	36,49	46,94
10	37,93	48,28	48,70	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,21
11	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,38	48,71	45,48	43,10	48,25
12	44,02	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,67	41,24	28,35	19,22	43,79
13	21,22	44,39	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	45,50	43,06	45,71
14	43,95	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,38	39,44	23,41	18,03	43,10
15	19,18	44,48	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,34	44,30	45,72
16	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	47,34	39,09	22,68	18,03	43,45
17	33,38	48,06	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,96	40,10	39,09	46,05
18	40,44	49,04	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,39	38,82	37,71	46,45
19	39,19	45,16	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	43,41	32,13	24,77	44,14
20	25,89	35,36	44,30	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,68	39,48	38,42	43,82
21	47,97	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,64	43,44	31,35	23,11	44,96
22	25,88	46,18	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	45,61	45,06	46,42
23	45,79	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	48,76	49,21	48,95
24	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29
25	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	46,24	44,11	48,60
26	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,27	43,69	34,06	27,91	45,77
27	44,41	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,25	44,61	37,17	22,60	18,03	42,65
28	40,89	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,29	49,20	46,64	40,22	35,79	46,48
29	37,23	43,39	43,78	46,23	48,11	49,29	49,29	47,28	43,95	29,98	18,03	18,03	39,55
30	19,51	19,51	43,70	46,16	49,29	49,29	49,29	49,29	47,49	39,91	40,09	40,58	41,17
Prom	41,6	47,0	48,7	49,1	49,2	49,3	49,3	49,2	48,6	45,9	40,4	38,2	46,4
DesvEst	9,8	6,0	1,6	0,8	0,2	0,0	0,0	0,4	1,4	4,8	9,4	11,5	2,7
Cv	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,1
max	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3	49,3
min	19,2	19,5	43,7	46,2	48,1	49,3	49,3	47,3	44,0	30,0	18,0	18,0	39,5

La turbina se selecciona considerando, rango de altura entre 18 y 50 m y un rango de caudales entre 8 y 140 m³/s, obteniendo una turbina tipo Francis, como se indica en figura siguiente:

Gráfico 1-1: Gráfico de Selección de Turbinas



Area de variación Central

Tabla 1-5: Matriz de Caudales Generables

Embalse La Mula													
Caudal medio mensual (m³/s)													
							Qd	55,00	m3/s	Qmgen		32,30	m3/s
							Qd +10%	60,50	m3/s				
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	20,13	0,00	44,10	40,47	43,19	31,90	32,32	32,21	37,60	29,24	36,04	20,60	30,65
2	21,68	32,02	30,32	54,80	50,28	36,87	31,00	26,37	35,80	28,28	22,94	20,89	32,60
3	18,40	60,40	60,50	33,07	60,50	54,59	60,50	60,50	32,44	22,92	26,49	18,68	42,42
4	0,00	34,89	49,73	60,50	40,55	34,26	55,56	48,62	24,66	25,94	24,43	17,33	34,71
5	0,00	0,00	44,02	35,08	44,55	29,82	29,00	26,10	25,48	26,68	27,62	17,82	25,51
6	0,00	20,62	49,38	60,50	45,00	33,74	32,56	54,02	38,15	24,74	22,44	20,58	33,48
7	0,00	0,00	60,50	37,16	31,78	34,19	49,75	29,05	29,67	25,39	25,49	17,88	28,40
8	21,15	56,01	53,16	60,50	48,99	45,21	48,95	46,38	37,05	22,56	26,57	19,27	40,48
9	0,00	0,00	30,33	60,50	41,77	51,96	47,52	49,34	28,53	27,19	26,07	18,48	31,81
10	0,00	0,00	27,68	29,83	60,50	60,17	37,34	53,53	44,91	22,75	33,10	26,06	32,99
11	25,76	60,50	60,50	60,50	60,50	34,56	29,81	28,99	27,70	25,02	28,08	21,02	38,58
12	18,77	60,50	60,50	60,50	47,83	34,26	31,83	26,03	24,36	24,57	23,93	17,04	35,84
13	0,00	0,00	49,29	60,50	43,11	50,86	60,50	44,90	33,23	23,68	27,10	18,35	34,29
14	0,00	0,00	33,79	39,63	29,93	34,23	39,57	29,38	27,72	28,29	24,89	17,06	25,37
15	0,00	35,83	30,08	60,50	36,05	36,30	60,34	57,18	38,29	26,02	29,62	23,65	36,15
16	17,17	59,15	49,89	57,83	34,34	36,46	32,01	29,68	26,44	25,28	24,43	18,14	34,23
17	17,01	46,55	60,50	38,24	55,86	32,19	30,20	35,03	40,04	27,02	26,49	16,59	35,48
18	16,68	0,00	51,64	53,09	47,24	31,80	32,11	26,34	22,85	26,15	25,35	18,73	29,33
19	0,00	0,00	28,61	32,03	40,63	34,73	33,25	29,57	22,51	29,77	24,79	17,26	24,43
20	0,00	0,00	32,14	30,68	50,67	34,03	28,94	26,02	45,96	28,85	27,12	17,39	26,82
21	0,00	23,45	55,37	32,61	47,92	58,22	34,77	26,15	24,24	25,47	23,78	17,07	30,75
22	18,92	57,71	47,44	60,50	31,13	33,87	31,68	25,99	32,72	23,85	25,69	16,84	33,86
23	21,12	60,50	60,50	44,04	35,18	37,99	54,72	44,73	29,52	24,12	22,29	18,75	37,79
24	0,00	60,50	60,50	60,50	60,50	44,90	32,95	36,29	56,89	23,47	22,47	18,71	39,81
25	20,19	0,00	56,95	60,50	35,69	51,71	60,50	40,85	59,00	25,33	28,35	23,05	38,51
26	0,00	0,00	60,50	60,50	55,97	50,13	44,89	31,08	27,30	29,57	26,88	22,92	34,14
27	0,00	0,00	33,15	24,43	30,56	32,01	27,31	24,16	26,75	21,49	21,78	0,00	20,14
28	0,00	22,80	60,50	55,45	53,43	42,26	42,39	43,03	37,06	29,07	27,49	19,86	36,11
29	0,00	0,00	18,27	22,22	25,91	24,42	22,54	21,45	17,33	21,18	18,66	0,00	16,00
30	0,00	17,02	30,86	30,63	51,17	60,50	28,65	28,75	25,26	25,60	23,29	19,05	28,40
Prom	7,9	23,6	46,4	47,2	44,7	40,3	39,4	36,1	32,6	25,6	25,8	18,0	32,3
DesvEst	10,0	25,6	13,3	13,7	10,2	10,0	11,8	11,3	9,7	2,4	3,4	5,4	6,0
max	25,8	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	60,5	59,0	29,8	36,0	26,1	42,4
min	0,0	0,0	18,3	22,2	25,9	24,4	22,5	21,5	17,3	21,2	18,7	0,0	16,0

1.2.2 calculo matriz de generación

Las consideraciones que se utilizaron para la generación de las matrices de potencia y energía, considera la utilización de las siguientes expresiones:

Potencia:

$$P=8.28 Q_d H_n \text{ (Kw)}$$

Energía:

$$E=N^{\circ} \text{ de días del mes} \times 24 \text{ horas} \times 8.28 \times Q_d \times H_n \text{ (KWh)}$$

Q_d : Caudal de diseño (m^3/seg)

H_n : Altura neta: Cota disponible menos perdidas conducción y singularidades en tubería en presión (m)

Tabla 1-6: Matriz de Potencia

Embalse La Mula Potencia (kW)													rend gen rend turb	0,940 0,900
Qd 55 m3/s														
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom	
1			18.040	16.555	17.669	13.048	13.219	13.174	15.381	11.961	14.741	8.427	14221,44	
2	8.870	13.097	12.404	22.416	20.566	15.080	12.679	10.789	14.644	11.569	9.384	8.481	13331,61	
3	7.528	24.707	24.748	13.528	24.748	22.331	24.748	24.748	13.271	9.375	10.177	7.517	17285,53	
4	0	14.272	20.344	24.748	16.587	14.016	22.726	19.887	10.064	10.344	9.546	6.708	14103,47	
5	0	0	18.008	14.349	18.226	12.198	11.864	10.675	10.423	10.404	10.931	7.288	10363,87	
6	0	8.435	20.198	24.748	18.409	13.801	13.318	22.099	15.604	10.120	9.180	8.356	13688,94	
7	0	0	24.748	15.200	13.001	13.984	20.351	11.881	12.138	10.385	10.041	6.981	11559,33	
8	8.356	22.910	21.744	24.748	20.038	18.495	20.023	18.970	15.156	9.230	10.199	7.052	16410,21	
9	0	0	12.406	24.748	17.088	21.253	19.440	20.185	11.669	10.605	8.796	5.598	12649,01	
10	0	0	11.186	12.202	24.748	24.614	15.275	21.896	18.369	9.304	13.541	10.661	13483,07	
11	10.536	24.748	24.748	24.748	24.748	14.135	12.193	11.858	10.893	10.115	10.598	7.520	15569,93	
12	6.857	24.748	24.748	24.748	19.566	14.015	13.020	10.649	9.636	8.410	5.629	2.718	13728,71	
13	0	0	20.162	24.748	17.633	20.807	24.748	18.367	13.593	9.687	10.232	6.559	13877,96	
14	0	0	13.821	16.210	12.243	14.003	16.186	12.018	10.900	9.260	4.836	2.552	9335,63	
15	0	13.228	12.306	24.748	14.747	14.848	24.681	23.390	15.662	10.643	11.390	8.693	14528,14	
16	7.026	24.194	20.407	23.654	14.046	14.914	13.093	12.141	10.389	8.200	4.600	2.715	12948,20	
17	4.713	18.566	24.748	15.641	22.850	13.168	12.352	14.329	16.378	10.530	8.816	5.382	13956,03	
18	5.597	0	21.123	21.716	19.326	13.007	13.135	10.773	9.347	10.068	8.167	5.861	11509,89	
19	0	0	11.704	13.102	16.619	14.206	13.600	12.095	9.208	10.725	6.609	3.548	9284,56	
20	0	0	11.817	12.552	20.728	13.921	11.837	10.645	18.800	11.174	8.885	5.544	10491,90	
21	0	9.592	22.649	13.339	19.603	23.813	14.224	10.697	9.787	9.185	6.188	3.274	11862,52	
22	4.063	22.119	19.406	24.748	12.734	13.854	12.959	10.630	13.385	9.757	9.722	6.299	13306,38	
23	8.025	24.748	24.748	18.014	14.390	15.539	22.385	18.297	12.076	9.866	9.023	7.657	15397,40	
24	0	24.748	24.748	24.748	24.748	18.366	13.478	14.844	23.271	9.600	9.191	7.653	16282,91	
25	8.259	0	23.298	24.748	14.598	21.152	24.748	16.710	24.135	10.360	10.878	8.439	15610,35	
26	0	0	24.748	24.748	22.893	20.507	18.361	12.715	11.161	10.722	7.599	5.307	13230,04	
27	0	0	13.561	9.993	12.501	13.092	11.171	9.876	9.904	6.629	4.086	0	7567,76	
28	0	9.326	24.748	22.681	21.856	17.288	17.339	17.604	15.130	11.252	9.176	5.899	14358,37	
29	0	0	6.639	8.527	10.344	9.988	9.222	8.417	6.322	5.270	2.791	0	5626,61	
30	0	2.755	11.194	11.733	20.932	24.748	11.722	11.762	9.955	8.480	7.749	6.416	10620,40	
Prom	2.752,8	9.730,8	18.838,3	19.279,6	18.272,9	16.473,0	16.136,6	14.737,3	13.221,6	9.774,3	8.756,7	5.970,2	12.873,0	
DesvEst	3.758,2	10.465,0	5.622,8	5.689,3	4.179,3	4.072,1	4.810,6	4.637,8	4.086,9	1.380,4	2.642,6	2.543,1	2.660,4	
max	10.536,4	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.748,0	24.134,7	11.960,6	14.740,8	10.661,2	17.285,5	
min	0,0	0,0	6.639,3	8.526,6	10.344,0	9.987,8	9.221,9	8.416,8	6.322,0	5.269,8	2.791,1	0,0	5.626,6	

Tabla 1-7: Matriz de Energia

Embalse La Mula											Generación Anual (kWh)	112.636.681			
Energía kWh											Horas mantenimientos anuales (hr)	100			
Qd											Generación Anual Real (kWh)	111.350.874			
m3/s											fp	0,587			
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom		
1			12.988.772	12.317.200	13.145.599	9.394.406	9.834.978	9.485.452	11.443.411	8.898.673	9.905.811	6.269.558	10.368.386		
2	6.386.416	9.744.144	8.931.090	16.677.340	15.301.331	10.857.718	9.433.330	7.767.849	10.895.330	8.607.199	6.306.062	6.309.746	9.768.129		
3	5.420.086	18.382.361	17.818.585	10.064.904	18.412.538	16.078.060	18.412.538	17.818.585	9.873.496	6.974.837	6.838.967	5.593.000	12.640.663		
4	0	10.618.564	14.647.459	18.412.538	12.340.908	10.091.595	16.908.443	14.318.452	7.487.443	7.695.633	6.414.876	4.990.676	10.327.216		
5	0	0	12.965.829	10.675.743	13.559.798	8.782.668	8.826.988	7.686.343	7.754.667	7.740.491	7.345.335	5.422.563	7.563.369		
6	0	6.275.793	14.542.412	18.412.538	13.696.315	9.936.663	9.908.509	15.911.008	11.609.370	7.529.165	6.168.760	6.217.010	10.017.295		
7	0	0	17.818.585	11.308.897	9.673.112	10.068.651	15.141.471	8.554.679	9.030.735	7.726.474	6.747.337	5.194.106	8.438.671		
8	6.016.592	17.044.930	15.655.628	18.412.538	14.908.386	13.316.731	14.897.414	13.658.487	11.276.058	6.867.394	6.853.918	5.246.327	12.012.867		
9	0	0	8.932.102	18.412.538	12.713.269	15.302.026	14.463.690	14.533.042	8.682.083	7.890.155	5.911.031	4.164.821	9.250.397		
10	0	0	8.054.084	9.078.184	18.412.538	17.721.901	11.364.866	15.765.248	13.666.421	6.922.416	9.099.636	7.931.911	9.834.767		
11	7.586.231	18.412.538	17.818.585	18.412.538	18.412.538	10.177.254	9.071.560	8.537.694	8.104.147	7.525.355	7.121.579	5.594.629	11.397.887		
12	4.937.122	18.412.538	17.818.585	18.412.538	14.556.941	10.091.132	9.686.583	7.667.187	7.169.214	6.257.014	3.782.843	2.022.431	10.067.844		
13	0	0	14.516.546	18.412.538	13.119.101	14.980.816	18.412.538	13.223.908	10.112.953	7.207.174	6.876.224	4.879.848	10.145.137		
14	0	0	9.950.771	12.060.592	9.108.425	10.082.037	12.042.647	8.652.735	8.109.354	6.889.276	3.249.736	1.898.603	6.837.015		
15	0	9.841.991	8.860.572	18.412.538	10.971.739	10.690.364	18.363.021	16.840.898	11.652.603	7.918.261	7.654.335	6.467.725	10.639.504		
16	5.058.387	18.000.238	14.693.346	17.598.590	10.450.155	10.737.954	9.740.973	8.741.810	7.729.302	6.101.111	3.091.137	2.019.643	9.496.887		
17	3.393.189	13.813.353	17.818.585	11.636.630	17.000.302	9.480.824	9.190.033	10.316.820	12.185.344	7.834.544	5.924.106	4.003.969	10.216.475		
18	4.029.591	0	15.208.902	16.156.563	14.378.434	9.364.756	9.772.221	7.756.478	6.954.070	7.490.367	5.488.476	4.360.380	8.413.353		
19	0	0	8.426.667	9.748.214	12.364.617	10.228.037	10.118.084	8.708.069	6.850.554	7.979.115	4.441.225	2.639.990	6.792.048		
20	0	0	8.508.110	9.338.542	15.421.603	10.023.372	8.806.589	7.664.248	13.987.181	8.313.590	5.970.845	4.124.645	7.679.894		
21	0	7.136.222	16.307.496	9.923.935	14.584.837	17.145.612	10.582.489	7.701.606	7.281.448	6.833.590	4.158.028	2.435.970	8.674.269		
22	2.925.430	16.456.480	13.972.648	18.412.538	9.474.415	9.974.786	9.641.734	7.653.451	9.958.151	7.259.329	6.533.282	4.686.253	9.745.708		
23	5.778.088	18.412.538	17.818.585	13.402.207	10.706.425	11.188.375	16.654.623	13.173.972	8.984.713	7.340.344	6.063.252	5.696.580	11.268.309		
24	0	18.412.538	17.818.585	18.412.538	18.412.538	13.223.607	10.027.434	10.687.966	17.313.327	7.142.309	6.176.204	5.694.023	11.943.422		
25	5.946.439	0	16.774.465	18.412.538	10.861.227	15.229.147	18.412.538	12.030.841	17.956.243	7.707.675	7.309.872	6.278.955	11.409.995		
26	0	0	17.818.585	18.412.538	17.032.378	14.764.876	13.660.395	9.154.794	8.303.430	7.977.464	5.106.267	3.948.692	9.681.618		
27	0	0	9.763.700	7.434.751	9.300.939	9.426.551	8.311.559	7.110.628	7.368.498	4.931.758	2.745.721	0	5.532.842		
28	0	6.938.187	17.818.585	16.874.787	16.261.159	12.447.574	12.900.332	12.674.611	11.257.016	8.371.801	6.166.550	4.388.825	10.508.286		
29	0	0	4.780.286	6.343.814	7.695.938	7.191.252	6.861.081	6.060.124	4.703.532	3.920.719	1.875.650	0	4.119.366		
30	0	2.049.843	8.059.612	8.729.093	15.573.616	17.818.585	8.720.844	8.468.297	7.406.526	6.308.769	5.207.611	4.773.279	7.759.673		
Prom	1.981.985,2	7.239.733,0	13.563.592,0	14.344.014,6	13.595.037,3	11.860.577,6	12.005.650,2	10.610.842,7	9.836.887,4	7.272.066,8	5.884.489,2	4.441.805,2	112.636.681,3		
DesvEst	2.705.897,0	7.785.931,2	4.048.418,6	4.232.835,2	3.109.397,1	2.931.897,1	3.579.096,9	3.339.213,6	3.040.635,3	1.026.982,3	1.775.808,0	1.892.044,0	1.948.771,1		
max	7.586.231,3	18.412.537,6	17.818.584,8	18.412.537,6	18.412.537,6	17.818.584,8	18.412.537,6	17.818.584,8	17.956.242,6	8.898.672,6	9.905.811,3	7.931.911,4	12.640.663,0		
min	0,0	0,0	4.780.286,2	6.343.814,3	7.695.937,5	7.191.251,7	6.861.080,9	6.060.123,6	4.703.532,1	3.920.718,8	1.875.649,9	0,0	4.119.366,2		

1.2.3 Resultados obtenidos

A continuación se presentan en detalle los resultados obtenidos para el potencial hidroeléctrico de la central.

Los resultados de generación para diferentes caudales de diseño se presentan a continuación:

1 Unidad	Caudal (m ³ /s)	40	45	50	55	60	65	70	80
	Potencia MW	18,00	20,25	22,5	24,75	27,00	29,25	31,50	36,00
	Energía (GWh/año)	105,8	109,05	111,21	112,64	112,36	111,47	111,18	106,37
	Factor de planta (%)	76	70	64	59	53	49	45	37
2 Unidades	Caudal (m ³ /s)	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	160,00
	Potencia MW	36,00	40,50	45,00	49,50	54,00	58,50	63,00	72,00
	Energía (GWh/año)	211,6	218,1	222,42	225,28	224,72	222,94	222,36	212,74
	Factor de planta (%)	76	70	64	59	53	49	45	37

Estos resultados permiten concluir que la Central tendría dos turbinas de caudal 55 m³/s con una potencia total de 49,5 MW (por unidad de 24,8 MW) y que permitiría disponer de una generación anual estimada de 225,3 GWh anual.

1.3 ALTERNATIVA EMBALSE MALALCAHUELLO

1.3.1 Cálculo de altura neta disponible

La matriz de altura neta disponible se obtuvo del modelo de simulación, el cual entrega los volúmenes acumulados de forma mensual, mediante la curva de embalse se realizó la transformación de los volúmenes a cota de embalse para adicionar a esta la altura de constante que se produce entre la toma del embalse y el eje de la turbina, el cual asciende a 27,7 m.

Se presentan a continuación las matrices de Caudales Entregados por Valvula, Volumen Embalse, altura bruta y altura neta:

Tabla 1-8: Matriz de Caudales entregados por valvula

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	4,97	3,84	10,89	10,00	10,67	7,88	10,47	12,27	16,69	14,82	16,10	8,29	10,57
2	5,36	7,91	7,49	13,54	12,42	9,11	10,14	10,83	16,25	14,58	12,86	8,36	10,74
3	4,55	14,92	34,48	8,17	20,44	13,49	18,33	19,32	15,42	13,25	13,74	7,82	15,33
4	3,09	8,62	12,29	16,03	10,02	8,46	16,21	16,33	13,49	14,00	13,23	7,48	11,60
5	3,47	3,40	10,87	8,67	11,01	7,37	9,65	10,76	13,70	14,18	14,02	7,60	9,56
6	3,03	5,09	12,20	16,12	11,12	8,33	10,53	17,66	16,83	13,70	12,74	8,28	11,30
7	3,45	3,43	17,41	9,18	7,85	8,44	14,78	11,49	14,73	13,86	13,49	7,62	10,48
8	5,22	13,83	13,13	19,57	12,10	11,17	14,58	15,77	16,56	13,17	13,76	7,96	13,07
9	3,31	3,54	7,49	29,28	10,32	12,83	14,23	16,51	14,45	14,31	13,63	7,77	12,31
10	3,24	3,01	6,84	7,37	18,58	14,86	11,71	17,54	18,50	13,21	15,37	9,64	11,66
11	6,36	20,67	17,46	16,33	18,12	8,54	9,85	11,48	14,25	13,77	14,13	8,39	13,28
12	4,64	18,82	15,28	20,88	11,82	8,46	10,35	10,75	13,42	13,66	13,10	7,41	12,38
13	2,97	3,12	12,18	23,81	10,65	12,56	17,92	15,41	15,61	13,44	13,89	7,73	12,44
14	4,00	2,93	8,35	9,79	7,39	8,46	12,26	11,57	14,25	14,58	13,34	7,41	9,53
15	2,95	8,85	7,43	15,22	8,91	8,97	17,39	18,44	16,86	14,02	14,51	9,04	11,88
16	4,24	14,61	12,32	14,28	8,48	9,01	10,39	11,65	13,93	13,84	13,23	7,68	11,14
17	4,20	11,50	23,84	9,45	13,80	7,95	9,95	12,97	17,29	14,27	13,74	7,30	12,19
18	4,12	2,87	12,76	13,11	11,67	7,85	10,42	10,82	13,05	14,05	13,46	7,83	10,17
19	3,80	3,32	7,07	7,91	10,04	8,58	10,70	11,62	12,96	14,95	13,32	7,46	9,31
20	3,11	1,97	7,94	7,58	12,52	8,41	9,64	10,75	18,76	14,72	13,89	7,50	9,73
21	3,95	5,79	13,68	8,05	11,84	14,38	11,08	10,78	13,39	13,89	13,07	7,42	10,61
22	4,67	14,25	11,72	16,03	7,69	8,37	10,31	10,74	15,49	13,49	13,54	7,36	11,14
23	5,22	16,57	22,90	10,88	8,69	9,38	16,01	15,37	14,70	13,55	12,70	7,83	12,82
24	3,94	20,44	23,81	27,85	15,90	11,09	10,63	13,28	21,46	13,39	12,74	7,82	15,20
25	4,99	3,76	14,07	18,07	8,82	12,77	20,45	14,41	21,98	13,85	14,20	8,90	13,02
26	3,20	3,29	21,26	20,62	13,82	12,38	13,58	12,00	14,15	14,90	13,83	8,86	12,66
27	3,82	3,64	8,19	6,03	7,55	7,91	9,23	10,29	14,01	12,90	12,57	6,67	8,57
28	3,43	5,63	17,39	13,70	13,20	10,44	12,96	14,95	16,56	14,77	13,99	8,11	12,09
29	3,65	2,88	4,51	5,49	6,40	6,03	8,06	9,62	11,68	12,83	11,80	4,01	7,25
30	1,76	4,20	7,62	7,57	12,64	15,83	9,57	11,42	13,64	13,92	12,95	7,91	9,92
Prom	4,0	7,9	13,4	13,7	11,5	10,0	12,4	13,2	15,5	13,9	13,6	7,8	11,4
DesvEst	0,9	6,0	6,6	6,3	3,4	2,5	3,2	2,8	2,4	0,6	0,8	0,9	1,8
Cv	0,2	0,8	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2
max	6,4	20,7	34,5	29,3	20,4	15,8	20,4	19,3	22,0	14,9	16,1	9,6	15,3
min	1,8	2,0	4,5	5,5	6,4	6,0	8,1	9,6	11,7	12,8	11,8	4,0	7,2

Tabla 1-9: Matriz de Volúmenes Embalse

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
1	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	226.000.000	212.569.798	173.172.578	132.197.078	93.686.455	78.185.457
2	79.769.838	101.599.087	115.631.485	137.460.734	158.585.813	180.415.062	181.664.794	166.149.395	126.752.176	85.776.675	45.616.100	24.481.296
3	26.065.677	47.894.926	69.020.006	90.849.255	111.974.334	133.803.583	135.053.316	121.623.113	82.225.894	39.113.071	0	0
4	17.036.090	38.865.339	59.990.419	81.819.668	102.944.748	121.661.248	122.910.980	109.480.778	63.015.811	12.142.690	0	0
5	1.437.885	14.268.113	35.393.193	57.222.442	78.347.522	91.435.993	85.364.372	64.810.589	25.413.370	0	0	0
6	17.036.090	38.865.339	59.990.419	81.819.668	102.944.748	124.773.997	123.407.353	109.977.151	70.579.932	29.604.431	0	0
7	1.436.335	6.904.572	28.029.651	49.858.900	70.132.715	88.849.216	90.098.948	74.583.549	35.186.329	0	0	0
8	1.584.381	23.413.630	44.538.710	66.367.959	87.493.039	109.322.288	110.572.020	97.141.817	57.744.598	14.631.775	0	0
9	1.421.098	22.086.368	42.365.155	64.194.404	85.319.484	107.148.733	108.398.465	94.968.262	55.571.043	1.262.422	0	0
10	1.414.486	19.807.325	21.144.793	42.091.922	63.217.002	85.046.251	86.295.983	72.865.781	33.468.561	0	0	0
11	21.125.080	42.954.329	64.079.408	85.908.658	107.033.737	128.862.986	118.054.519	93.722.831	41.692.621	0	0	0
12	1.552.681	23.381.930	44.507.010	66.336.259	87.461.339	109.290.588	98.482.120	74.150.432	22.939.895	0	0	0
13	1.014.476	21.640.542	42.765.622	64.594.871	85.719.951	107.549.200	108.798.932	95.368.730	55.971.510	10.623.385	0	0
14	1.489.975	19.882.815	41.007.894	62.837.143	83.057.599	91.975.688	93.225.420	79.795.218	27.765.978	0	0	0
15	564.231	22.393.480	42.672.267	64.501.516	72.997.068	94.826.317	96.076.049	82.645.847	43.248.628	2.273.127	0	0
16	21.125.080	42.954.329	64.079.408	85.908.658	94.404.210	103.322.299	92.513.831	79.083.629	26.935.244	0	0	0
17	9.324.939	31.154.188	52.279.268	74.108.517	95.233.596	116.178.800	116.685.460	103.255.258	63.858.039	9.463.332	0	0
18	1.584.381	19.608.849	40.733.929	62.563.178	83.688.258	104.633.461	105.883.193	91.860.778	49.668.595	0	0	0
19	1.584.381	10.532.599	30.098.421	41.504.695	62.629.775	73.929.810	75.179.542	61.749.339	21.492.838	0	0	0
20	655.298	7.447.565	18.512.971	39.486.240	60.611.320	81.556.523	80.389.286	57.766.251	18.369.032	0	0	0
21	16.940.788	38.770.037	59.895.117	71.301.391	92.426.471	114.255.720	115.505.452	100.148.975	51.944.945	0	0	0
22	1.584.381	23.413.630	44.538.710	66.367.959	86.615.222	107.560.425	98.814.573	76.191.538	36.794.318	0	0	0
23	1.584.381	23.413.630	44.538.710	66.367.959	72.282.981	94.112.230	95.361.962	81.931.760	42.534.541	0	0	0
24	16.940.788	38.770.037	59.895.117	81.724.366	102.849.446	124.678.695	125.928.427	112.498.224	73.101.005	29.938.902	0	0
25	1.584.381	22.037.836	43.162.916	64.992.165	86.117.244	107.946.493	109.196.225	95.766.023	56.368.804	15.393.303	0	0
26	16.824.309	37.452.440	58.577.520	80.406.769	101.531.848	123.361.097	124.610.830	111.180.627	65.010.059	3.681.776	0	0
27	16.824.309	38.036.849	48.215.673	53.642.309	58.112.601	67.695.761	55.049.730	28.892.020	0	0	0	0
28	16.824.309	38.653.558	59.778.638	81.607.887	102.732.967	124.562.216	125.811.948	112.381.746	65.985.910	11.057.078	0	0
29	1.359.190	9.090.253	9.756.485	14.762.708	19.942.861	24.731.102	9.478.051	0	0	0	0	0
30	723.804	723.804	20.990.344	25.951.187	47.076.266	68.905.515	69.378.401	46.563.140	0	0	0	0
31	1.584.381	9.797.478										
Prom	16.967.658,8	34.252.092,8	53.072.975,2	71.751.979,5	89.649.472,1	107.946.376,5	106.139.672,7	90.304.086,6	49.560.408,4	13.238.634,9	4.643.418,5	3.422.225,1
DesvEst	41.717.824,1	40.107.365,3	38.149.504,3	36.691.610,1	35.338.652,0	34.941.780,4	36.989.936,6	38.054.235,0	35.515.625,9	28.660.875,7	18.764.548,8	14.810.237,4
Cv	2,5	1,2	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,7	2,2	4,0	4,3
max	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	226.000.000,0	212.569.797,7	173.172.578,4	132.197.077,8	93.686.455,3	78.185.456,9
min	564.231,1	723.804,4	9.756.484,9	14.762.707,8	19.942.860,7	24.731.101,6	9.478.050,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 1-10: Matriz de Altura Bruta

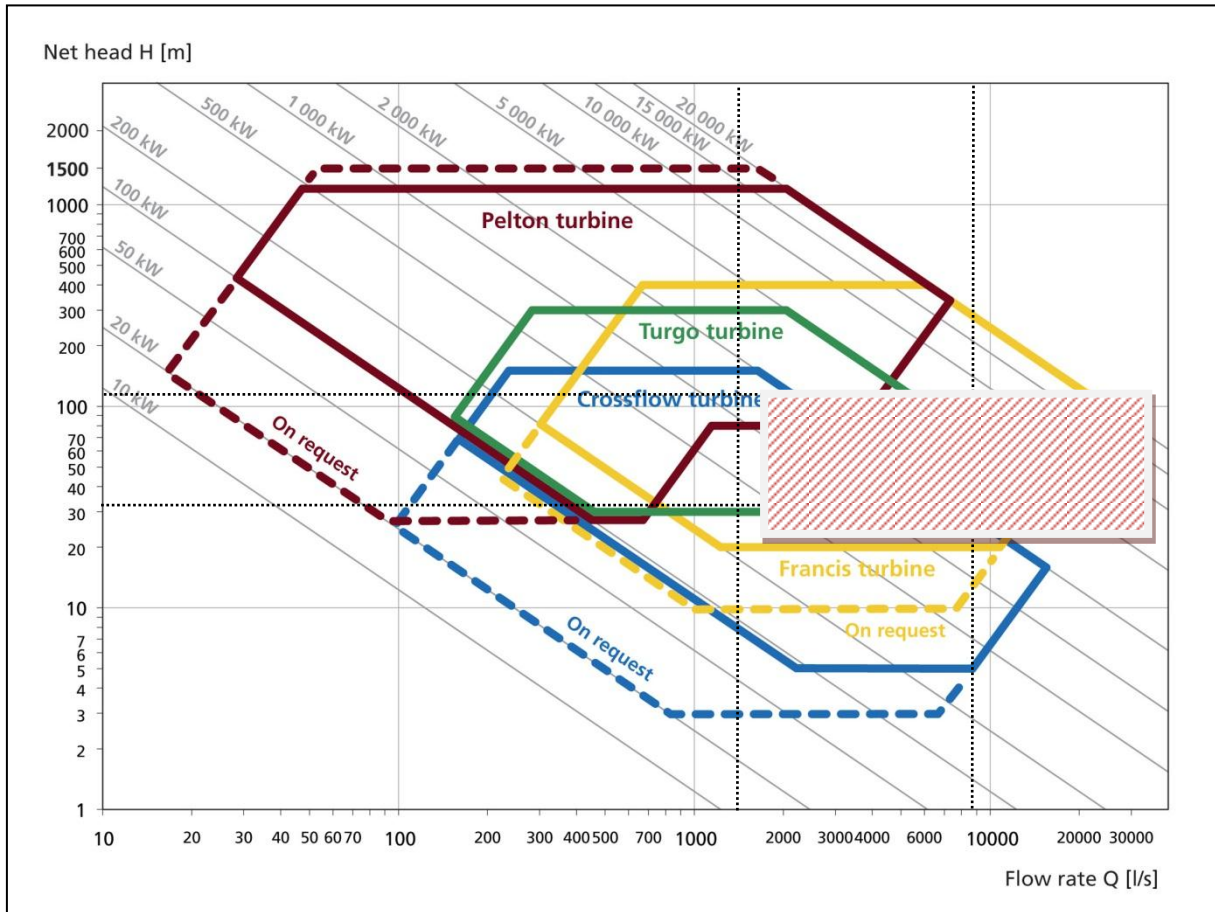
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	143,89	143,89	143,89	143,89	143,89	143,89	143,89	141,20	135,76	129,26	116,81	108,84	136,59
2	109,75	120,14	124,98	130,36	133,86	136,65	136,80	134,88	128,00	113,00	84,50	62,00	117,91
3	63,90	86,59	103,11	115,50	123,84	129,61	129,87	126,69	111,12	78,20	28,00	28,00	93,70
4	52,62	77,95	96,65	110,89	120,66	126,70	127,03	123,01	98,91	46,01	28,00	28,00	86,37
5	30,25	48,92	74,35	94,49	108,94	115,78	112,78	100,21	63,12	28,00	28,00	28,00	69,40
6	52,62	77,95	96,65	110,89	120,66	127,51	127,16	123,18	104,15	68,00	28,00	28,00	88,73
7	30,25	38,52	66,20	88,34	103,85	114,54	115,14	106,69	74,13	28,00	28,00	28,00	68,47
8	30,48	60,71	83,50	101,30	113,87	122,96	123,38	118,32	94,91	49,41	28,00	28,00	79,57
9	30,23	59,07	81,42	99,77	112,76	122,20	122,64	117,38	93,17	29,98	28,00	28,00	77,05
10	30,22	56,21	57,90	81,15	99,06	112,62	113,26	105,62	72,29	28,00	28,00	28,00	67,69
11	57,87	81,99	99,68	113,07	122,16	128,51	125,70	116,83	80,76	28,00	28,00	28,00	84,21
12	30,43	60,67	83,47	101,28	113,85	122,95	118,88	106,42	60,13	28,00	28,00	28,00	73,51
13	29,59	58,52	81,81	100,05	112,97	122,34	122,78	117,56	93,49	43,88	28,00	28,00	78,25
14	30,34	56,30	80,09	98,78	111,57	116,03	116,60	109,77	65,89	28,00	28,00	28,00	72,45
15	28,89	59,45	81,72	99,99	105,70	117,32	117,86	111,35	82,27	31,55	28,00	28,00	74,34
16	57,87	81,99	99,68	113,07	117,13	120,80	116,28	109,36	64,92	28,00	28,00	28,00	80,42
17	42,03	69,75	90,43	106,39	117,50	125,15	125,30	120,77	99,52	42,23	28,00	28,00	82,92
18	30,48	55,95	79,82	98,58	111,90	121,29	121,75	115,97	88,17	28,00	28,00	28,00	75,66
19	30,48	43,75	68,56	80,58	98,63	106,28	107,05	97,98	58,33	28,00	28,00	28,00	64,64
20	29,03	39,32	54,54	78,58	97,12	110,75	110,10	94,92	54,36	28,00	28,00	28,00	62,73
21	52,49	77,85	96,58	104,62	116,24	124,56	124,94	119,56	90,15	28,00	28,00	28,00	82,58
22	30,48	60,71	83,50	101,30	113,43	122,35	119,02	107,66	75,82	28,00	28,00	28,00	74,86
23	30,48	60,71	83,50	101,30	105,25	117,00	117,55	110,96	81,58	28,00	28,00	28,00	74,36
24	52,49	77,85	96,58	110,84	120,62	127,49	127,80	124,01	105,76	68,38	28,00	28,00	88,99
25	30,48	59,01	82,19	100,34	113,17	122,48	122,91	117,73	93,81	50,44	28,00	28,00	79,05
26	52,34	76,50	95,56	110,11	120,11	127,15	127,47	123,58	100,35	33,71	28,00	28,00	85,24
27	52,34	77,11	86,88	91,58	95,20	102,22	92,74	67,19	28,00	28,00	28,00	28,00	64,77
28	52,34	77,73	96,49	110,78	120,57	127,46	127,77	123,97	101,04	44,49	28,00	28,00	86,55
29	30,13	41,70	42,65	49,59	56,38	62,30	42,25	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	38,75
30	29,14	29,14											29,14
Prom	45,1	67,2	86,6	101,6	112,1	119,9	118,5	111,1	83,7	43,1	33,0	32,0	78,0
DesvEst	25,5	23,2	19,7	16,9	15,0	13,9	17,4	21,0	25,0	25,9	19,2	16,1	19,2
Cv	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,5	0,2
max	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	143,9	141,2	135,8	129,3	116,8	108,8	136,6
min	28,9	29,1	42,7	49,6	56,4	62,3	42,3	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	29,1

Tabla 1-11: Matriz de Altura Neta

Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	129,50	129,50	129,50	129,50	129,50	129,50	129,50	127,08	122,19	116,34	105,13	97,96	122,93
2	98,78	108,12	112,48	117,33	120,48	122,98	123,12	121,39	115,20	101,70	76,05	55,80	106,12
3	57,51	77,93	92,80	103,95	111,45	116,65	116,89	114,02	100,01	70,38	25,20	25,20	84,33
4	47,36	70,15	86,98	99,81	108,59	114,03	114,33	110,71	89,02	41,41	25,20	25,20	77,73
5	27,23	44,03	66,92	85,04	98,04	104,20	101,51	90,19	56,81	25,20	25,20	25,20	62,46
6	47,36	70,15	86,98	99,81	108,59	114,76	114,45	110,86	93,73	61,20	25,20	25,20	79,86
7	27,23	34,67	59,58	79,50	93,47	103,08	103,63	96,02	66,72	25,20	25,20	25,20	61,63
8	27,43	54,64	75,15	91,17	102,48	110,66	111,04	106,49	85,42	44,47	25,20	25,20	71,61
9	27,21	53,16	73,28	89,79	101,49	109,98	110,38	105,64	83,85	26,98	25,20	25,20	69,35
10	27,20	50,58	52,11	73,04	89,15	101,36	101,94	95,05	65,06	25,20	25,20	25,20	60,92
11	52,08	73,79	89,71	101,76	109,95	115,66	113,13	105,14	72,69	25,20	25,20	25,20	75,79
12	27,39	54,60	75,12	91,15	102,47	110,65	106,99	95,78	54,11	25,20	25,20	25,20	66,16
13	26,64	52,66	73,63	90,05	101,67	110,11	110,50	105,80	84,14	39,49	25,20	25,20	70,42
14	27,30	50,67	72,08	88,90	100,41	104,42	104,94	98,79	59,30	25,20	25,20	25,20	65,20
15	26,00	53,51	73,54	89,99	95,13	105,59	106,08	100,21	74,04	28,39	25,20	25,20	66,91
16	52,08	73,79	89,71	101,76	105,42	108,72	104,65	98,42	58,43	25,20	25,20	25,20	72,38
17	37,83	62,77	81,39	95,75	105,75	112,63	112,77	108,70	89,57	38,01	25,20	25,20	74,63
18	27,43	50,36	71,84	88,72	100,71	109,16	109,57	104,38	79,35	25,20	25,20	25,20	68,09
19	27,43	39,38	61,71	72,52	88,76	95,65	96,35	88,18	52,50	25,20	25,20	25,20	58,17
20	26,13	35,39	49,09	70,72	87,41	99,68	99,09	85,43	48,92	25,20	25,20	25,20	56,45
21	47,24	70,07	86,92	94,15	104,61	112,10	112,45	107,60	81,13	25,20	25,20	25,20	74,32
22	27,43	54,64	75,15	91,17	102,08	110,11	107,12	96,90	68,24	25,20	25,20	25,20	67,37
23	27,43	54,64	75,15	91,17	94,72	105,30	105,80	99,86	73,42	25,20	25,20	25,20	66,92
24	47,24	70,07	86,92	99,76	108,56	114,74	115,02	111,61	95,19	61,54	25,20	25,20	80,09
25	27,43	53,11	73,97	90,30	101,86	110,24	110,62	105,96	84,43	45,40	25,20	25,20	71,14
26	47,11	68,85	86,00	99,10	108,10	114,44	114,72	111,22	90,31	30,34	25,20	25,20	76,72
27	47,11	69,39	78,19	82,42	85,68	92,00	83,47	60,47	25,20	25,20	25,20	25,20	58,29
28	47,11	69,96	86,84	99,70	108,52	114,71	115,00	111,57	90,93	40,04	25,20	25,20	77,90
29	27,12	37,53	38,39	44,63	50,74	56,07	38,03	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	34,88
30	26,23	26,23											26,23
Prom	40,6	60,5	78,0	91,5	100,9	107,9	106,7	100,0	75,3	38,7	29,7	28,8	70,2
DesvEst	22,9	20,9	17,7	15,2	13,5	12,5	15,7	18,9	22,5	23,3	17,3	14,5	17,3
Cv	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,5	0,2
max	129,5	129,5	129,5	129,5	129,5	129,5	129,5	127,1	122,2	116,3	105,1	98,0	122,9
min	26,0	26,2	38,4	44,6	50,7	56,1	38,0	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	26,2

La turbina se selecciona considerando, rango de altura entre 25 y 130 m y un rango de caudales entre 1,8 y 35 m³/s, obteniendo una turbina tipo Francis, como se indica en figura siguiente:

Gráfico 1-2: Gráfico de Selección de Turbinas



Area de variacion Central

Tabla 1-12: Matriz de Caudales Generables

Embalse Malaicahuello													
Caudal medio mensual (m³/s)													
							Qd	20,00	m3/s	Qmgen	10,46	m3/s	
							Qd +10%	22,00	m3/s				
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom
1	0,00	0,00	10,89	10,00	10,67	7,88	10,47	12,27	16,69	14,82	16,10	8,29	9,84
2	0,00	7,91	7,49	13,54	12,42	9,11	10,14	10,83	16,25	14,58	12,86	8,36	10,29
3	0,00	14,92	22,00	8,17	20,44	13,49	18,33	19,32	15,42	13,25	13,74	7,82	13,91
4	0,00	8,62	12,29	16,03	10,02	8,46	16,21	16,33	13,49	14,00	13,23	7,48	11,35
5	0,00	0,00	10,87	8,67	11,01	7,37	9,65	10,76	13,70	14,18	14,02	7,60	8,99
6	0,00	0,00	12,20	16,12	11,12	8,33	10,53	17,66	16,83	13,70	12,74	8,28	10,63
7	0,00	0,00	17,41	9,18	7,85	8,44	14,78	11,49	14,73	13,86	13,49	7,62	9,90
8	0,00	13,83	13,13	19,57	12,10	11,17	14,58	15,77	16,56	13,17	13,76	7,96	12,63
9	0,00	0,00	22,00	10,32	12,83	14,23	16,51	14,45	14,31	13,63	7,77	11,13	
10	0,00	0,00	6,84	7,37	18,58	14,86	11,71	17,54	18,50	13,21	15,37	9,64	11,14
11	6,36	20,67	17,46	16,33	18,12	8,54	9,85	11,48	14,25	13,77	14,13	8,39	13,28
12	0,00	18,82	15,28	20,88	11,82	8,46	10,35	10,75	13,42	13,66	13,10	7,41	12,00
13	0,00	0,00	12,18	22,00	10,65	12,56	17,92	15,41	15,61	13,44	13,89	7,73	11,78
14	0,00	0,00	8,35	9,79	7,39	8,46	12,26	11,57	14,25	14,58	13,34	7,41	8,95
15	0,00	8,85	7,43	15,22	8,91	8,97	17,39	18,44	16,86	14,02	14,51	9,04	11,64
16	0,00	14,61	12,32	14,28	8,48	9,01	10,39	11,65	13,93	13,84	13,23	7,68	10,79
17	0,00	11,50	22,00	9,45	13,80	7,95	9,95	12,97	17,29	14,27	13,74	7,30	11,68
18	0,00	0,00	12,76	13,11	11,67	7,85	10,42	10,82	13,05	14,05	13,46	7,83	9,59
19	0,00	0,00	7,07	7,91	10,04	8,58	10,70	11,62	12,96	14,95	13,32	7,46	8,72
20	0,00	0,00	7,94	7,58	12,52	8,41	9,64	10,75	18,76	14,72	13,89	7,50	9,31
21	0,00	0,00	13,68	8,05	11,84	14,38	11,08	10,78	13,39	13,89	13,07	7,42	9,80
22	0,00	14,25	11,72	16,03	7,69	8,37	10,31	10,74	15,49	13,49	13,54	7,36	10,75
23	0,00	16,57	22,00	10,88	8,69	9,38	16,01	15,37	14,70	13,55	12,70	7,83	12,31
24	0,00	20,44	22,00	22,00	15,90	11,09	10,63	13,28	21,46	13,39	12,74	7,82	14,23
25	0,00	0,00	14,07	18,07	8,82	12,77	20,45	14,41	21,98	13,85	14,20	8,90	12,29
26	0,00	0,00	21,26	20,62	13,82	12,38	13,58	12,00	14,15	14,90	13,83	8,86	12,12
27	0,00	0,00	8,19	6,03	7,55	7,91	9,23	10,29	14,01	12,90	12,57	6,67	7,95
28	0,00	0,00	17,39	13,70	13,20	10,44	12,96	14,95	16,56	14,77	13,99	8,11	11,34
29	0,00	0,00	0,00	0,00	6,40	6,03	8,06	9,62	11,68	12,83	11,80	0,00	5,53
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prom	0,2	5,7	12,5	12,8	11,1	9,4	12,1	12,8	15,0	13,5	13,1	7,4	10,5
DesvEst	1,2	7,6	6,0	6,1	4,0	2,9	3,9	3,7	3,7	2,6	2,6	2,1	2,7
max	6,4	20,7	22,0	22,0	20,4	14,9	20,4	19,3	22,0	14,9	16,1	9,6	14,2
min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.3.2 calculo matriz de generación

Las consideraciones que se utilizaron para la generación de las matrices de potencia y energía, considera la utilización de las siguientes expresiones:

Potencia:

$$P=8.29 Q_d H_n \text{ (Kw)}$$

Energía:

$$E=N^{\circ} \text{ de días del mes} \times 24 \text{ horas} \times 8.29 \times Q_d \times H_n \text{ (KWh)}$$

Q_d : Caudal de diseño (m^3/seg)

H_n : Altura neta: Cota disponible menos perdidas conducción y singularidades en tubería en presión (m)

Tabla 1-13: Matriz de Potencia

Embalse Malacahuello													rend gen	0,940	
Potencia (kW)													rend turb	0,900	
					Qd	20	m3/s								
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom		
1	0	0	11.708	10.745	11.467	8.468	11.254	12.944	16.925	14.306	14.043	6.739	9883,30		
2	0	7.097	6.993	13.181	12.418	9.295	10.366	10.913	15.533	12.306	8.118	3.872	9174,27		
3	0	9.650	16.944	7.048	18.911	13.055	17.785	18.283	12.795	7.742	2.873	1.635	10560,10		
4	0	5.018	8.869	13.275	9.027	8.010	15.383	15.001	9.969	4.811	2.767	1.565	7807,89		
5	0	0	6.039	6.116	8.955	6.370	8.132	8.057	6.458	2.966	2.932	1.590	4801,24		
6	0	0	8.805	13.350	10.019	7.938	10.002	16.250	13.089	6.961	2.664	1.733	7567,56		
7	0	0	8.608	6.057	6.090	7.225	12.710	9.158	8.158	2.900	2.821	1.593	5443,31		
8	0	6.273	8.189	14.809	10.292	10.258	13.436	13.940	11.736	4.860	2.877	1.665	8194,58		
9	0	0	4.556	16.394	8.691	11.715	13.033	14.472	10.056	3.205	2.851	1.624	7216,44		
10	0	0	2.957	4.466	13.748	12.503	9.909	13.837	9.987	2.763	3.215	2.016	6283,44		
11	2.750	12.659	13.001	13.789	16.535	8.193	9.249	10.016	8.594	2.881	2.955	1.756	5431,42		
12	0	8.528	9.527	15.797	10.048	7.772	9.191	8.543	6.027	2.858	2.741	1.550	6881,76		
13	0	0	7.440	16.441	8.985	11.482	16.432	13.530	10.902	4.406	2.905	1.618	7844,97		
14	0	0	4.993	7.223	6.161	7.328	10.680	9.490	7.013	3.050	2.790	1.551	5023,17		
15	0	3.931	4.536	11.366	7.031	7.857	15.312	15.338	10.361	3.304	3.035	1.891	6996,76		
16	0	8.947	9.176	12.063	7.421	8.126	9.028	9.516	6.757	2.894	2.767	1.607	6525,14		
17	0	5.990	14.860	7.506	12.110	7.433	9.310	11.701	12.855	4.501	2.873	1.526	7555,40		
18	0	0	7.605	9.656	9.755	7.116	9.476	9.375	8.593	2.939	2.814	1.637	5747,17		
19	0	0	3.619	4.762	7.393	6.810	8.556	8.504	5.648	3.126	2.785	1.561	4397,19		
20	0	0	3.235	4.449	9.080	6.954	7.925	7.619	7.615	3.078	2.906	1.568	4535,68		
21	0	0	9.866	6.294	10.278	13.379	10.338	9.624	9.017	2.904	2.733	1.551	6332,12		
22	0	6.464	7.309	12.129	6.515	7.645	9.169	8.634	8.770	2.820	2.832	1.540	6152,24		
23	0	7.512	13.721	8.231	6.831	8.201	14.054	12.735	8.955	2.834	2.656	1.638	7280,73		
24	0	11.886	15.870	18.214	14.324	10.561	10.145	12.302	16.950	6.840	2.665	1.636	10116,02		
25	0	0	8.637	13.542	7.452	11.686	18.773	12.670	15.400	5.218	2.969	1.860	8183,86		
26	0	0	15.177	16.962	12.403	11.761	12.926	11.073	10.602	3.751	2.893	1.853	8283,36		
27	0	0	5.314	4.128	5.368	6.037	6.397	5.162	2.930	2.698	2.630	1.396	3504,99		
28	0	0	12.531	11.333	11.887	9.939	12.368	13.841	12.495	4.910	2.925	1.695	7827,00		
29	0	0	0	0	2.695	2.807	2.543	2.011	2.444	2.682	2.468	0	1470,83		
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		
Prom	91,7	3.131,8	8.623,6	10.321,6	9.720,3	8.825,0	11.168,3	11.190,9	9.883,9	4.500,5	3.396,7	1.843,6	6.670,7		
DesvEst	502,1	4.224,8	4.259,1	4.696,6	3.464,1	2.423,4	3.484,2	3.461,9	3.694,1	2.820,0	2.275,1	1.084,4	2.356,8		
max	2.750,4	12.658,6	16.944,3	18.214,2	18.910,6	13.379,2	18.773,1	18.282,9	16.949,6	14.305,5	14.043,2	6.738,9	10.560,1		
min	0,0	0,0	0,0	0,0	2.694,7	2.806,8	2.542,9	2.011,2	2.443,7	2.682,3	2.468,4	0,0	0,0		

Tabla 1-14: Matriz de Energía

Embalse Malacahuello												Generación Anual (kWh)	60.593.133			
Energía kWh												Horas mantenimientos anuales (hr)	100			
												Generación Anual Real (kWh)	59.901.431			
												fp	0,523			
Año	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	prom			
1	0	0	8.430.012	7.994.146	8.531.796	6.097.185	8.372.764	9.319.518	12.592.549	10.643.301	9.437.053	5.013.774	7.202.675			
2	0	5.280.160	5.034.777	9.806.504	9.239.066	6.692.307	7.712.521	7.857.392	11.556.655	9.155.375	5.455.080	2.880.747	6.722.549			
3	0	7.179.680	12.199.927	5.243.533	14.069.495	9.399.619	13.231.979	13.163.664	9.519.829	5.760.202	1.930.845	1.216.134	7.742.909			
4	0	3.733.460	6.385.495	9.876.403	6.716.280	5.767.279	11.444.952	10.800.699	7.417.146	3.579.494	1.859.201	1.164.075	5.728.707			
5	0	0	4.348.402	4.550.227	6.662.787	4.586.454	6.050.059	5.800.749	4.804.588	2.207.066	1.970.052	1.182.845	3.513.602			
6	0	0	6.339.700	9.932.305	7.453.931	5.715.161	7.441.640	11.700.244	9.738.117	5.179.103	1.790.163	1.289.132	5.548.291			
7	0	0	6.197.840	4.506.131	4.531.266	5.201.829	9.456.065	6.593.743	6.069.498	2.157.402	1.895.929	1.185.211	3.982.909			
8	0	4.667.208	5.896.176	11.018.065	7.657.127	7.385.581	9.996.481	10.036.459	8.731.447	3.615.940	1.933.645	1.238.659	6.014.732			
9	0	0	3.280.282	12.197.134	6.466.233	8.434.586	9.696.845	10.419.832	7.481.300	2.384.464	1.916.095	1.208.449	5.290.435			
10	0	0	2.128.811	3.323.066	10.228.576	9.002.381	7.372.309	9.962.607	7.430.245	2.055.853	2.160.322	1.499.767	4.596.995			
11	1.980.262	9.418.007	9.360.920	10.259.131	12.301.707	5.899.248	6.881.295	7.211.382	6.393.594	2.143.215	1.985.826	1.306.114	6.261.725			
12	0	6.344.908	6.859.473	11.752.613	7.475.579	5.596.143	6.837.945	6.151.213	4.483.945	2.126.140	1.841.710	1.153.087	5.051.896			
13	0	0	5.356.499	12.232.231	6.684.890	8.267.078	12.225.582	9.741.272	8.110.758	3.278.185	1.951.923	1.203.472	5.754.324			
14	0	0	3.594.819	5.373.664	4.583.666	5.276.435	7.945.957	6.832.580	5.217.806	2.268.966	1.875.031	1.153.608	3.676.878			
15	0	2.924.525	3.265.886	8.456.385	5.230.927	5.656.990	11.392.058	11.043.247	7.708.623	2.458.181	2.039.357	1.406.869	5.131.921			
16	0	6.656.712	6.606.530	8.975.132	5.521.065	5.850.872	6.716.660	6.851.270	5.027.367	2.153.242	1.859.345	1.195.404	4.784.467			
17	0	4.456.754	10.699.212	5.584.384	9.009.738	5.351.713	6.926.355	8.424.366	9.564.338	3.348.742	1.930.708	1.135.585	5.535.991			
18	0	0	5.475.803	7.183.979	7.257.598	5.123.425	7.050.045	6.750.175	6.392.915	2.186.743	1.891.235	1.217.840	4.210.813			
19	0	0	2.605.997	3.543.120	5.500.632	4.903.288	6.365.947	6.123.169	4.202.155	2.325.756	1.871.656	1.161.428	3.216.929			
20	0	0	2.329.041	3.309.811	6.755.821	5.007.152	5.895.950	5.485.483	5.665.662	2.290.314	1.952.498	1.166.232	3.321.497			
21	0	0	7.103.823	4.682.902	7.646.670	9.633.046	7.691.568	6.929.312	6.708.704	2.160.722	1.836.579	1.154.196	4.628.960			
22	0	4.808.881	5.262.337	9.024.108	4.847.280	5.504.706	6.821.762	6.216.460	6.524.999	2.098.404	1.902.801	1.145.448	4.513.099			
23	0	5.589.040	9.878.802	6.123.980	5.082.578	5.904.517	10.456.222	9.169.465	6.662.460	2.108.635	1.785.065	1.218.538	5.331.609			
24	0	8.843.119	11.426.394	13.551.385	10.656.757	7.604.234	7.547.646	8.857.371	12.610.487	5.088.657	1.791.103	1.217.129	7.432.857			
25	0	0	6.218.568	10.075.246	5.544.370	8.413.673	13.967.205	9.122.071	11.457.383	3.882.048	1.995.211	1.384.145	6.004.993			
26	0	0	10.927.159	12.619.426	9.227.487	8.467.987	9.616.976	7.972.231	7.888.193	2.790.727	1.944.292	1.378.791	6.069.439			
27	0	0	3.826.162	3.071.093	3.993.729	4.346.284	4.759.282	3.716.885	2.180.128	2.007.470	1.767.201	1.038.619	2.558.904			
28	0	0	9.022.097	8.431.913	8.843.844	7.156.315	9.201.686	9.965.575	9.296.166	3.652.937	1.965.588	1.261.309	5.733.119			
29	0	0	0	0	2.004.888	2.020.921	1.891.904	1.448.039	1.818.078	1.995.661	1.658.758	0	1.069.854			
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Prom	66.008,7	2.330.081,8	6.208.998,1	7.679.241,9	7.231.923,6	6.354.014,1	8.309.229,6	8.057.464,5	7.353.625,3	3.348.377,5	2.282.561,1	1.371.607,1	60.593.133,5			
DesvEst	361.544,8	3.143.238,5	3.066.522,4	3.494.239,2	2.577.271,4	1.744.846,9	2.592.207,7	2.492.586,0	2.748.401,3	2.098.111,7	1.528.891,8	806.759,9	1.729.074,0			
max	1.980.262,2	9.418.007,3	12.199.927,0	13.551.385,5	14.069.494,9	9.633.045,9	13.967.204,5	13.163.663,6	12.610.487,2	10.643.301,3	9.437.052,9	5.013.774,2	7.742.908,9			
min	0,0	0,0	0,0	0,0	2.004.888,2	2.020.921,3	1.891.904,0	1.448.038,9	1.818.077,5	1.995.661,1	1.658.758,0	0,0	0,0			

1.3.3 Resultados obtenidos

A continuación se presentan en detalle los resultados obtenidos para el potencial hidroeléctrico de la central.

Los resultados de generación para diferentes caudales de diseño se presentan a continuación:

1 Unidad	Caudal (m3/s)	10	15	20	25	30	35	40	50
	Potencia MW	10,72	16,08	20,86	26,07	30,35	31,71	31,71	31,71
	Energía (GWh/año)	65,28	76,34	77,72	75,83	67,68	61,84	53,2	24,55
	Factor de planta (%)	92	71	54	42	31	24	19	6
2 Unidades	Caudal (m3/s)	10	15	20	25	30	35	40	50
	Potencia MW	21,44	32,16	41,72	52,14	60,70	63,42	63,42	63,42
	Energía (GWh/año)	130,56	152,68	155,44	151,66	135,36	123,68	106,4	49,1
	Factor de planta (%)	92	71	54	42	31	24	19	6

Se contemplan 2 turbinas iguales, cada una capaz de generar un caudal de 20 m3/s, con una potencia instalada total de 41,7 MW y una generación total de 155,4 GWh/año,

2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

2.1 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

El estudio preliminar de evaluación económica comprende el uso de la información asociada al estudio de generación, lo que permite conocer los parámetros económicos con sus sensibilidades y los montos de inversión estimados.

Del estudio de generación, se obtiene la para el Embalse La Mula una potencia instalada de 49,5 MW y la energía anual promedio esperada de 225,3 GWh y para el Embalse Malalcahuello una potencia instalada de 37,8 MW y la energía anual promedio esperada de 121,2 GWh.

La determinación de los parámetros económicos se realizó considerando los siguientes parámetros básicos:

- Tasa de actualización anual: 10%.
- Impuesto 1ª categoría: 17%.
- Operación y mantenimiento (Costos de operación y mantenimiento constante en todo el período de evaluación).
- Precio de la Energía (monómico): 80 USD/kW.
- El ingreso por energía se calculó considerando la generación media anual.
- Horizonte de evaluación: 30 años.
- Inversión de acuerdo a cubicación y presupuesto
- Costo Ingeniería, Inspección y Administración de Obra: 7%.
- Costo peaje básico por uso SIC: 4 USD/MWh.
- Pérdidas por transmisión: 0%.
- Periodo de construcción: 2 años.
- Ingresos por bonos de carbón: 6 USD/MWh periodo de 21 años.
- Flujos de caja (ingresos y egresos) concentrados final de cada año.
- Depreciación (resolución exenta N° 43 SII, 26.12.2002), sin considerar valor residual.
- Reconocimiento de potencia: No se considera.

De acuerdo al estudio de anteproyecto de la central se tiene:

LA MULA

Obra	Costo (USD)
Obras Civiles	29.842.000
Equipamiento Electromecanico	39.600.000
Montaje	5.445.000
Gastos Generales	32.670.000
Linea Alta Tension	1.343.000
Costos Totales	108.900.000
Potencia	49,50
Costo MW	2.200.000

MALALCAHUELLO

Obra	Costo (USD)
Obras Civiles	22.151.000
Equipamiento Electromecanico	29.190.000
Montaje	4.170.000
Gastos Generales	25.020.000
Linea Alta Tension	2.869.000
Costos Totales	83.400.000
Potencia	41,70
Costo MW	2.000.000

A continuación se muestran el resultado considerando:

Central en Embalse La Mula

Inversión : 108.900.000 USD
 Caudal : 110 m3/s (2 unidades de 55 m3/s)
 Potencia : 49,5 MW
 Generación : 225,3 GWh/año.
 VAN : 29,2 millones de USD.

Central en Embalse Malalcahuello

Inversión : 83.400.000 USD
 Caudal : 40 m3/s (2 unidades de 20 m3/s)
 Potencia : 41,7 MW
 Generación : 155,4 GWh/año.
 VAN : Negativo.

CENTRAL LA MULA EVALUACIÓN ECONÓMICA											
	USD/KW	2.200.000	1	Caudal de diseño (m³/s)	110,0						
Tasa de actualización (%)	10%			Terrenos (USD)	0						
Impuesto 1ª categoría (%)	17%			Inspección (USD)	0						
Inversión (US\$)	108.900.000										
Imprevisto durante construcción	0%										
Costo Capital	0%										
Energía media anual (GWh)	225,280			Promedio Potencia(MW)	0						
Potencia Instalada (MW)	49,500										
Pérdidas por Transmisión	0%										
TIR (%)	13,17%										
VAN (US\$)	25.848.413										
VAN/INV	0,237										
Año	Inversión	Depreciación	O & M	Peajes p/SIC peajes p/ST	Ingresos p/ Energ. & Pot	Ingresos p/ Bono Carbón	Reconocimiento Potencia	Util. antes impuesto	Impuesto	Util. después impuesto	Flujo Neto
	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$	US\$
2011	65.340.000										-65.340.000
2012	43.560.000										-43.560.000
2013		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2014		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2015		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2016		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2017		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2018		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2019		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2020		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2021		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2022		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2023		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2024		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2025		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2026		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2027		5.808.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	12.659.960	2.152.193	16.315.767	16.315.767
2028		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2029		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2030		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2031		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2032		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2033		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400	1.351.680	0	16.289.960	2.769.293	15.698.667	15.698.667
2034		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2035		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2036		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2037		2.178.000	5.000	901.120	18.022.400		0	14.938.280	2.539.508	14.576.772	14.576.772
2038		0	5.000	901.120	18.022.400		0	17.116.280	2.909.768	14.206.512	14.206.512
2039		0	5.000	901.120	18.022.400		0	17.116.280	2.909.768	14.206.512	14.206.512
2040		0	5.000	901.120	18.022.400		0	17.116.280	2.909.768	14.206.512	14.206.512

3866-0000-IH-INF-004_1	Diciembre, 2012
Informe Hidrogeneración	Página 32 de 32

ANEXO A CONEXIONES AL SIC-EMBALSE LA MULA

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

ANEXO A - CONEXIONES AL SIC EMBALSE LA MULA

ÍNDICE

1	INTRODUCCION.....	3
2	TRAZADO	3
3	CARACTERISTICAS DE LA LÍNEA	4
3.1	NÚMERO DE CIRCUITOS.....	4
3.2	ESTRUCTURAS.....	4
3.3	CONDUCTORES.....	6
3.4	PUESTA A TIERRA	6
3.5	FUNDACIONES.....	6
4	DISTRIBUCION DE LAS ESTRUCTURAS EN EL PLANO DE PERFIL	7
5	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	8

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1: Area de estudio.....	3
Figura 3-1: Poste de Hormigón para línea La Mula-Curacautin.....	4
Figura 3-2: Estructura Metálica de Anclaje y Remate para línea La Mula-Curacautin	5

1 INTRODUCCION

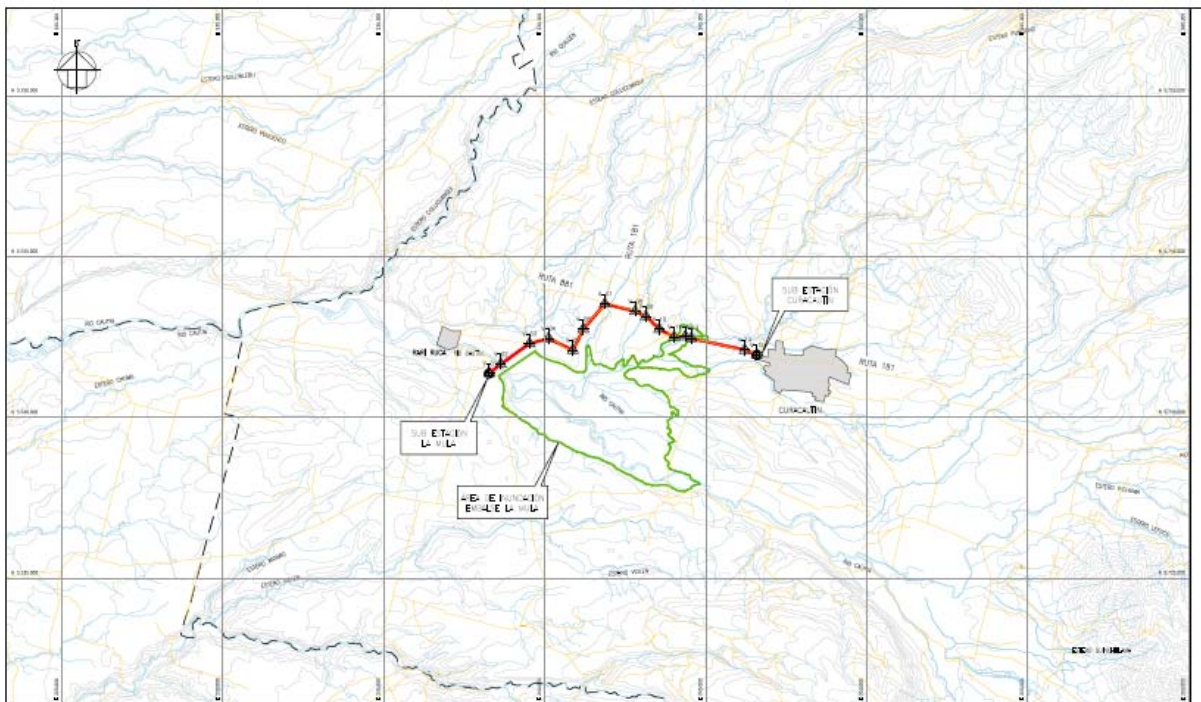
Esta línea se construirá para permitir la interconexión en 66 kV, entre la Central a pie de presa del Embalse La Mula y el Sistema Interconectado Central (SIC) en la S/E Curacautin, ubicada en la IX región.

2 TRAZADO

La línea LaMula – Curacautin tiene una longitud aproximada de 9,9 km. El trazado fue proyectado en forma paralela a las rutas existentes N-181, N-881 y caminos interiores, hasta la S/E Curacautin, donde se realizara la interconexión con el sistema interconectado central SIC.

De acuerdo con los antecedentes presentados el trazado analizado se encuentra en toda su extensión en la región de la Araucanía.

Figura 2-1: Area de estudio



3 CARACTERISTICAS DE LA LÍNEA

3.1 NÚMERO DE CIRCUITOS.

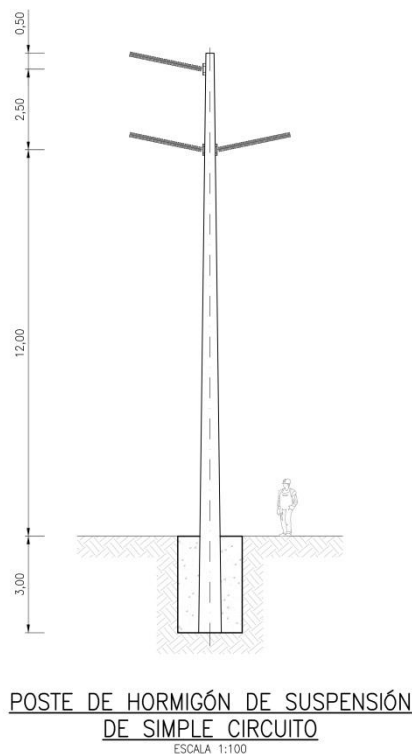
La Línea de transmisión es del tipo simple circuito, con una tensión nominal de operación 66kV.

3.2 ESTRUCTURAS.

Se considera la elaboración de diseños de estructuras de suspensión y anclaje, que permitan ajustarse a las diferentes condiciones del trazado y de la geografía del lugar, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Norma NSEG 5 E.n.71, “Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes”.

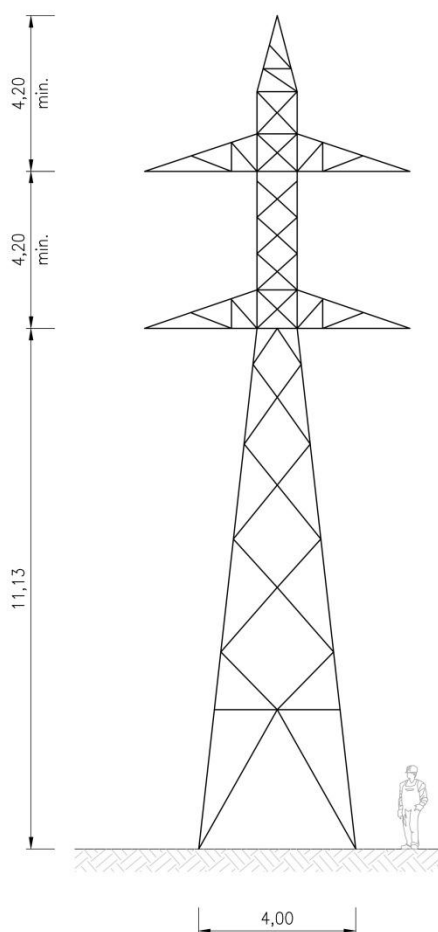
- Las estructuras de suspensión están constituidas por postes de hormigón armado de 18 metros de altura, ver figura N° 1.

Figura 3-1: Poste de Hormigón para línea La Mula-Curacautin



- En cuanto a la estructura de anclaje y remate será una estructura metálica de acero galvanizado, enrejadas y autosoportadas cuya altura es de 28 m y 23,8 m, ver figura N° 2.

Figura 3-2: Estructura Metálica de Anclaje y Remate para línea La Mula-Curacautin



ESTRUCTURA METALICA DE ANCLAJE Y REMATE
DE SIMPLE CIRCUITO
ESCALA 1:100

3.3 CONDUCTORES

Para la línea La Mula – Curacautin se tendrá un (1) conductor de las siguientes características:

Nombre de código	AAAC 740.8 MCM Flint
Material	Aleación de Aluminio 6201
Sección	375 mm ²
Diámetro exterior	25.16 mm
Peso unitario	1,035 kg/m
Tensión de rotura	11.023 kg
Módulo de elasticidad	6.350 kg/mm ²
Coeficiente dilatación térmica	0,000023 /°C

3.4 PUESTA A TIERRA

Cada base metálica de los aisladores poliméricos en poste de hormigón y cada estructura metálica tendrán una puesta a tierra formada por pletinas de acero galvanizado.

3.5 FUNDACIONES

Se emplearán fundaciones típicas, para cada tipo de estructura, según ingeniería.

4 DISTRIBUCION DE LAS ESTRUCTURAS EN EL PLANO DE PERFIL

Las estructuras se distribuirán en los planos de perfil de modo que, en general, la distancia mínima será de 200 m entre estructuras, de acuerdo a ingeniería

5 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

La elaboración de Presupuestos de Inversión para las Obras Eléctricas necesarias para la conexión desde la S/E La Mula a la S/E Curacautin, a través de una línea en simple circuito, se realizó haciendo uso de cotizaciones e información adquirida de otros proyectos, considerando gastos generales e imprevistos durante la construcción.

Las actividades de trabajos previos, montajes de postes, estructuras metálicas, instalación de conductores y fibra óptica. Se obtienen realizando homologación y proporción de costos de construcción de líneas similares.

La ingeniería de detalle de la línea de transmisión 1x66 KV La Mula–Curacautin considera una línea de transmisión en simple circuito, de longitud 9,9 km, 33 postes de suspensión (hormigón armado de 18m), 15 vértices (estructuras metálicas de cruceta disposición triangular), 2 anclajes (estructuras metálicas de crucetas disposición vertical), cable AAAC Flint de 25,16mm y cable de comunicación por fibra óptica tipo ADSS.

Presupuesto, considera un área afectada por poste de 1,8 ha , con un total de aproximadamente 90 ha con un valor aproximado de US\$ 1.342.804.

Presupuesto Línea 1x66KV La Mula - Curacautin

Nº	Ítem	Costo USD
A	Costo Directo	618.926
A.1	Obras Civiles	79.009
A.2	Suministro Materiales	359.843
A.3	Derechos Internación Materiales	2.308
A.4	Gastos Portuarios y Fletes	4.069
A.5	Montaje e Instalación	171.905
A.6	Pruebas (5 días)	1.792
B	Inspección y Administración Construcción (4% de costo directos)	24.757
C	Imprevistos (5%)	30.946
D	Gastos Generales (40 %)	247.570
A+B+C+D	Total Costos Directos + GG+ Imprevisto + Inspección y Administración	922.200
E	Costos Indirectos	420.605
E.1	Ingeniería	6.271
E.2	Estudio Impacto Ambiental	14.333
E.3	Servidumbre	400.000
A+B+C+D+E	Costo Total	1.342.804

ANEXO B CONEXIONES AL SIC-EMBALSE MALALCAHUELLO

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

ANEXO B - CONEXIONES AL SIC EMBALSE MALALCAHUELLO

ÍNDICE

1	INTRODUCCION.....	3
2	TRAZADO	3
3	CARACTERISTICAS DE LA LÍNEA	4
3.1	NÚMERO DE CIRCUITOS.....	4
3.2	ESTRUCTURAS.....	4
3.3	CONDUCTORES.....	6
3.4	PUESTA A TIERRA	6
3.5	FUNDACIONES.....	6
4	DISTRIBUCION DE LAS ESTRUCTURAS EN EL PLANO DE PERFIL	7
5	PRESUPUESTO DE INVERSION	8

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1: Area de estudio.....	3
Figura 3-1: Poste de Hormigón para línea Malalcahuello-Curacautin.....	4
Figura 3-2: Estructura Metálica de Anclaje y Remate para línea Malalcahuello-Curacautin	5

1 INTRODUCCION

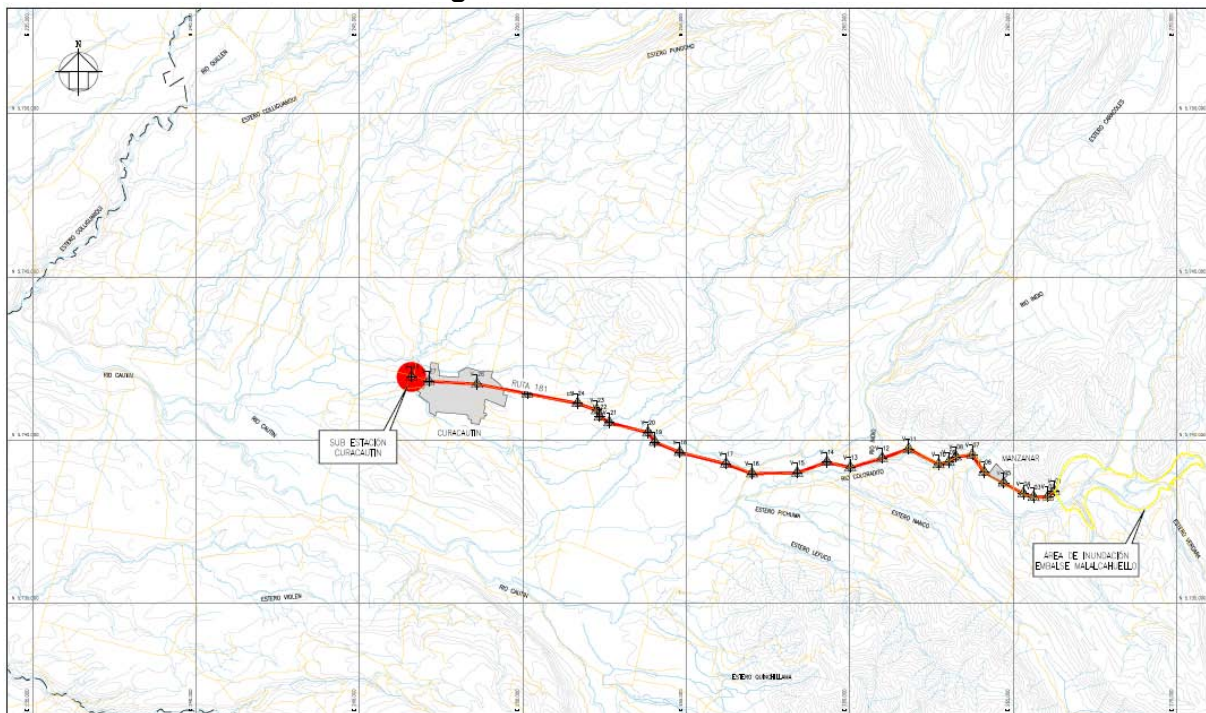
Esta línea se construirá para permitir la interconexión en 66 kV, entre la Central a pie de presa del Embalse Malalcahuello y el Sistema Interconectado Central (SIC) en la S/E Curacautin, ubicada en la IX región.

2 TRAZADO

La línea Malalcahuello – Curacautin tiene una longitud aproximada de 21,2 km. El trazado fue proyectado en forma paralela a las ruta existente N-181, hasta la S/E Curacautin, donde se realizara la interconexión con el sistema interconectado central SIC.

De acuerdo con los antecedentes presentados el trazado analizado se encuentra en toda su extensión en la región de la Araucanía.

Figura 2-1: Area de estudio



3 CARACTERISTICAS DE LA LÍNEA

3.1 NÚMERO DE CIRCUITOS.

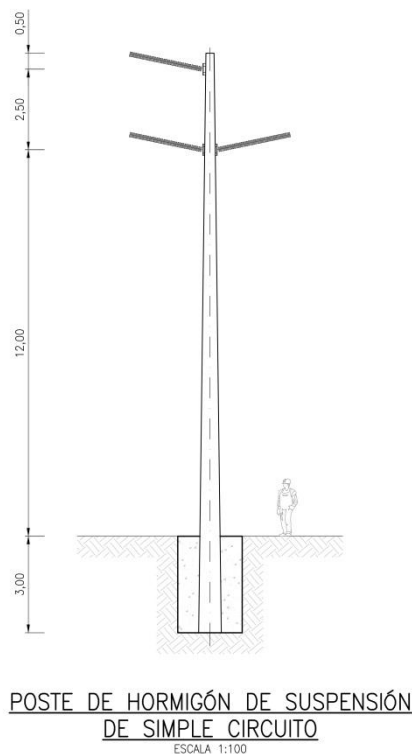
La Línea de transmisión es del tipo simple circuito, con una tensión nominal de operación 66kV.

3.2 ESTRUCTURAS.

Se considera la elaboración de diseños de estructuras de suspensión y anclaje, que permitan ajustarse a las diferentes condiciones del trazado y de la geografía del lugar, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la Norma NSEG 5 E.n.71, “Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes”.

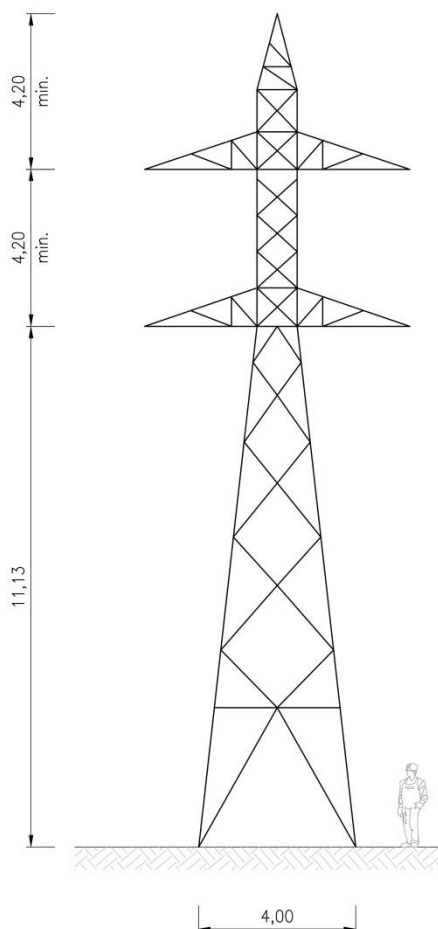
- Las estructuras de suspensión están constituidas por postes de hormigón armado de 18 metros de altura, ver figura N° 1.

Figura 3-1: Poste de Hormigón para línea Malalcahuello-Curacautin



- En cuanto a la estructura de anclaje y remate será una estructura metálica de acero galvanizado, enrejadas y autosoportadas cuya altura es de 28 m y 23,8 m, ver figura N° 2.

Figura 3-2: Estructura Metálica de Anclaje y Remate para línea Malalcahuello-Curacautin



ESTRUCTURA METALICA DE ANCLAJE Y REMATE
DE SIMPLE CIRCUITO

ESCALA 1:100

3.3 CONDUCTORES

Para la línea Malalcahuello-Curacautin se tendrá un (1) conductor de las siguientes características:

Nombre de código	AAAC 740.8 MCM Flint
Material	Aleación de Aluminio 6201
Sección	375 mm ²
Diámetro exterior	25.16 mm
Peso unitario	1,035 kg/m
Tensión de rotura	11.023 kg
Módulo de elasticidad	6.350 kg/mm ²
Coefficiente dilatación térmica	0,000023 /°C

3.4 PUESTA A TIERRA

Cada base metálica de los aisladores poliméricos en poste de hormigón y cada estructura metálica tendrán una puesta a tierra formada por pletinas de acero galvanizado.

3.5 FUNDACIONES

Se emplearán fundaciones típicas, para cada tipo de estructura, según ingeniería.

4 DISTRIBUCION DE LAS ESTRUCTURAS EN EL PLANO DE PERFIL

Las estructuras se distribuirán en los planos de perfil de modo que, en general, la distancia mínima será de 200 m entre estructuras, de acuerdo a ingeniería.

5 PRESUPUESTO DE INVERSION

La elaboración de Presupuestos de Inversión para las Obras Eléctricas necesarias para la conexión desde la S/E Malalcahuello a la S/E Curacautin, a través de una línea en simple circuito, se realizó haciendo uso de cotizaciones e información adquirida de otros proyectos, considerando gastos generales e imprevistos durante la construcción.

Las actividades de trabajos previos, montajes de postes, estructuras metálicas, instalación de conductores y fibra óptica. Se obtienen realizando homologación y proporción de costos de construcción de líneas similares.

La ingeniería de detalle de la línea de transmisión 1x66 KV Malalcahuello-Curacautin considera una línea de transmisión en simple circuito, de longitud 21,2 km, 76 postes de suspensión (hormigón armado de 18m), 28 vértices (estructuras metálicas de cruceta disposición triangular), 2 anclajes (estructuras metálicas de crucetas disposición vertical), cable AAAC Flint de 25,16mm y cable de comunicación por fibra óptica tipo ADSS.

Presupuesto, considera un área afectada por poste de 1,8 ha, con un total de aproximadamente 190 ha con un valor aproximado de US\$ 2.868.934.

Presupuesto Línea 1x66KV Malalcahuello-Curacautin

Nº	Ítem	Costo USD
A	Costo Directo	1.325.377
A.1	Obras Civiles	169.190
A.2	Suministro Materiales	770.573
A.3	Derechos Internación Materiales	4.942
A.4	Gastos Portuarios y Fletes	8.714
A.5	Montaje e Instalación	368.119
A.6	Pruebas (5 días)	3.837
B	Inspección y Administración Construcción (4% de costo directos)	53.015
C	Imprevistos (5%)	66.269
D	Gastos Generales (40 %)	530.151
A+B+C+D	Total Costos Directos + GG+ Imprevisto + Inspección y Administración	1.974.811
E	Costos Indirectos	894.123
E.1	Ingeniería	13.429
E.2	Estudio Impacto Ambiental	30.694
E.3	Servidumbre	850.000
A+B+C+D+E	Costo Total	2.868.934

ANEXO C (Versión digital)

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-1000-IH-INF-003_0

ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE LA UTILIZACIÓN DEL EMBALSE COMO EMBALSE DE CONTROL

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	D. Raddatz	C. González	A. Gómez	Coordinación Interna
	Fecha	12.10.12	17.10.12	17.10.12	
B	Nombre Firma	D. Raddatz	C. González	A. Gómez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	18.10.12	18.10.12	18.10.12	
0	Nombre Firma	D. Raddatz/ R. Iturra	C. González	A. Gómez	Aprobado Cliente
	Fecha	28.11.12	28.11.12	29.11.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN” REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE LA UTILIZACIÓN DEL EMBALSE COMO EMBALSE DE CONTROL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	OBJETIVOS.....	6
3	REFERENCIAS.....	6
4	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS DE EMBALSE	7
5	ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE LA UTILIZACIÓN DEL EMBALSE COMO EMBALSE DE CONTROL.....	8
5.1	GENERALIDADES.....	8
5.2	DESCRIPCIÓN GENERAL LUGARES HABITADOS AFECTOS A INUNDACIONES POR CRECIDAS DEL RÍO CAUTÍN	8
5.3	CAPACIDAD DE REGULACIÓN DEL EMBALSE	13
5.3.1	Metodología.....	13
5.3.2	Resultados.....	14
5.4	EFFECTO REGULADOR DE CRECIDAS EN EL RÍO CAUTÍN, SECTOR DE LAUTARO.....	16
5.4.1	Generalidades	16
5.4.2	Caudales de crecida estimados para la zona de Lautaro.....	16
5.4.3	Resultados.....	17
6	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA.....	18
6.1	ANTECEDENTES DE OBRAS DE PROTECCIÓN DE RIBERAS	18
6.2	ANÁLISIS DEL EFFECTO REGULADOR DE LOS SITIOS DE EMBALSE ANALIZADOS.	18
6.3	CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS POR INUNDACIÓN EN RÍO CAUTÍN.....	19
7	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	20

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A	Hidrogramas de crecida
Anexo B	Rastreo de Crecidas
Anexo C	Distribución de Población por distrito. Comuna de Curacautín

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1: Descripción de Sitios en Estudio.....	7
Tabla 5-1: Ubicación de los Puentes del sector	9
Tabla 5-2: Características vertederos. Sitios La Mula y Malalcahuello.....	14
Tabla 5-3: Capacidad de regulación del embalse Cautín. Sitios La Mula y Malalcahuello. Volumen Inicial 100% volumen total del embalse	14
Tabla 5-4: Capacidad de regulación del embalse Cautín. Sitios La Mula y Malalcahuello. Crecida 100 años de período de retorno.....	15
Tabla 5-5: Caudales en Localidad de Lautaro, situaciones sin y con proyecto.....	17
Tabla 5-6: Resultados del eje hidráulico del Río Cautín en Lautaro	17

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1: Ubicación general del proyecto.....	4
Figura 4-1: Ubicación alternativas de embalse.....	7

LISTADO DE FOTOGRAFÍA

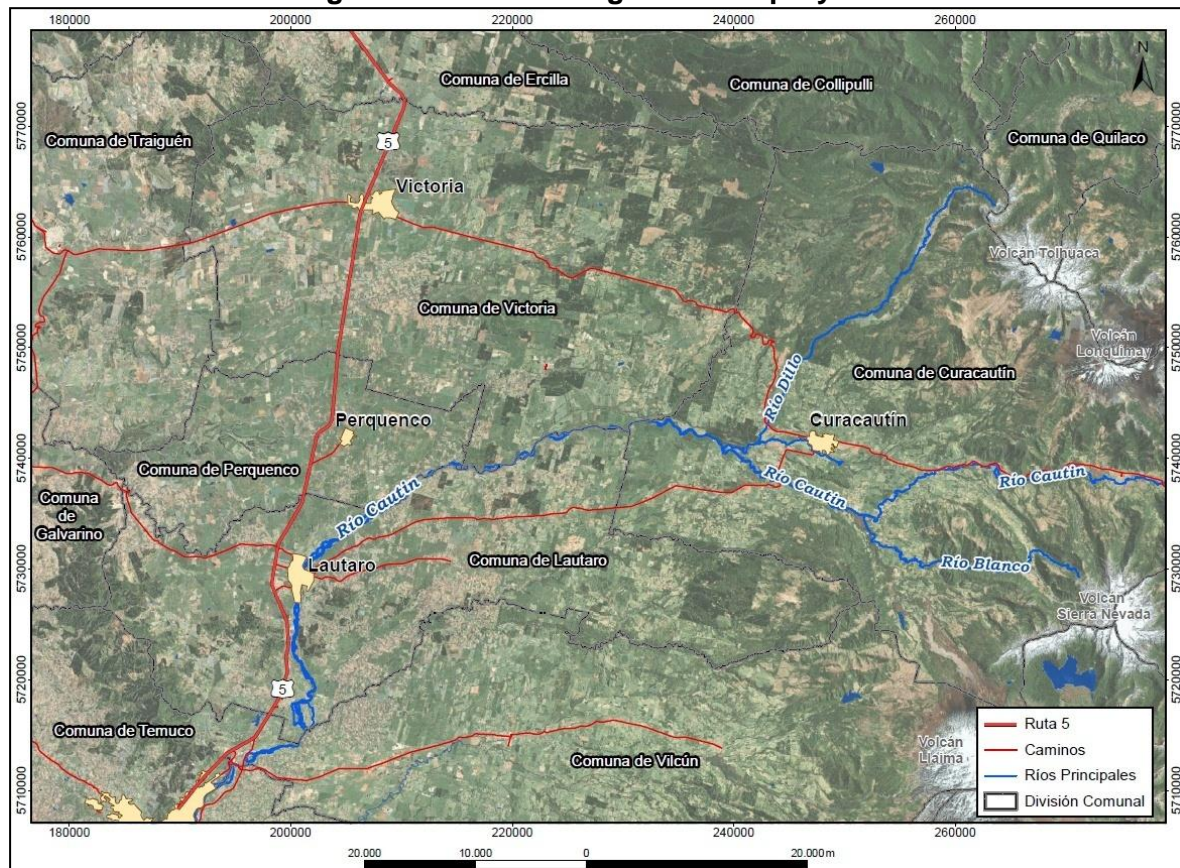
Fotografía 5-1: Sector el Manzanar.....	10
Fotografía 5-2: Puente Manchuria.....	10
Fotografía 5-3: Cabañas aguas arriba de la cola del Embalse La Mula	11
Fotografía 5-4: Puente Colgante sector Rari Ruca.....	11
Fotografía 5-5: Puente Cautín en Lautaro.....	12

1 INTRODUCCIÓN

La presente consultoría corresponde a la elaboración del Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de la Araucanía”, encargado a ARCADIS Chile por la Comisión Nacional de Riego (CNR) del Ministerio de Agricultura. Este estudio considera analizar conjuntamente una obra de regulación (embalse) y la red de distribución asociada, para dotar de recursos hídricos a la mayor superficie posible de las comunas en estudio.

La zona de proyecto se encuentra ubicada a 650 km al sur de Santiago, comprendiendo las comunas de Curacautín, Lautaro, Perquenco, Victoria, Traiguén y Galvarino, en la IX Región de la Araucanía, conformada por la cuenca alta del río Cautín y sus afluentes. En la Figura 1-1 se presenta la ubicación general del proyecto.

Figura 1-1: Ubicación general del proyecto



El río Cautín, afluente del río Imperial, tiene una longitud de 174 km y drena una cuenca de aproximadamente 3.100 km². El río Imperial en tanto, drena un área total de 12.763 km².

En el presente informe se analiza la pertinencia de utilizar el embalse en cuestión como embalse de control, siguiendo la definición realizada en la ley 20.304 “Sobre Operación de Embalses frente a Alertas y Emergencias de Crecidas y otras Medidas”.

En este contexto, se hace necesario definir si el embalse es capaz de regular eventos de crecidas y si aguas abajo de este, existen zonas vulnerables que podrían verse afectadas ante este tipo de eventos.

2 OBJETIVOS

Los objetivos específicos del presente informe son los siguientes:

- Determinar la capacidad de regulación de los embalses, ante eventos de crecidas.
- Caracterizar los lugares habitados ubicados en las cercanías del embalse.
- Determinar la vulnerabilidad de los sectores localizados aguas abajo del embalse ante un evento de crecidas.

3 REFERENCIAS

- Ref. 1** Proyecto de diseño defensas fluviales río Cautín, sector Lautaro. Comuna Lautaro. Proyecto cc5-2. Cuenca río Imperial. Instituto Forestal en asociación con DHV Consultants BV, ICSA Ingenieros Consultores y bf Ingenieros Civiles. Diciembre 1995.
- Ref. 2** Ley 20.304, Sobre operación de embalses frente a alertas y emergencias de crecidas y otras medidas que indica. Ministerio de Obras Públicas. Diciembre 2008.
- Ref. 3** Diseños preliminares obras de embalse Código 3866-1000-IH-INF-002. Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de la Araucanía. ARCADIS Chile. Octubre 2012
- Ref. 4** Actualización Plan de Desarrollo Comunal. PLADECO Comuna de Curacautín 2010-2015. Ilustre Municipalidad de Curacautín.

4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS DE EMBALSE

En la Etapa II del presente estudio se han seleccionado dos sitios de embalse que por sus características técnico-económicas, ambientales, administrativos, y legales resultaron ser los más adecuados para la realización de los estudios posteriores, estos sitios se han denominado La Mula y Malalcahuello (ver Tabla 4-1) y su ubicación es presentada en la Figura 4-1.

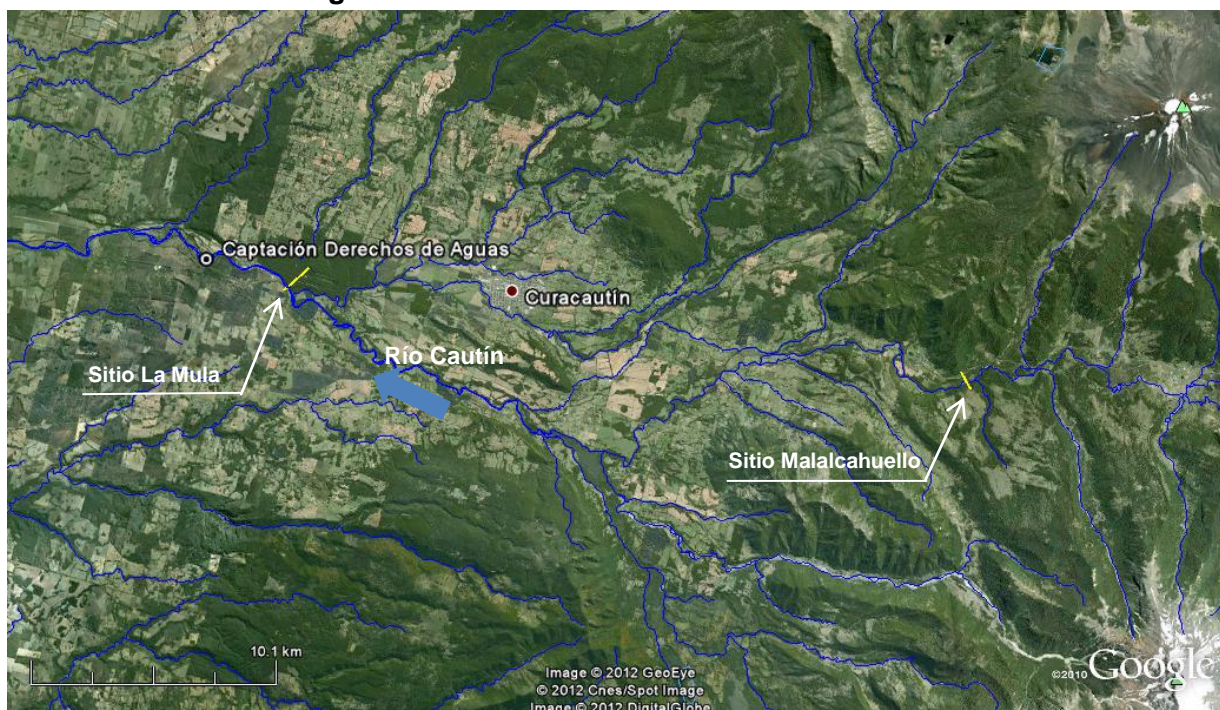
El muro del embalse La Mula se ubica sobre el río Cautín a 300 m aguas abajo de la confluencia de los ríos Blanco (bajo) y Cautín, y a dos kilómetros aproximadamente aguas arriba en dirección sudeste de la localidad de Rari Ruca.

La alternativa del embalse Malalcahuello se ubica en la parte alta del río Cautín, 8 km aguas abajo de la localidad de Malalcahuello.

Tabla 4-1: Descripción de Sitios en Estudio

Alternativas de embalse	Área aportante [km ²]	Cota salida [msnm]
La Mula	1.251	437
Malalcahuello	321	784

Figura 4-1: Ubicación alternativas de embalse



5 ANÁLISIS DE PERTINENCIA DE LA UTILIZACIÓN DEL EMBALSE COMO EMBALSE DE CONTROL

5.1 GENERALIDADES

La Ley 20.304 “Sobre Operación de Embalses Frente a Alertas y Emergencias de Crecidas y Otras Medidas”, que norma la operación de los embalses de control, los define como todo embalse que contribuya a la regulación de las crecidas, declarado como tal por la Dirección General de Aguas. Para calificar una obra de embalse como de control, la DGA considera, entre otras características, el volumen de regulación del respectivo embalse y la localización de éste respecto de la cuenca hidrográfica. Adicionalmente se verifica que la obra en estudio permita regular los caudales de crecida, con el objetivo de evitar o mitigar las situaciones de peligro para la vida, la salud o los bienes de la población.

En el presente capítulo se entregan algunos de los antecedentes que permitirán a la autoridad pertinente, en este caso la DGA, definir si el embalse en estudio corresponde a un embalse de control. Los aspectos aquí abordados corresponden a la capacidad de regulación del embalse, la cercanía de lugares habitados y la vulnerabilidad de dichos lugares frente a un evento de crecidas.

5.2 DESCRIPCIÓN GENERAL LUGARES HABITADOS AFECTOS A INUNDACIONES POR CRECIDAS DEL RÍO CAUTÍN

En el presente acápite se identifican aquellos poblados, sectores habitados e infraestructura pública o privada, que por su cercanía al cauce, podrían verse afectados por inundaciones ante una eventual crecida del río Cautín, los que se muestran en el plano 3866-0000-OC-PLA-001. La zona de estudio se acotó al sector del río Cautín, sobre el cuál, la regulación de los posibles embalses tienen un mayor efecto en la disminución del peak de la crecida. Este tramo quedó comprendido entre el pie del embalse Malalcahuello hasta aguas abajo del Poblado de Lautaro. Esta delimitación se adoptó debido a que aguas abajo del poblado de Lautaro la influencia de la cuenca regulada por los embalses Malalcahuello y La Mula disminuye progresivamente, quedando ello reflejado por ejemplo al considerar que la cuenca regulada por los embalses Malalcahuello y La Mula representan tan solo el 10% y 40% de la cuenca del río Cautín, y el 3% y 10% del río Imperial, respecto al área total aportante de estas dos últimas cuencas.

Es importante destacar que la información sobre las zonas de inundaciones, referida en este acápite, se basa principalmente en la observación de la zona por medio de imágenes satelitales (Google Earth) y topografía IGM escala 1:250.000. Particularmente para la localidad de Lautaro, se utilizó como base el estudio “Diseño de Defensas Fluviales Río Cautín”, para desarrollar el eje hidráulico del río Cautín en la zona, con un caudal asociado a un período de retorno de 100 años.

Las zonas habitadas que han sido identificadas en la zona interés para los objetivos de este informe se citan a continuación:

- Aproximadamente 2 km aguas abajo del sitio Malacahuello se sitúa la localidad de Manzanar, cuyo distrito poseía una población de 615 habitantes según el censo del

año 2002. Entre dicho poblado y el sitio de embalse La Mula, se registran una serie de sectores habitados en las márgenes del río Cautín, los que se indican en el plano 3866-0000-OC-PLA-001.

- La localidad de Curacautín, ubicada en las riberas del río Blanco, más al norte del cauce del río Cautín, entre los sitios de embalse Malalcahuello y La Mula, se localiza, en base a la escasa información disponible, fuera del área de inundación del río Cautín, por lo que no será analizada en el presente informe.
- Aproximadamente 2 km aguas abajo del sitio La Mula está ubicado el caserío de Rari Ruca, cuyo distrito poseía una población de 643 habitantes según el Censo de 2002.
- Aguas abajo del embalse La Mula, el terreno se torna más plano que en la parte alta de la cuenca del Cautín, lo que es apreciable por la disminución de la densidad de curvas de nivel en dicha zona (ver plano 3866-0000-OC-PLA-001). En general, las zonas identificadas se ubican apartadas del río.
- El sector más importante corresponde a la localidad de Lautaro, donde el río Cautín cruza el poblado. En este sector el río presenta defensas fluviales en la zona del puente Cautín.

Respecto a la infraestructura vial que podría ser afectada, se han identificado 6 puentes sobre el río Cautín, en el tramo comprendido entre el embalse Malalcahuello y la ciudad de Lautaro. Las ubicaciones de dichos puentes se presentan en la Tabla 5-1.

En el plano 3866-0000-OC-PLA-001 se muestran las zonas e infraestructura descrita. En las Fotografía 5-1 a la Fotografía 5-5 se muestran la infraestructura de la zona.

Tabla 5-1: Ubicación de los Puentes del sector

Puente	Nombre	Ruta	Ubicación Coordenadas UTM - WGS 84			Observaciones
			Este	Norte	Huso	
P1	Manchuria	R-919	258.931	5.739.062	19	Agua abajo de Embalse de Malalcahuello
P2		R-925-S	253.485	5.736.083	19	Agua abajo de Embalse de Malalcahuello
P3		S-11-R	244.058	5.738.288	19	Agua abajo de Embalse de Malalcahuello
P4	Rari ruca	R-883	760.992	5.742.183	18	Agua abajo de Embalse de Malalcahuello y La Mula
P5		S-161-R	755.838	5.743.946	18	Agua abajo de Embalse de Malalcahuello y La Mula
P6	Cautín	S-11-R	723.836	5.731.631	18	Agua abajo de Embalse de Malalcahuello y La Mula

Fotografía 5-1: Sector el Manzanar



Fotografía 5-2: Puente Manchuria



Fotografía 5-3: Cabañas aguas arriba de la cola del Embalse La Mula



Fotografía 5-4: Puente Colgante sector Rari Ruca



Fotografía 5-5: Puente Cautín en Lautaro



5.3 CAPACIDAD DE REGULACIÓN DEL EMBALSE

5.3.1 Metodología

La capacidad de regulación se ha estimado en función de la capacidad de atenuación del caudal máximo que ingresa al embalse durante una crecida. Para ello se ha determinado el caudal máximo que es evacuado del embalse ante un evento de crecida, mediante un balance de agua al interior de la presa, para lo que se utiliza como información base los hidrogramas de las crecidas de 10, 100 y 1000 años de periodo de retorno que ingresan a los sitios de embalse La Mula y Malalcahuello y las curvas de embalse de cada sitio.

La ecuación de balance utilizada para cada intervalo de tiempo se define a continuación:

$$\frac{dV}{dt} = Q_i - Q_s$$

Donde:

$\frac{dV}{dt}$: Variación de volumen almacenado en el embalse en un tiempo dt.

Q_i : Caudal que ingresa al embalse

Q_s : Caudal que sale del embalse a través del vertedero, definido como $Q_s = C \cdot L \cdot H^{\frac{3}{2}}$, donde C es el coeficiente de descarga L es el largo del vertedero y H es la carga de agua sobre el mismo.

Los hidrogramas utilizados para el desarrollo de este informe fueron extraídos del estudio hidrológico.

Para la realización de los balances se ha considerado tres condiciones de volumen inicial en el embalse, las que se describen a continuación:

- Volumen inicial correspondiente a un 100% del volumen total del embalse.
- Volumen inicial correspondiente a un 85% del volumen total del embalse.
- Volumen inicial correspondiente a un 70% del volumen total del embalse.

Considerando como volumen total del embalse el volumen definido por la cota umbral del vertedero, es decir, Volumen total = Volumen útil+ Volumen muerto.

Las condiciones iniciales correspondientes a un volumen inicial de 85% y 70% del volumen total se analizan únicamente para un periodo de retorno de 100 años y para el muro de mayor tamaño, pues esta condición permite identificar el máximo beneficio que se podría obtener en cada sitio de embalse, para cada condición inicial utilizada.

El caudal evacuado por el vertedero se estimó considerando un coeficiente de descarga C único e igual a 2,11, obtenido del informe de “*Diseños preliminares obras de embalse*” (ver Ref. 3).

Las características de los vertederos diseñados para cada sitio de embalse se presentan en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2: Características vertederos. Sitios La Mula y Malalcahuello

Sitio de Embalse	Cota coronamiento (m s.n.m.)	Cota Umbral Vertedero (m s.n.m.)	Largo efectivo del vertedero (m)	Carga de diseño (m)
Malalcahuello	920	915	26,4	3
	900	895	26,4	3
	880	875	26,4	3
La Mula	478	473	76,2	3
	473	468	76,2	3
	468	463	76,2	3

Fuente: Ref. 3

5.3.2 Resultados

En el presente acápite se entregan los resultados obtenidos en el análisis de la capacidad de regulación del embalse Cautín, en los sitios La Mula y Malalcahuello, considerando las tres alturas de muro asociadas a cada sitio (ver Tabla 5-3). Las cotas del umbral de vertedero fueron extraídas del informe de informe de “Diseños preliminares obras de embalse” (ver Ref. 3).

Tabla 5-3: Capacidad de regulación del embalse Cautín. Sitios La Mula y Malalcahuello. Volumen Inicial 100% volumen total del embalse

Sitio de embalse	Cota Coronamiento (msnm)	Periodo de retorno (años)	Q Máximo ingresa (m ³ /s)	Q Máximo Evacuado (m ³ /s)	Reducción Q Máximo
La Mula	478	5	560	460	18%
		10	653	546	16%
		20	740	628	15%
		100	946	823	13%
		1.000	983	858	13%
	473	5	560	494	12%
		10	653	582	11%
		20	740	666	10%
		100	946	863	9%
		1.000	983	897	9%
	468	5	560	519	7%
		10	653	610	7%
		20	740	696	6%
		100	946	900	5%
		1.000	983	936	5%
Malalcahuello	920	5	219	75	66%
		10	243	85	65%
		20	263	96	64%
		100	300	113	62%
		1.000	338	133	61%
	900	5	219	100	54%

Sitio de embalse	Cota Coronamiento (msnm)	Periodo de retorno (años)	Q Máximo ingresa (m ³ /s)	Q Máximo Evacuado (m ³ /s)	Reducción Q Máximo
		10	243	112	54%
		20	263	126	52%
		100	300	148	51%
		1.000	338	172	49%
	880	5	219	148	32%
		10	243	165	32%
		20	263	179	32%
		100	300	205	32%
		1.000	338	233	31%

Los resultados indican que, en el caso del sitio La Mula las atenuaciones del caudal máximo al pie del embalse, varían entre un 5% y 18% mientras, que en el caso del sitio Malalcahuello, dichas atenuaciones varían entre un 31% y un 66%, dependiendo ambos casos del periodo de retorno y la altura de muro considerada. Es claro que las atenuaciones son más relevantes para el sitio Malalcahuello, lo que se debe en parte a que los caudales de crecida que ingresan a dicho embalse son del orden de un 35% de aquellos que ingresan al sitio La Mula.

Al realizar el mismo procedimiento considerando volúmenes iniciales en el embalse equivalentes a un 85% y un 70% del volumen total, una crecida de 100 años de periodo de retorno y la alternativa de muro con la mayor cota de coronamiento, aumentan los porcentajes de reducción del caudal máximo, alcanzando un 100% de reducción para el sitio Malalcahuello, y un 38% para el sitio La Mula. Resultados que se presentan en la Tabla 5-4.

Tabla 5-4: Capacidad de regulación del embalse Cautín. Sitios La Mula y Malalcahuello. Crecida 100 años de período de retorno

Sitio de embalse	Volumen Inicial (% del volumen Total)	Nivel de agua Inicial (msnm)	Q Máximo ingresa (m ³ /s)	Q Máximo Evacuado (m ³ /s)	Reducción Q Máximo
La Mula	85%	470	946	736	22%
	70%	468	946	588	38%
Malalcahuello	85%	908	300	0	100%
	70%	900	300	0	100%

El detalle de los cálculos realizados para la determinación de los caudales evacuados en el embalse se presenta en el Anexo B: Rastreo de crecidas.

5.4 EFECTO REGULADOR DE CRECIDAS EN EL RÍO CAUTÍN, SECTOR DE LAUTARO

5.4.1 Generalidades

Con el objeto de determinar el efecto regulador de las crecidas del río Cautín por los embalses de Malalcahuello y La Mula en la localidad de Lautaro, sector donde el río cruza parte del poblado, y utilizando como base el estudio “Diseño de Defensas Fluviales Río Cautín” se desarrolló el eje hidráulico del río en el sector del puente Cautín, para la situación sin proyecto y con proyecto.

Para la determinación del eje hidráulico se utilizó el programa Hec-Ras 4.0. Del estudio “Diseño de Defensas Fluviales Río Cautín” se extrajeron 6 perfiles transversales que consideran un sector de 1 km aproximadamente. Para el coeficiente de rugosidad de Manning se adoptó un valor típico para los cauces de la zona ($n = 0,040$).

En la situación con proyecto, se estimaron los caudales de crecida en el poblado de Lautaro para las situaciones de mayor altura de muro de ambos sitios, y para los volúmenes inicial de de 70 % y 100 % de llenado para una crecida de 100 años de periodo de retorno. Puesto que de esta forma se tiene el máximo y el mínimo beneficio que podrían generar los embalses ante un evento de crecida.

5.4.2 Caudales de crecida estimados para la zona de Lautaro

A continuación se presenta la determinación de los caudales de crecida en el río Cautín (100 años de periodo de retorno) a la altura del poblado de Lautaro, para las situaciones sin y con proyecto descritas en el acápite 5.4.1.

El caudal de crecida en régimen natural del río Cautín en la zona del poblado de Lautaro, se estimó por medio de una transposición de caudales desde el sitio La Mula, (Área aportante = 1.251 km^2), hacia el sector del puente Cautín (poblado de Lautaro), cuya cuenca aportante posee un área de 1.602 km^2 , valor proveniente de la delimitación de la cuenca, realizada utilizando como base un Modelo de Elevación Digital ASTER. El caudal estimado se presenta en la Tabla 5-5.

Se ha utilizado esta metodología, puesto que las cuencas poseen áreas del mismo orden de magnitud, por lo que los posibles errores generados por el uso de la transposición para caudales de crecida no deberían ser relevantes.

La estimación de caudal para las situaciones con proyecto, se realizó determinando los aportes de caudal comprendidos entre cada uno de los sitios de embalse y la localidad de Lautaro, a lo que se sumó el caudal evacuado por el embalse en cada caso (extraído de la Tabla 5-3 y la Tabla 5-4,. Los caudales resultantes son presentados en la Tabla 5-5.

Tabla 5-5: Caudales en Localidad de Lautaro, situaciones sin y con proyecto

Situación	Caudal T=100 años (m³/s)
Sin Proyecto	1.211
La Mula (Coronamiento 478 msnm; Vi=100%Vt)	1.088
La Mula (Coronamiento 478 msnm; Vi=70%Vt)	853
Malalcahuello (coronamiento 920 msnm; Vi=100% Vt)	1.024
Malalcahuello (coronamiento 920 msnm; Vi=70% Vt)	911

5.4.3 Resultados

La estimación de la altura de agua producida por la condición sin proyecto, se realizó para un caudal de 1.211 m³/s asociado a un período de retorno de 100 años. Para la situación con proyecto se utilizaron los caudales regulados con menor valor para los embalses Malalcahuello y La Mula, para un período de retorno de 100 años.

Los resultados del eje hidráulico del Cautín para las condiciones antes expuestas se consignan en la Tabla 5-6.

Tabla 5-6: Resultados del eje hidráulico del Río Cautín en Lautaro

Caudal (m³/s)	Distancia acumulada (m)	Cota Lecho (m)	Eje Hidráulico (m)	Ancho superficial (m)	Profundidad máxima (m)	Velocidad (m/s)
1.211	0	104,2	107,7	624	3,5	1,6
	236	103,9	105,9	396	2,0	3,1
	473	99,7	103,9	279	4,2	2,4
	483	99,1	103,9	269	4,8	2,2
	781	99,0	103,2	747	4,2	1,4
	955	99,5	103,0	693	3,5	1,1
911	0	104,2	107,4	579	3,3	1,4
	236	103,9	105,7	364	1,8	2,9
	473	99,7	103,6	267	3,9	2,1
	483	99,1	103,6	267	4,6	1,9
	781	99,0	103,0	669	4,0	1,3
	955	99,5	102,7	692	3,2	1,0
853	0	104,2	107,4	571	3,2	1,4
	236	103,9	105,7	345	1,8	2,9
	473	99,7	103,6	263	3,9	2,0
	483	99,1	103,6	265	4,5	1,8
	781	99,0	102,9	646	3,9	1,3
	955	99,5	102,7	692	3,2	0,9

6 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FÍSICA

Dado el nivel de ingeniería desarrollado para el presente estudio (prefactibilidad), el análisis de vulnerabilidad física de los sectores en estudio consideró una revisión de antecedentes que permitiesen identificar zonas susceptibles a ser afectadas ante una crecida del río Cautín. Además se incluyen los resultados del efecto regulador de los embalses en el sector del poblado de Lautaro.

6.1 ANTECEDENTES DE OBRAS DE PROTECCIÓN DE RIBERAS

Se ha revisado la existencia de obras de defensas o encauzamientos en el río Cautín, verificándose que la localidad de Lautaro es el punto más cercano a los sitios de embalse donde se registran este tipo de obras, unos 47 km aguas abajo del sitio La Mula.

Señalar que el análisis preliminar de sitios vulnerables, se ve en parte corroborado, al realizar el MOP un proyecto para Lautaro, única zona que sería afectada por crecidas del río Cautín.

En el proyecto “*Diseño de defensas fluviales río Cautín*”, sector Lautaro (Ver Ref. 1) se presentan las obras de defensas fluviales proyectadas en la ribera sur del río Cautín, en la localidad de Lautaro. Estas defensas se proyectaron con el fin de proteger de inundaciones a la población Guacolda, localizada en dicha margen del río, que en la fecha de realización del estudio (1995) contaba con una población de 200 habitantes. El sistema de defensas fluviales diseñado incluyó un pretil de cierre y la confección de 3 espigones de enrocado en la ribera izquierda (sur) del río Cautín, en un tramo de 310 m desde el puente Lautaro hacia aguas arriba. Se proyectó además el encauzamiento de un tramo de 960 m de longitud, desde 480 m aguas arriba a 480 m aguas abajo del puente Lautaro, lo que permitiría proteger directamente el sector afectado e indirectamente el puente Lautaro y zonas ribereñas situadas en la margen Norte del río Cautín. Los diseños de estas obras se realizaron para un caudal de 1.984 m³/s, correspondiente a un período de retorno de 100 años, según la hidrología de dicho estudio, caudal que es un 63% mayor que el del presente estudio (1.211 m³/s).

6.2 ANÁLISIS DEL EFECTO REGULADOR DE LOS SITIOS DE EMBALSE ANALIZADOS.

Puesto que el sitio de embalse Malalcahuello se localiza aguas arriba del sitio La Mula, los caudales de crecida que ingresan a dicho embalse son inferiores, y el efecto de atenuación que este embalse pueda generar va disminuyendo a medida que otros aportes se incorporan al cauce del río Cautín (ríos Blanco y Colorado).

En el sector de Lautaro, producto del efecto regulador del embalse Malalcahuello, la reducción de caudal máximo varía entre un 15% y un 25%, dependiendo del volumen inicial para la cota máxima del embalse (920 msnm), lo que equivale a 187 y 300 m³/s, respectivamente. La disminución del caudal de crecida en la zona de Lautaro, asociado a un período de retorno de 100 años, producto del efecto regulador del embalse La Mula, para la

cota máxima del embalse con un volumen inicial del 100% y 70%, corresponden a 123 y 358 m³/s, es decir un 10% y 30% respectivamente.

Además, de acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 5-6, es posible concluir para el sector de Lautaro, que la disminución de los niveles de escurrimiento a lo largo del tramo analizado, para la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto independiente de la alternativa de embalse seleccionada, fluctúa entre 0,2 a 0,3 m. En cuanto a la disminución de la velocidad del caudal, está presente una reducción promedio del 10% para la alternativa del embalse Malalcahuello y de un 13% para La Mula.

Por último cabe mencionar que aguas abajo de la localidad de Lautaro se produce la junta entre los río Cautín y Muco, los aportes de este último son relevantes y reducirán el impacto de la regulación que puedan generar los embalses analizados.

6.3 CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS POR INUNDACIÓN EN RÍO CAUTÍN

En función de los antecedentes y la información disponible, se puede concluir que para el sector beneficiado por la disminución de los caudales de crecidas en el río Cautín, sector aguas arriba de la confluencia con el río Muco, producto de la regulación de los embalses Malalcahuello o La Mula, no existen construcciones de viviendas en la zona inmediatamente aledaña a la caja del río, a excepción del poblado de Lautaro donde el río presenta defensas fluviales.

En cuanto a la infraestructura pública o privada de importancia, particularmente los 6 puentes mencionados, no necesitan refuerzos o defensas adicionales a las ya existente.

7 RESUMEN Y CONCLUSIONES

En función de los antecedentes presentados en este informe se considera que, la influencia del efecto regulador de las alternativas de embalse La Mula y Malalcahuello no son considerables a la altura de la localidad de Lautaro, mientras que aguas abajo de la junta de los ríos Cautín y Muco, este efecto se reduce aún más, ya que el aporte de este último cauce es importante y aminora el efecto de regulación ya mencionado.

Respecto del análisis de la capacidad de regulación del embalse se desprende que, comparado con el sitio La Mula, el embalse Malalcahuello reduciría en mayor medida el caudal máximo asociado a una crecida en el río Cautín, obteniéndose atenuaciones al pie de la presa de entre un 31% a 65% dependiendo del periodo de retorno y la altura de muro analizado. Mientras que en el embalse la Mula las atenuaciones alcanzan como máximo un 18% al pie de la presa.

Dado que no se identificaron obras de defensas fluviales en las márgenes del río Cautín sino hasta la ciudad de Lautaro, se supone que en las zonas frecuentemente inundadas por las crecidas de este cauce no existen zonas habitadas o con infraestructura pública o privada de importancia, que justifique su construcción. Por lo anterior y tomando en consideración el análisis hidráulico en la zona de Lautaro se concluye que dada la poca fluctuación del nivel del río en la zona de Lautaro, entre la situación sin proyecto y con proyecto considerando el efecto amortiguador del embalse, el embalse no tendría efecto en la prevención de daños físicos aguas abajo del embalse. Se desliga de lo anterior que el ahorro en los costos asociados a estos daños físicos es despreciable para la situación con proyecto.

ANEXO A HIDROGRAMAS DE CRECIDAS

Tabla A-1: Hidrogramas de crecida. Sitio La Mula

tiempo (hr)	Δt (hr)	Q [T=10 años] (m ³ /s)	Q [T=100 años] (m ³ /s)	Q [T=1.000 años] Q (m ³ /s)
0,0	0,00	0	0	0
2,9	2,86	29	43	44
5,7	2,86	118	172	178
8,6	2,86	244	353	367
11,4	2,86	370	536	557
14,3	2,86	481	697	724
17,2	2,86	567	822	854
20,0	2,86	625	906	941
22,9	2,86	653	946	983
25,8	2,86	651	944	981
28,6	2,86	623	903	938
31,5	2,86	572	829	861
34,3	2,86	503	728	757
37,2	2,86	421	610	633
40,1	2,86	333	482	501
42,9	2,86	245	355	369
45,8	2,86	166	241	250
48,6	2,86	104	150	156
51,5	2,86	66	95	99
54,4	2,86	62	89	93

Tabla A-2: Hidrogramas de crecida. Sitio Malalcahuello

tiempo (hr)	Δt (hr)	Q [T=10 años] (m ³ /s)	Q [T=100 años] (m ³ /s)	Q [T=1.000 años] Q (m ³ /s)
0,00	0,00	0	0	0
1,2	1,16	26	38	43
2,3	1,16	74	101	114
3,5	1,16	126	165	187
4,6	1,16	172	221	250
5,8	1,16	209	263	297
6,9	1,16	233	289	327
8,1	1,16	243	300	338
9,2	1,16	241	295	333
10,4	1,16	227	277	313
11,6	1,16	204	249	281
12,7	1,16	173	212	240
13,9	1,16	138	171	193
15,0	1,16	101	130	146
16,2	1,16	67	91	103
17,3	1,16	40	60	68
18,5	1,16	23	41	46
19,6	1,16	0	0	0

ANEXO B RASTREO DE CRECIDAS

B1 SITIO MALALCAHUELLO

B1.1 Volumen Inicial: 100% Volumen Total del Embalse

B1.1.1 Cota Umbral Vertedero 875 msnm

Tabla B-1: Rastreo de crecidas. T=10 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	81.796.916	875,00	0,0	0	0
1,16	26,0	54.036	81.850.494	875,02	0,2	458	53.578
1,16	74,2	208.359	82.053.597	875,12	2,3	5.257	203.103
1,16	125,9	416.195	82.445.708	875,30	9,3	24.084	392.111
1,16	172,3	620.240	82.998.082	875,56	23,4	67.865	552.374
1,16	208,7	792.344	83.648.843	875,86	44,7	141.583	650.761
1,16	232,7	917.747	84.325.232	876,18	71,3	241.358	676.389
1,16	243,4	989.876	84.959.230	876,48	99,8	355.878	633.998
1,16	241,3	1.007.790	85.496.864	876,73	126,3	470.156	537.634
1,16	227,5	974.705	85.902.004	876,91	147,6	569.565	405.140
1,16	203,9	897.054	86.158.128	877,03	160,6	640.930	256.123
1,16	173,0	783.840	86.264.670	877,06	165,1	677.297	106.542
1,16	137,7	646.182	86.227.509	877,05	163,5	683.343	0
1,16	101,3	496.972	86.059.655	876,99	156,2	664.826	0
1,16	67,3	350.609	85.790.926	876,86	141,7	619.339	0
1,16	39,8	222.799	85.460.406	876,71	124,4	553.319	0
1,16	22,9	130.387	85.109.539	876,55	107,0	481.254	0
1,16	0,0	47.601	84.747.605	876,38	90,0	409.536	0

Tabla B-2: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	81.796.916	875,00	0,0	0	0
1,16	37,8	78.596	81.874.711	875,04	0,4	801	77.795
1,16	101,1	288.916	82.154.922	875,17	3,8	8.706	280.210
1,16	165,5	554.421	82.671.267	875,41	14,5	38.076	516.346
1,16	221,0	803.560	83.371.727	875,73	35,1	103.100	700.460
1,16	262,8	1.006.017	84.169.918	876,11	64,9	207.827	798.191
1,16	289,1	1.147.813	84.973.868	876,48	100,5	343.862	803.950
1,16	299,6	1.224.206	85.704.103	876,82	137,1	493.970	730.235
1,16	295,0	1.236.468	86.308.423	877,08	166,9	632.147	604.320
1,16	277,3	1.190.110	86.763.445	877,24	186,6	735.088	455.022
1,16	248,7	1.093.803	87.054.476	877,34	199,5	802.773	291.030
1,16	212,3	958.665	87.172.424	877,38	204,8	840.716	117.949
1,16	171,4	797.768	87.123.055	877,36	202,6	847.137	0
1,16	129,6	625.781	86.924.812	877,30	193,7	824.024	0
1,16	91,0	458.701	86.606.991	877,18	179,7	776.522	0
1,16	59,8	313.651	86.208.510	877,04	162,7	712.132	0
1,16	40,5	208.719	85.784.947	876,86	141,3	632.283	0
1,16	0,0	84.300	85.330.254	876,65	117,9	538.992	0

Tabla B-3: Rastreo de crecidas. T=1.000 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	81.796.916	875,00	0,0	0	0
1,16	42,7	88.751	81.884.707	875,04	0,5	960	87.791
1,16	114,2	326.245	82.200.529	875,19	4,6	10.422	315.822
1,16	186,9	626.054	82.781.091	875,46	17,3	45.493	580.562
1,16	249,5	907.382	83.565.637	875,83	41,7	122.835	784.547
1,16	296,8	1.135.998	84.454.915	876,24	76,9	246.720	889.277
1,16	326,5	1.296.114	85.344.531	876,65	118,6	406.497	889.616
1,16	338,3	1.382.377	86.147.269	877,02	160,2	579.639	802.738
1,16	333,2	1.396.223	86.817.539	877,26	188,9	725.953	670.270
1,16	313,1	1.343.876	87.327.897	877,44	211,9	833.518	510.358
1,16	280,9	1.235.126	87.650.670	877,55	226,9	912.353	322.773
1,16	239,7	1.082.528	87.777.333	877,59	232,8	955.864	126.664
1,16	193,5	900.842	87.715.935	877,57	229,9	962.240	0
1,16	146,3	706.634	87.488.453	877,49	219,3	934.116	0
1,16	102,8	517.966	87.128.640	877,37	202,8	877.780	0
1,16	67,6	354.176	86.680.636	877,21	182,9	802.180	0
1,16	45,8	235.687	86.198.409	877,04	162,3	717.913	0
1,16	0,0	95.192	85.674.340	876,81	135,5	619.260	0

B1.1.2 Cota Umbral Vertedero 895 msnm

Tabla B-4: Rastreo de crecidas. T=10 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	140.294.815	895,00	0,0	0	0
1,16	26,0	54.036	140.348.658	895,01	0,1	192	53.843
1,16	74,2	208.359	140.554.783	895,07	1,0	2.234	206.125
1,16	125,9	416.195	140.960.567	895,17	4,0	10.410	405.785
1,16	172,3	620.240	141.550.755	895,33	10,4	30.052	590.188
1,16	208,7	792.344	142.278.379	895,52	20,7	64.720	727.623
1,16	232,7	917.747	143.081.427	895,73	34,5	114.698	803.049
1,16	243,4	989.876	143.894.432	895,94	50,6	176.871	813.005
1,16	241,3	1.007.790	144.656.674	896,14	67,5	245.548	762.242
1,16	227,5	974.705	145.317.624	896,31	83,4	313.755	660.950
1,16	203,9	897.054	145.840.095	896,44	96,7	374.583	522.471
1,16	173,0	783.840	146.201.612	896,54	106,4	422.322	361.517
1,16	137,7	646.182	146.394.559	896,59	111,6	453.236	192.947
1,16	101,3	496.972	146.425.597	896,60	112,5	465.934	31.038
1,16	67,3	350.609	146.314.809	896,57	109,4	461.397	0
1,16	39,8	222.799	146.094.877	896,51	103,5	442.732	0
1,16	22,9	130.387	145.810.516	896,44	96,0	414.748	0
1,16	0,0	47.601	145.476.832	896,35	87,4	381.286	0

Tabla B-5: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	140.294.815	895,00	0,0	0	0
1,16	37,8	78.596	140.373.073	895,02	0,2	337	78.259
1,16	101,1	288.916	140.658.276	895,09	1,6	3.713	285.203
1,16	165,5	554.421	141.196.139	895,23	6,3	16.558	537.863
1,16	221,0	803.560	141.953.604	895,43	15,8	46.095	757.465
1,16	262,8	1.006.017	142.863.295	895,67	30,5	96.326	909.691
1,16	289,1	1.147.813	143.844.659	895,92	49,6	166.449	981.364
1,16	299,6	1.224.206	144.817.651	896,18	71,3	251.214	972.992
1,16	295,0	1.236.468	145.711.718	896,41	93,4	342.400	894.067
1,16	277,3	1.190.110	146.471.142	896,61	113,7	430.686	759.424
1,16	248,7	1.093.803	147.057.553	896,76	130,3	507.393	586.410
1,16	212,3	958.665	147.450.414	896,86	141,8	565.804	392.861
1,16	171,4	797.768	147.646.243	896,92	147,7	601.939	195.829
1,16	129,6	625.781	147.657.209	896,92	148,0	614.814	10.967
1,16	91,0	458.701	147.509.616	896,88	143,6	606.294	0
1,16	59,8	313.651	147.242.601	896,81	135,7	580.667	0
1,16	40,5	208.719	146.907.250	896,72	126,0	544.070	0
1,16	0,0	84.300	146.491.943	896,61	114,3	499.606	0

Tabla B-6: Rastreo de crecidas. T=1.000 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	140.294.815	895,00	0,0	0	0
1,16	42,7	88.751	140.383.161	895,02	0,2	405	88.346
1,16	114,2	326.245	140.704.955	895,11	1,9	4.451	321.794
1,16	186,9	626.054	141.311.177	895,26	7,6	19.831	606.223
1,16	249,5	907.382	142.163.424	895,49	18,9	55.135	852.247
1,16	296,8	1.135.998	143.184.402	895,75	36,4	115.020	1.020.977
1,16	326,5	1.296.114	144.282.186	896,04	59,0	198.329	1.097.784
1,16	338,3	1.382.377	145.365.977	896,32	84,6	298.586	1.083.791
1,16	333,2	1.396.223	146.356.369	896,58	110,6	405.831	990.393
1,16	313,1	1.343.876	147.191.334	896,80	134,2	508.911	834.965
1,16	280,9	1.235.126	147.828.876	896,96	153,2	597.584	637.542
1,16	239,7	1.082.528	148.247.343	897,07	166,1	664.061	418.467
1,16	193,5	900.842	148.444.303	897,12	172,4	703.882	196.960
1,16	146,3	706.634	148.434.768	897,12	172,1	716.168	0
1,16	102,8	517.966	148.249.350	897,07	166,2	703.384	0
1,16	67,6	354.176	147.932.725	896,99	156,4	670.801	0
1,16	45,8	235.687	147.542.631	896,89	144,6	625.781	0
1,16	0,0	95.192	147.065.804	896,76	130,5	572.019	0

B1.1.3 Cota Umbral Vertedero 915 msnm

Tabla B-7: Rastreo de crecidas. T=10 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	228.290.190	915,00	0,0	0	0
1,16	26,0	54.036	228.344.105	915,01	0,1	121	53.915
1,16	74,2	208.359	228.551.057	915,05	0,6	1.407	206.953
1,16	125,9	416.195	228.960.669	915,13	2,5	6.584	409.611
1,16	172,3	620.240	229.561.774	915,24	6,7	19.135	601.105
1,16	208,7	792.344	230.312.528	915,39	13,3	41.589	750.754
1,16	232,7	917.747	231.155.713	915,55	22,5	74.561	843.186
1,16	243,4	989.876	232.029.018	915,71	33,5	116.572	873.304
1,16	241,3	1.007.790	232.872.392	915,87	45,5	164.415	843.375
1,16	227,5	974.705	233.633.264	916,02	57,3	213.834	760.872
1,16	203,9	897.054	234.270.028	916,14	67,9	260.290	636.763
1,16	173,0	783.840	234.754.170	916,23	76,3	299.697	484.143
1,16	137,7	646.182	235.071.361	916,29	81,9	328.991	317.191
1,16	101,3	496.972	235.221.824	916,32	84,7	346.509	150.463
1,16	67,3	350.609	235.220.280	916,32	84,7	352.153	0
1,16	39,8	222.799	235.095.711	916,30	82,4	347.369	0
1,16	22,9	130.387	234.891.121	916,26	78,7	334.977	0
1,16	0,0	47.601	234.621.343	916,21	73,9	317.380	0

Tabla B-8: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	228.290.190	915,00	0,0	0	0
1,16	37,8	78.596	228.368.574	915,01	0,1	212	78.384
1,16	101,1	288.916	228.655.150	915,07	1,0	2.339	286.576
1,16	165,5	554.421	229.199.082	915,17	4,0	10.489	543.932
1,16	221,0	803.560	229.973.211	915,32	10,1	29.431	774.128
1,16	262,8	1.006.017	230.917.074	915,50	19,8	62.154	943.863
1,16	289,1	1.147.813	231.956.070	915,70	32,6	108.816	1.038.997
1,16	299,6	1.224.206	233.013.487	915,90	47,6	166.789	1.057.417
1,16	295,0	1.236.468	234.018.593	916,09	63,6	231.361	1.005.106
1,16	277,3	1.190.110	234.911.969	916,26	79,1	296.734	893.376
1,16	248,7	1.093.803	235.648.719	916,40	92,6	357.053	736.750
1,16	212,3	958.665	236.200.088	916,51	103,2	407.295	551.370
1,16	171,4	797.768	236.553.946	916,58	110,2	443.911	353.857
1,16	129,6	625.781	236.714.536	916,61	113,5	465.191	160.590
1,16	91,0	458.701	236.701.863	916,60	113,2	471.373	0
1,16	59,8	313.651	236.550.979	916,58	110,2	464.535	0
1,16	40,5	208.719	236.311.365	916,53	105,4	448.333	0
1,16	0,0	84.300	235.971.030	916,47	98,8	424.634	0

Tabla B-9: Rastreo de crecidas. T=1.000 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	228.290.190	915,00	0,0	0	0
1,16	43	88.751	228.378.686	915,02	0,1	254	88.497
1,16	114	326.245	228.702.126	915,08	1,2	2.805	323.439
1,16	187	626.054	229.315.608	915,20	4,8	12.571	613.483
1,16	250	907.382	230.187.746	915,36	12,1	35.244	872.138
1,16	297	1.135.998	231.249.397	915,56	23,6	74.347	1.061.651
1,16	327	1.296.114	232.415.532	915,79	38,9	129.979	1.166.135
1,16	338	1.382.377	233.599.016	916,01	56,8	198.893	1.183.484
1,16	333	1.396.223	234.719.875	916,23	75,7	275.365	1.120.858
1,16	313	1.343.876	235.711.336	916,42	93,8	352.414	991.462
1,16	281	1.235.126	236.523.407	916,57	109,6	423.055	812.071
1,16	240	1.082.528	237.124.578	916,69	121,9	481.356	601.171
1,16	193	900.842	237.502.225	916,76	129,8	523.195	377.647
1,16	146	706.634	237.662.186	916,79	133,1	546.673	159.961
1,16	103	517.966	237.627.937	916,78	132,4	552.215	0
1,16	68	354.176	237.439.699	916,75	128,4	542.414	0
1,16	46	235.687	237.153.680	916,69	122,5	521.706	0
1,16	0	95.192	236.756.512	916,61	114,3	492.359	0

B1.2 Volumen Inicial: 85% Volumen Total del Embalse

B1.2.1 Cota Umbral Vertedero 915 msnm

Tabla B-10: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	159.803.133	900,08	0,0	0	0
1,16	37,8	78.596	159.881.729	900,10	0,0	0	78.596
1,16	101,1	288.916	160.170.644	900,18	0,0	0	288.916
1,16	165,5	554.421	160.725.066	900,32	0,0	0	554.421
1,16	221,0	803.560	161.528.625	900,53	0,0	0	803.560
1,16	262,8	1.006.017	162.534.643	900,79	0,0	0	1.006.017
1,16	289,1	1.147.813	163.682.455	901,09	0,0	0	1.147.813
1,16	299,6	1.224.206	164.906.661	901,41	0,0	0	1.224.206
1,16	295,0	1.236.468	166.143.128	901,73	0,0	0	1.236.468
1,16	277,3	1.190.110	167.333.238	902,04	0,0	0	1.190.110
1,16	248,7	1.093.803	168.427.041	902,33	0,0	0	1.093.803
1,16	212,3	958.665	169.385.706	902,58	0,0	0	958.665
1,16	171,4	797.768	170.183.474	902,79	0,0	0	797.768
1,16	129,6	625.781	170.809.255	902,95	0,0	0	625.781
1,16	91,0	458.701	171.267.956	903,07	0,0	0	458.701
1,16	59,8	313.651	171.581.607	903,15	0,0	0	313.651
1,16	40,5	208.719	171.790.326	903,21	0,0	0	208.719
1,16	0,0	84.300	171.874.626	903,23	0,0	0	84.300
1,16	0,0	0	171.874.626	903,23	0,0	0	0
1,16	0,0	0	171.874.626	903,23	0,0	0	0

B1.3 Volumen Inicial: 70% Volumen Total del Embalse

B1.3.1 Cota Umbral Vertedero 915 msnm

Tabla B-11: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0,0	0	194.046.661	908,47	0,0	0	0
1,16	37,8	78.596	194.125.257	908,48	0,0	0	78.596
1,16	101,1	288.916	194.414.173	908,54	0,0	0	288.916
1,16	165,5	554.421	194.968.594	908,64	0,0	0	554.421
1,16	221,0	803.560	195.772.154	908,80	0,0	0	803.560
1,16	262,8	1.006.017	196.778.171	908,99	0,0	0	1.006.017
1,16	289,1	1.147.813	197.925.984	909,21	0,0	0	1.147.813
1,16	299,6	1.224.206	199.150.189	909,44	0,0	0	1.224.206
1,16	295,0	1.236.468	200.386.657	909,68	0,0	0	1.236.468
1,16	277,3	1.190.110	201.576.767	909,90	0,0	0	1.190.110
1,16	248,7	1.093.803	202.670.570	910,11	0,0	0	1.093.803
1,16	212,3	958.665	203.629.235	910,30	0,0	0	958.665
1,16	171,4	797.768	204.427.003	910,45	0,0	0	797.768
1,16	129,6	625.781	205.052.783	910,57	0,0	0	625.781
1,16	91,0	458.701	205.511.484	910,65	0,0	0	458.701
1,16	59,8	313.651	205.825.135	910,71	0,0	0	313.651
1,16	40,5	208.719	206.033.855	910,75	0,0	0	208.719
1,16	0,0	84.300	206.118.154	910,77	0,0	0	84.300
1,16	0,0	0	206.118.154	910,77	0,0	0	0
1,16	0,0	0	206.118.154	910,77	0,0	0	0

B2 SITIO LA MULA

B2.1 Volumen Inicial: 100% Volumen Total del Embalse

B2.1.1 Cota Umbral Vertedero 463 msnm

Tabla B-12: Rastreo de crecidas. T=10 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	70.332.313	463,00	0,0	0	0
2,86	29	151.504	70.480.313	463,03	0,7	3.504	148.000
2,86	118	761.388	71.189.366	463,15	9,5	52.335	709.053
2,86	244	1.864.384	72.770.600	463,43	45,5	283.149	1.581.234
2,86	370	3.159.662	75.062.756	463,84	122,9	867.507	2.292.155
2,86	481	4.381.368	77.641.102	464,26	227,1	1.803.022	2.578.347
2,86	567	5.398.061	80.118.223	464,65	340,0	2.920.941	2.477.121
2,86	625	6.141.513	82.209.433	464,98	446,4	4.050.303	2.091.210
2,86	653	6.582.351	83.756.941	465,22	531,2	5.034.844	1.547.507
2,86	651	6.717.907	84.719.572	465,37	586,3	5.755.275	962.631
2,86	623	6.565.133	85.123.525	465,43	610,0	6.161.180	403.953
2,86	572	6.156.075	85.026.060	465,42	604,2	6.253.539	0
2,86	503	5.534.781	84.496.009	465,33	573,3	6.064.832	0
2,86	421	4.755.092	83.606.219	465,19	522,7	5.644.882	0
2,86	333	3.879.006	82.432.617	465,01	458,3	5.052.608	0
2,86	245	2.975.427	81.056.581	464,79	386,6	4.351.463	0
2,86	166	2.119.185	79.569.227	464,56	313,7	3.606.540	0
2,86	104	1.390.259	78.077.363	464,33	245,9	2.882.123	0
2,86	66	873.142	76.711.404	464,11	188,9	2.239.100	0
2,86	62	656.324	75.642.100	463,94	146,2	1.725.627	0

Tabla B-13: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0	0	0	70.332.313	463,00	0,00	0	0
2,86	43	219.588	70.545.830	463,04	1,18	6.072	213.517
2,86	172	1.103.548	71.559.627	463,22	16,25	89.750	1.013.797
2,86	353	2.702.219	73.783.577	463,61	76,62	478.269	2.223.950
2,86	536	4.579.582	76.947.099	464,15	198,33	1.416.060	3.163.523
2,86	697	6.350.311	80.443.004	464,70	355,89	2.854.406	3.495.905
2,86	822	7.823.896	83.711.491	465,21	528,61	4.555.410	3.268.486
2,86	906	8.901.447	86.364.457	465,63	684,63	6.248.481	2.652.966
2,86	946	9.540.394	88.243.287	465,92	802,99	7.661.563	1.878.830
2,86	944	9.736.867	89.338.920	466,09	874,85	8.641.234	1.095.632
2,86	903	9.515.438	89.713.910	466,15	899,92	9.140.447	374.990
2,86	829	8.922.553	89.455.883	466,11	882,64	9.180.581	0
2,86	728	8.022.055	88.657.789	465,99	829,93	8.820.149	0
2,86	610	6.891.982	87.413.180	465,79	749,92	8.136.592	0
2,86	482	5.622.193	85.818.175	465,54	651,42	7.217.198	0
2,86	355	4.312.555	83.976.263	465,25	543,57	6.154.466	0
2,86	241	3.071.526	82.004.853	464,94	435,60	5.042.936	0
2,86	150	2.015.027	80.043.910	464,64	336,40	3.975.971	0
2,86	95	1.265.523	78.267.489	464,36	254,24	3.041.943	0
2,86	89	951.269	76.898.121	464,14	196,35	2.320.638	0

Tabla B-14: Rastreo de crecidas. T=1.000 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	70.332.313	463,00	0,00	0	0
2,86	44	228.053	70.553.945	463,04	1,25	6.421	221.632
2,86	178	1.146.089	71.605.227	463,23	17,16	94.806	1.051.282
2,86	367	2.806.387	73.907.241	463,63	80,77	504.373	2.302.014
2,86	557	4.756.121	77.177.414	464,19	207,75	1.485.949	3.270.173
2,86	724	6.595.110	80.782.712	464,75	372,77	2.989.812	3.605.298
2,86	854	8.125.501	84.140.642	465,28	552,93	4.767.571	3.357.930
2,86	941	9.244.591	86.855.375	465,70	714,95	6.529.858	2.714.733
2,86	983	9.908.168	88.769.429	466,00	837,24	7.994.113	1.914.054
2,86	981	10.112.215	89.878.024	466,18	910,96	9.003.620	1.108.595
2,86	938	9.882.250	90.247.940	466,24	936,02	9.512.334	369.916
2,86	861	9.266.510	89.970.103	466,19	917,18	9.544.347	0
2,86	757	8.331.299	89.140.035	466,06	861,65	9.161.367	0
2,86	633	7.157.663	87.853.530	465,86	777,92	8.444.168	0
2,86	501	5.838.924	86.208.967	465,60	675,12	7.483.487	0
2,86	369	4.478.800	84.312.375	465,31	562,76	6.375.392	0
2,86	250	3.189.931	82.284.236	464,99	450,41	5.218.070	0
2,86	156	2.092.705	80.268.435	464,67	347,32	4.108.505	0
2,86	99	1.314.307	78.444.243	464,38	262,07	3.138.500	0
2,86	93	987.939	77.041.275	464,16	202,17	2.390.908	0

B2.1.2 Cota Umbral Vertedero 468 msnm

Tabla B-15: Rastreo de crecidas. T=10 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	101.494.798	468	0	0	0
2,86	29	151.504	101.644.237	468,018	0,40	2.065	149.439
2,86	118	761.388	102.374.093	468,108	5,72	31.532	729.856
2,86	244	1.864.384	104.062.004	468,316	28,54	176.473	1.687.911
2,86	370	3.159.662	106.655.650	468,635	81,36	566.015	2.593.647
2,86	481	4.381.368	109.767.612	469,018	165,12	1.269.407	3.111.961
2,86	567	5.398.061	112.932.774	469,407	268,44	2.232.899	3.165.162
2,86	625	6.141.513	115.765.170	469,756	374,08	3.309.117	2.832.396
2,86	653	6.582.351	118.020.059	470,033	466,16	4.327.462	2.254.889
2,86	651	6.717.907	119.586.857	470,226	534,01	5.151.109	1.566.798
2,86	623	6.565.133	120.451.882	470,333	572,76	5.700.107	865.026
2,86	572	6.156.075	120.659.640	470,358	582,20	5.948.317	207.758
2,86	503	5.534.781	120.284.975	470,312	565,21	5.909.445	0
2,86	421	4.755.092	119.417.384	470,205	526,52	5.622.683	0
2,86	333	3.879.006	118.154.482	470,050	471,86	5.141.909	0
2,86	245	2.975.427	116.601.308	469,859	407,44	4.528.601	0
2,86	166	2.119.185	114.873.251	469,646	339,57	3.847.243	0
2,86	104	1.390.259	113.101.467	469,428	274,40	3.162.042	0
2,86	66	873.142	111.440.445	469,224	217,65	2.534.163	0
2,86	62	656.324	110.077.224	469,056	174,47	2.019.545	0

Tabla B-16: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	101.494.798	468	0	0	0
2,86	43	219.588	101.710.799	468,027	0,70	3.588	216.001
2,86	172	1.103.548	102.759.904	468,156	9,87	54.443	1.049.105
2,86	353	2.702.219	105.160.444	468,451	48,70	301.678	2.400.541
2,86	536	4.579.582	108.785.632	468,897	136,61	954.394	3.625.188
2,86	697	6.350.311	113.031.866	469,420	271,93	2.104.078	4.246.234
2,86	822	7.823.896	117.225.471	469,936	432,95	3.630.292	4.193.605
2,86	906	8.901.447	120.853.137	470,382	591,04	5.273.781	3.627.666
2,86	946	9.540.394	123.628.093	470,723	722,58	6.765.437	2.774.956
2,86	944	9.736.867	125.452.575	470,948	813,74	7.912.384	1.824.482
2,86	903	9.515.438	126.348.780	471,058	859,82	8.619.233	896.205
2,86	829	8.922.553	126.400.835	471,064	862,53	8.870.498	52.055
2,86	728	8.022.055	125.719.503	470,981	827,38	8.703.388	0
2,86	610	6.891.982	124.425.861	470,821	762,00	8.185.624	0
2,86	482	5.622.193	122.646.874	470,603	675,06	7.401.180	0
2,86	355	4.312.555	120.517.516	470,341	575,74	6.441.913	0
2,86	241	3.071.526	118.186.626	470,054	473,23	5.402.416	0
2,86	150	2.015.027	115.825.558	469,763	376,46	4.376.095	0
2,86	95	1.265.523	113.639.609	469,494	293,70	3.451.471	0
2,86	89	951.269	111.881.852	469,278	232,30	2.709.026	0

Tabla B-17: Rastreo de crecidas. T=1.000 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	101.494.798	468	0	0	0
2,86	44	228.053	101.719.056	468,028	0,74	3.795	224.258
2,86	178	1.146.089	102.807.592	468,162	10,44	57.553	1.088.536
2,86	367	2.806.387	105.295.418	468,468	51,42	318.561	2.487.826
2,86	557	4.756.121	109.045.252	468,929	143,97	1.006.287	3.749.834
2,86	724	6.595.110	113.425.996	469,468	285,98	2.214.366	4.380.744
2,86	854	8.125.501	117.738.799	469,999	454,31	3.812.698	4.312.803
2,86	941	9.244.591	121.456.227	470,456	618,88	5.527.163	3.717.428
2,86	983	9.908.168	124.287.951	470,805	755,13	7.076.444	2.831.724
2,86	981	10.112.215	126.138.785	471,032	848,95	8.261.381	1.850.834
2,86	938	9.882.250	127.035.631	471,143	895,71	8.985.404	896.846
2,86	861	9.266.510	127.067.317	471,146	897,38	9.234.824	31.686
2,86	757	8.331.299	126.348.655	471,058	859,82	9.049.961	0
2,86	633	7.157.663	125.004.214	470,893	791,00	8.502.103	0
2,86	501	5.838.924	123.164.225	470,666	699,98	7.678.913	0
2,86	369	4.478.800	120.967.054	470,396	596,27	6.675.971	0
2,86	250	3.189.931	118.565.411	470,100	489,43	5.591.574	0
2,86	156	2.092.705	116.135.377	469,801	388,73	4.522.739	0
2,86	99	1.314.307	113.888.301	469,525	302,77	3.561.383	0
2,86	93	987.939	112.085.210	469,303	239,16	2.791.031	0

B2.1.3 Cota Umbral Vertedero 473 msnm

Tabla B-18: Rastreo de crecidas. T=10 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	142.131.425	473,00	0,00	0	0
2,86	29	151.504	142.281.451	473,015	0,29	1.478	150.026
2,86	118	761.388	143.020.052	473,087	4,14	22.786	738.601
2,86	244	1.864.384	144.755.029	473,257	20,99	129.406	1.734.977
2,86	370	3.159.662	147.490.975	473,526	61,28	423.717	2.735.945
2,86	481	4.381.368	150.896.620	473,860	128,17	975.723	3.405.645
2,86	567	5.398.061	154.524.758	474,216	215,49	1.769.924	3.628.138
2,86	625	6.141.513	157.955.278	474,552	310,89	2.710.993	3.430.520
2,86	653	6.582.351	160.872.656	474,838	400,72	3.664.972	2.917.379
2,86	651	6.717.907	163.086.658	475,055	473,79	4.503.905	2.214.001
2,86	623	6.565.133	164.517.448	475,196	523,13	5.134.342	1.430.791
2,86	572	6.156.075	165.166.951	475,259	546,06	5.506.572	649.503
2,86	503	5.534.781	165.090.962	475,252	543,36	5.610.769	0
2,86	421	4.755.092	164.378.442	475,182	518,26	5.467.612	0
2,86	333	3.879.006	163.139.012	475,061	475,56	5.118.437	0
2,86	245	2.975.427	161.497.342	474,900	420,92	4.617.097	0
2,86	166	2.119.185	159.592.667	474,713	360,38	4.023.861	0
2,86	104	1.390.259	157.582.045	474,515	299,96	3.400.880	0
2,86	66	873.142	155.646.474	474,326	245,40	2.808.713	0
2,86	62	656.324	153.998.994	474,164	201,92	2.303.804	0

Tabla B-19: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	142.131.425	473,00	0,00	0	0
2,86	43	219.588	142.348.442	473,021	0,50	2.572	217.017
2,86	172	1.103.548	143.412.533	473,126	7,16	39.457	1.064.091
2,86	353	2.702.219	145.892.339	473,369	36,02	222.413	2.479.806
2,86	536	4.579.582	149.751.341	473,747	103,89	720.580	3.859.003
2,86	697	6.350.311	154.464.823	474,210	213,93	1.636.830	4.713.482
2,86	822	7.823.896	159.366.814	474,691	353,41	2.921.906	4.901.991
2,86	906	8.901.447	163.869.943	475,132	500,60	4.398.318	4.503.129
2,86	946	9.540.394	167.568.703	475,495	633,65	5.841.634	3.698.760
2,86	944	9.736.867	170.249.438	475,758	736,41	7.056.131	2.680.736
2,86	903	9.515.438	171.850.909	475,915	800,21	7.913.967	1.601.471
2,86	829	8.922.553	172.413.358	475,970	823,04	8.360.104	562.449
2,86	728	8.022.055	172.036.619	475,933	807,73	8.398.794	0
2,86	610	6.891.982	170.853.146	475,817	760,26	8.075.456	0
2,86	482	5.622.193	169.014.301	475,637	688,43	7.461.038	0
2,86	355	4.312.555	166.686.208	475,408	600,96	6.640.648	0
2,86	241	3.071.526	164.051.992	475,150	506,90	5.705.742	0
2,86	150	2.015.027	161.318.495	474,882	415,10	4.748.524	0
2,86	95	1.265.523	158.726.494	474,628	333,90	3.857.524	0
2,86	89	951.269	156.563.478	474,416	270,79	3.114.285	0

Tabla B-20: Rastreo de crecidas. T=1.000 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	142.131.425	473,00	0,00	0	0
2,86	44	228.053	142.356.758	473,022	0,53	2.721	225.333
2,86	178	1.146.089	143.461.122	473,130	7,57	41.724	1.104.365
2,86	367	2.806.387	146.032.510	473,383	38,06	235.000	2.571.388
2,86	557	4.756.121	150.028.163	473,775	109,60	760.468	3.995.654
2,86	724	6.595.110	154.898.416	474,252	225,31	1.724.858	4.870.252
2,86	854	8.125.501	159.950.211	474,748	371,50	3.073.706	5.051.795
2,86	941	9.244.591	164.576.567	475,202	525,20	4.618.234	4.626.357
2,86	983	9.908.168	168.362.443	475,573	663,54	6.122.292	3.785.876
2,86	981	10.112.215	171.092.705	475,841	769,79	7.381.953	2.730.262
2,86	938	9.882.250	172.709.270	475,999	835,13	8.265.685	1.616.565
2,86	861	9.266.510	173.257.396	476,053	857,69	8.718.384	548.126
2,86	757	8.331.299	172.842.227	476,012	840,58	8.746.468	0
2,86	633	7.157.663	171.601.242	475,891	790,15	8.398.647	0
2,86	501	5.838.924	169.690.540	475,703	714,57	7.749.626	0
2,86	369	4.478.800	167.280.945	475,467	622,93	6.888.395	0
2,86	250	3.189.931	164.560.619	475,200	524,64	5.910.257	0
2,86	156	2.092.705	161.742.206	474,924	428,93	4.911.118	0
2,86	99	1.314.307	159.073.556	474,662	344,43	3.982.957	0
2,86	93	987.939	156.851.087	474,444	278,93	3.210.409	0

B2.2 Volumen Inicial: 85% Volumen Total del Embalse

B2.2.1 Cota Umbral Vertedero 473 msnm

Tabla B-21: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	120.811.711	470,38	0,0	0	0
2,86	43	219.588	121.031.300	470,404	0,0	0	219.588
2,86	172	1.103.548	122.134.847	470,540	0,0	0	1.103.548
2,86	353	2.702.219	124.837.066	470,872	0,0	0	2.702.219
2,86	536	4.579.582	129.416.649	471,436	0,0	0	4.579.582
2,86	697	6.350.311	135.766.960	472,217	0,0	0	6.350.311
2,86	822	7.823.896	143.547.970	473,139	8,3	42.886	7.781.010
2,86	906	8.901.447	151.658.516	473,934	145,2	790.901	8.110.546
2,86	946	9.540.394	158.730.610	474,628	334,0	2.468.300	7.072.094
2,86	944	9.736.867	164.123.722	475,157	509,4	4.343.754	5.393.113
2,86	903	9.515.438	167.722.589	475,510	639,4	5.916.571	3.598.866
2,86	829	8.922.553	169.674.984	475,702	714,0	6.970.158	1.952.396
2,86	728	8.022.055	170.231.022	475,756	735,7	7.466.018	556.038
2,86	610	6.891.982	169.659.989	475,700	713,4	7.463.015	0
2,86	482	5.622.193	168.218.787	475,559	658,1	7.063.395	0
2,86	355	4.312.555	166.148.087	475,356	581,3	6.383.254	0
2,86	241	3.071.526	163.681.043	475,114	494,1	5.538.571	0
2,86	150	2.015.027	161.057.075	474,856	406,6	4.638.994	0
2,86	95	1.265.523	158.537.855	474,609	328,2	3.784.743	0
2,86	89	951.269	156.424.214	474,402	266,9	3.064.910	0

B2.3 Volumen Inicial: 70% Volumen Total del Embalse

B2.3.1 Cota Umbral Vertedero 473 msnm

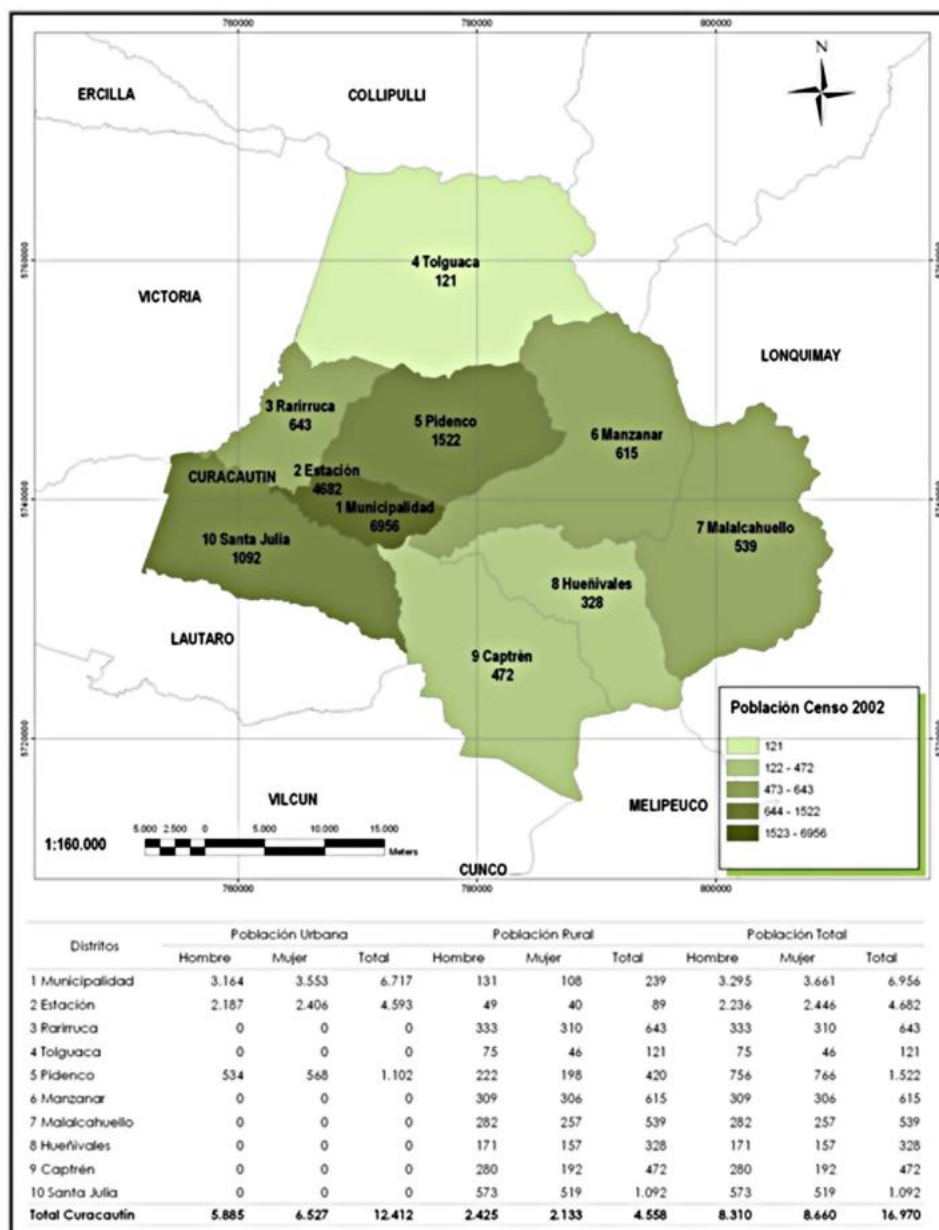
Tabla B-22: Rastreo de crecidas. T=100 años

Tiempo (hrs)	Q _{ingresa} (m ³ /s)	V _{Ingresa} (m ³)	V _{Total} (m ³)	Nivel de agua (msnm)	Q _{Evacuado} (m ³ /s)	V _{Evacuado} (m ³)	V _{almacenado} (m ³)
0,00	0	0	99.491.997	467,69	0,0	0	0
2,86	43	219.588	99.711.586	467,720	0,0	0	219.588
2,86	172	1.103.548	100.815.134	467,893	0,0	0	1.103.548
2,86	353	2.702.219	103.517.353	468,249	0,0	0	2.702.219
2,86	536	4.579.582	108.096.935	468,812	0,0	0	4.579.582
2,86	697	6.350.311	114.447.246	469,594	0,0	0	6.350.311
2,86	822	7.823.896	122.271.142	470,556	0,0	0	7.823.896
2,86	906	8.901.447	131.172.590	471,652	0,0	0	8.901.447
2,86	946	9.540.394	140.712.983	472,825	0,0	0	9.540.394
2,86	944	9.736.867	149.899.155	473,762	106,9	550.695	9.186.171
2,86	903	9.515.438	157.353.228	474,493	293,3	2.061.364	7.454.074
2,86	829	8.922.553	162.437.507	474,992	451,9	3.838.274	5.084.279
2,86	728	8.022.055	165.295.962	475,272	550,7	5.163.601	2.858.455
2,86	610	6.891.982	166.324.911	475,373	587,7	5.863.033	1.028.949
2,86	482	5.622.193	165.961.059	475,337	574,5	5.986.046	0
2,86	355	4.312.555	164.604.618	475,204	526,2	5.668.996	0
2,86	241	3.071.526	162.609.002	475,009	457,7	5.067.142	0
2,86	150	2.015.027	160.297.370	474,782	382,4	4.326.659	0
2,86	95	1.265.523	157.987.344	474,555	311,8	3.575.548	0
2,86	89	951.269	156.016.464	474,362	255,5	2.922.149	0

ANEXO C DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR DISTRITO COMUNA DE CURACAUTÍN

C DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN POR DISTRITO. COMUNA DE CURACAUTÍN

Figura C-1: Distribución de la población por distritos. Censo 2002.
Comuna de Curacautín



Fuente: Ref. 4

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO (CNR)

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTIN EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

N° 3866-1000-LL-INF-001_1

ESTUDIO DE TENENCIA DE LA TIERRA

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	V. Vásquez	I. Despouy	A. Gomez	Coordinación Interna
	Fecha	14.08.12	14.08.12	14.08.12	
B	Nombre Firma	V. Vásquez	I. Despouy	A. Gomez	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	16.08.12	16.08.12	17.08.12	
0	Nombre Firma	R. Iturra	I. Despouy	A. Gomez	Aprobado Cliente
	Fecha	23.10.12	23.10.12	23.10.12	
1	Nombre Firma	R. Iturra	I. Despouy	A. Gomez	Aprobado Cliente
	Fecha	27.12.12	27.12.12	27.12.12	

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DEL RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO CAUTÍN EN CURACAUTÍN”, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

ESTUDIO DE TENENCIA DE LA TIERRA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	OBJETIVO Y ALCANCES	4
3	ANTECEDENTES GENERALES	4
3.1	UBICACIÓN	4
3.2	ANTECEDENTES TENENCIA DE TIERRA	5
4	ESTUDIO DE TENENCIA DE TIERRA.....	6
4.1	EMBALSES.....	6
4.1.1	Tenencia de Tierra alternativa La Mula.....	6
4.1.2	Tenencia de Tierra alternativa Malalcahuello.....	9
4.2	CANALES	12
4.2.1	Canal matriz Victoria.....	12
4.2.2	Canales derivados La Isla I y II.....	17
4.2.3	Canal derivado El Carmen.....	18
4.2.4	Canal derivado La Parra	19
4.2.5	Canal derivado Quillem 1	19
4.2.6	Canal derivado Perquenco	21
4.2.7	Canal derivado Quillem 2	23
4.2.8	Canal derivado Santa Rosa	24
4.2.9	Canal derivado Púa 1.....	25
4.2.10	Canal derivado Púa 2.....	27
4.2.11	Canal derivado Las Vertientes y Bayo Toro.....	29
4.2.12	Canal derivado Las Cardas	30
4.2.13	Canal derivado Huillenlebu	32
5	ESTIMACIÓN DE COSTOS	33
6	CONCLUSIONES.....	35

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A	Certificados de Avalúo Fiscal de Predios a Expropiar Embalses
Anexo B	Certificados de Avalúo Fiscal de Predios a Expropiar Canales

LISTADO DE TABLAS

Tabla 4-1: Predios en zona potencial máxima de inundación alternativa La Mula	8
Tabla 4-2: Predios en zona de inundación alternativa Malalcahuello	10
Tabla 4-3: Superficie a expropiar en los predios del trazado Canal Matriz Victoria	13
Tabla 4-4: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado La Isla I	17
Tabla 4-5: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado La Isla II	17
Tabla 4-6: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado El Carmen	18
Tabla 4-7: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado La Parra	19
Tabla 4-8: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Quillem 1	20
Tabla 4-9: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Perquenco	21
Tabla 4-10: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Quillem 2	24
Tabla 4-11: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Santa Rosa	25
Tabla 4-12: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Púa 1	25
Tabla 4-13: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Púa 2	27
Tabla 4-14: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Las Vertientes	29
Tabla 4-15: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Bayo Toro	29
Tabla 4-16: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Las Cardas	30
Tabla 4-17: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Huillenlebu	32
Tabla 5-1: Referencias avisos publicitarios	33
Tabla 5-2: Transacciones de compraventa de terrenos	34
Tabla 5-3: Estimación costos de predios potencialmente afectados por el proyecto	34

LISTADO DE FIGURAS

Figura 3-1: Ubicación emplazamiento de alternativas embalse Cautín	5
Figura 4-1: Rutas en zona potencial máxima de inundación alternativa La Mula	7
Figura 4-2: Rutas en zona de inundación alternativa Malalcahuello	10

1 INTRODUCCIÓN

La presente consultoría corresponde a la elaboración del Estudio de Prefactibilidad del Proyecto “Mejoramiento del Riego en la Cuenca del Río Cautín en Curacautín Región de la Araucanía”, encargado a ARCADIS Chile por la Comisión Nacional de Riego (CNR) del Ministerio de Agricultura. Este estudio considera analizar conjuntamente una obra de regulación (embalse) y la red de distribución asociada, para dotar de recursos hídricos a la mayor superficie posible de las comunas en estudio.

Luego de las primeras etapas del estudio se seleccionaron dos alternativas posibles de emplazamiento de embalse, denominadas La Mula y Malalcahuello.

En este contexto es relevante considerar quienes son los propietarios de los terrenos en el sector de emplazamiento de las obras del futuro embalse. La identificación de los propietarios posibilitará las comunicaciones para las futuras negociaciones de terrenos y/o posibles indemnizaciones.

2 OBJETIVO Y ALCANCES

El objetivo de este informe es identificar los propietarios de los terrenos donde se emplazarán las obras de ambas alternativas del embalse Cautín y la red de regadío asociada al proyecto.

El alcance del estudio comprende la identificación de los propietarios de las dos alternativas seleccionadas para la posible ubicación del embalse, así como también, del canal matriz y los 14 derivados que forman la red de riego. Además de la estimación de los costos a nivel de prefactibilidad de los terrenos que podrían ser afectados.

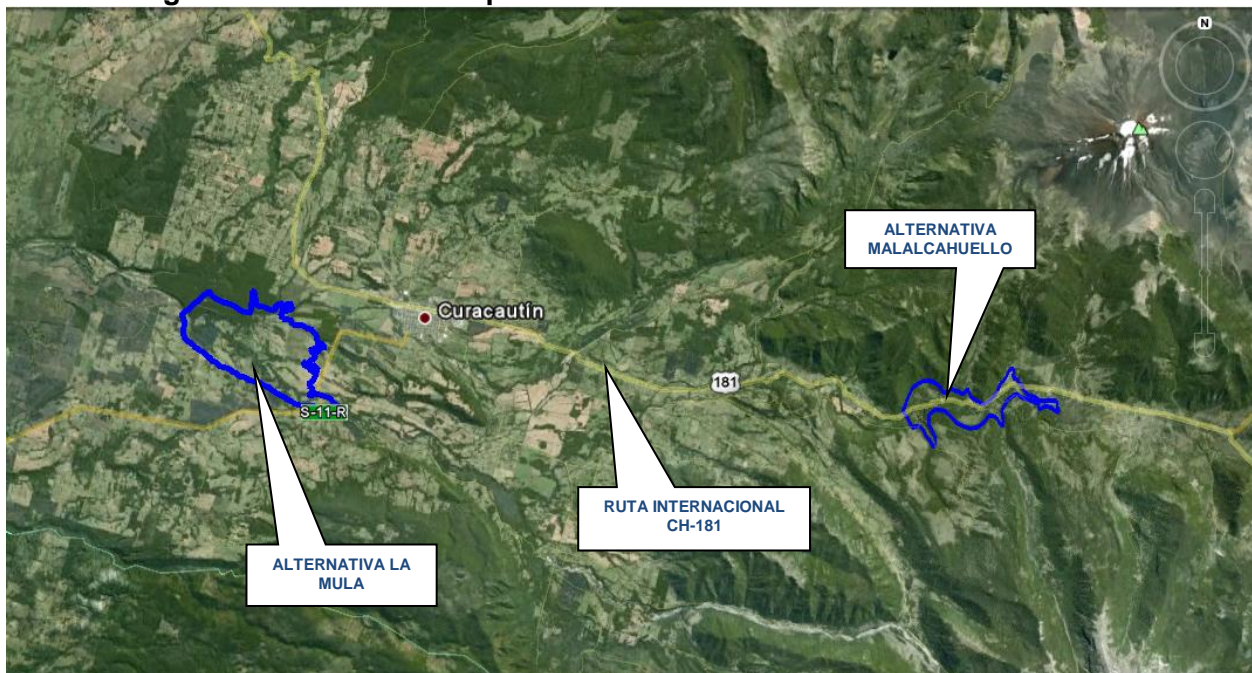
3 ANTECEDENTES GENERALES

3.1 UBICACIÓN

El área de estudio corresponde a dos sectores ubicados sobre el río Cautín, el primero está ubicado a unos 8 Km al poniente de la ciudad de Curacautín y corresponde a la alternativa denominada La Mula. El segundo sector se localiza a unos 18 km hacia el oriente de la ciudad de Curacautín, denominada alternativa Malalcahuello.

En la Figura 3-1 se presentan las alternativas y su ubicación dentro de la comuna de Curacautín.

Figura 3-1: Ubicación emplazamiento de alternativas embalse Cautín



Fuente Elaboración Propia

El área de estudio de la red de riego corresponde a la máxima envolvente que podría ser regada con la obra de regulación de mayor tamaño analizada en la presente consultoría, acotada a los trazados del Canal Matriz Victoria y los derivados La Isla 1, La Isla 2, El Carmen, La Parra, Quillen 1, Perquenco, Quillen 2, Santa Rosa, Pua 1, Pua 2, Las Vertientes, Bayo Toro, Las Cardas y Huillinlebu, los que se muestran en el plano 3866-0000-GA-PLA-004.

3.2 ANTECEDENTES TENENCIA DE TIERRA

Los antecedentes utilizados para la elaboración de este estudio fueron obtenidos principalmente de la base de datos del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) para la Región de La Araucanía, además se utilizaron estudios específicos de la zona de estudio. La anterior base de datos es alimentada directamente por el Servicio de Impuestos Internos (SII).

La información proporcionada por el CIREN, que data del año 1999, consiste en un catastro digital de predios de la zona de interés junto con información de roles asociados a los predios. Para el caso de las alternativas de estudio se utilizaron las siguientes ortofotos:

- Ortofotos digitales CIREN IGM del año 1987 N°50, 51 y N° 63 escala 1:20.000 con propiedades Rurales del SII, con base de datos CIREN del año 1999. Datum WGS-84, huso 19 y proyección UTM.

Se debe mencionar que en los casos donde no fue posible identificar los propietarios con la información proporcionada por el CIREN, se efectuó una búsqueda de antecedentes en base

a visitas a terreno y entrevistas a los propietarios de los sectores de interés. Las entrevistas fueron realizadas entre los meses de julio y agosto del año 2012.

En la mayoría de los casos se pudo respaldar la información de los propietarios de los terrenos con información obtenida de las siguientes fuentes de información oficial:

- En el Conservador de Bienes Raíces (CBR) de la Comuna de Curacautín se efectuó una investigación por nombre de los posibles propietarios y los costos de los terrenos.
- En el SII de la comuna se efectuó una búsqueda por nombre con el fin de identificar los roles de los propietarios potencialmente afectados y obtener el respaldo del certificado de avalúo fiscal.

Cabe mencionar que en algunos terrenos no fue posible identificar a sus propietarios debido a que posiblemente se trate de propietarios que no tienen regularizadas sus propiedades. Para estos terrenos se asumirán valores de la misma forma que para los propietarios identificados.

4 ESTUDIO DE TENENCIA DE TIERRA

A continuación se presenta la información de propiedades existentes para las alternativas de embalse y la red de canales de regadío.

Para determinar los predios a expropiar, en el caso de los embalses, se adoptó como criterio la superficie inscrita bajo la cota de coronamiento máxima de cada posible embalse estudiado. En cada alternativa de embalse se consideró la condición más desfavorable, es decir la altura máxima de muro de presa que era posible emplazar en cada sitio.

En el caso de la red de distribución, se utilizó la franja de expropiación del estudio de ingeniería de detalle del Canal Matriz Victoria elaborado por EDIC el año 2004. En los canales donde no existía dicha información se utilizó como criterio la franja de corte o relleno del canal más un metro por lado del canal, según lo que establece el artículo 82 del Código de Aguas.

4.1 EMBALSES

4.1.1 Tenencia de Tierra alternativa La Mula

La alternativa La Mula se encuentra ubicada aproximadamente a 8 km al poniente de la ciudad de Curacautín. La zona máxima de inundación de este embalse afectaría a 32 predios y 3 rutas que atraviesan el sector, todos pertenecientes a la comuna de Curacautín. La superficie máxima de inundación para este sitio corresponde a 1.524 ha.

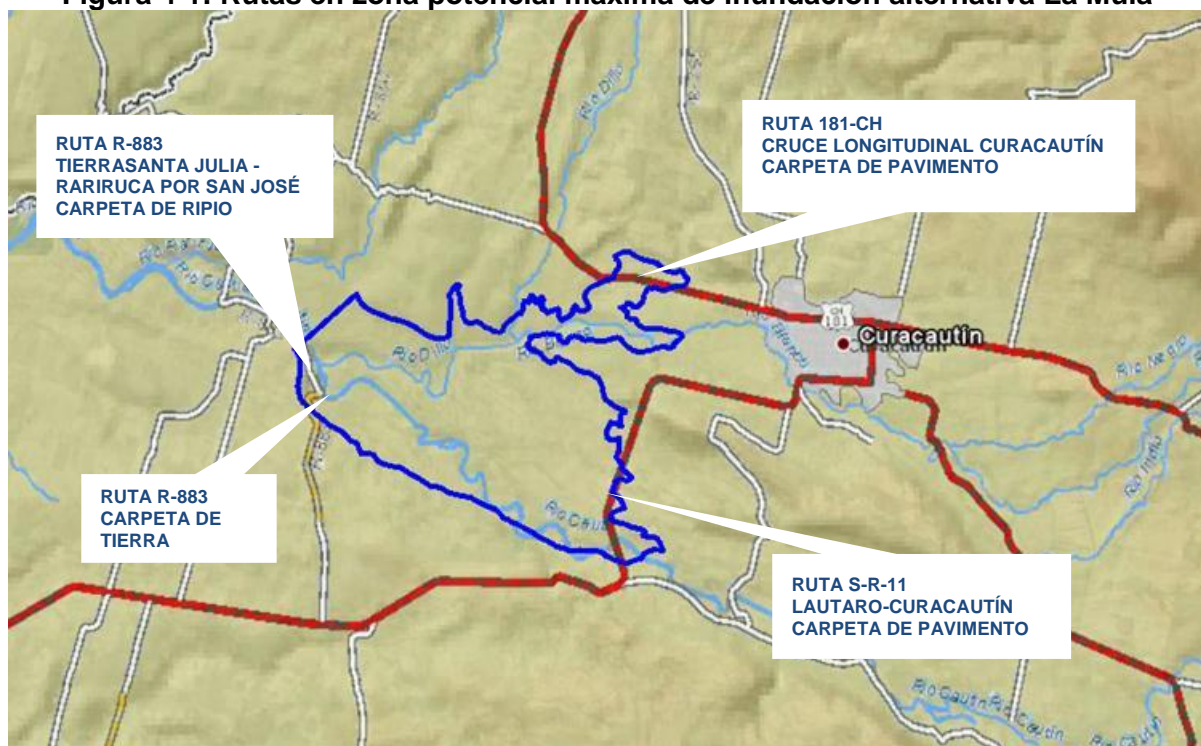
De los antecedentes proporcionados por el CIREN se identificaron 35 predios de los cuales 2 pertenecen a empresas forestales, destacándose la forestal Comaco S.A la cual comprende una gran extensión de terreno. Además la zona de inundación podría afectar al club aéreo de Curacautín ubicado a un costado de la Ruta 181-CH. El resto de los propietarios corresponden a privados y algunas inmobiliarias.

Por otro lado la zona máxima potencial de inundación del embalse podría afectar a 3 rutas fiscales, las cuales se describen a continuación.

- La Ruta R-883 de nombre Tierra Santa Julia – Rarirruca, ubicada en el sector poniente del embalse, podría ser afectada en aproximadamente 0,9 km de carpeta de ripio y 0,4 km de carpeta de tierra.
- La Ruta 181-CH que corresponde al Cruce Longitudinal (Victoria) - Curacautín - Túnel las Raíces -Paso Pino Hachado, cuya carpeta es de pavimento, podría ser afectada en un tramo aproximado de 1,1 km en el sector norte del embalse.
- La Ruta S-R-11 que corresponde a la ruta Lautaro-Curacautín, cuya superficie es de pavimento, podría ser afectada en un tramo de aproximadamente 1,7 Km en el sector oriente del embalse.

La Figura 4-1 muestra las rutas en la zona máxima potencial de inundación de la alternativa de embalse La Mula.

Figura 4-1: Rutas en zona potencial máxima de inundación alternativa La Mula



Fuente: Red Vial Nacional MOP

La Tabla 4-1 muestra los propietarios que podrían ser afectados de acuerdo a los datos proporcionados por el CIREN ya la información recopilada del SII y CBR de la comuna de Curacautín.

Tabla 4-1: Predios en zona potencial máxima de inundación alternativa La Mula

N° LOTE	N° DE ROL	NOMBRE PROPIETARIO SEGÚN SII	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO (m²)	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m²)
1	204-13	FORESTAL COMACO S A	MARIA CRISTINA	10.539.480	2.182.743
2	201-118	ANDRADE SAN MARTIN ALEJANDRO RAI	SAN PEDRO	430.045	56.606
3	201-119	ANDRADE SAN MARTIN PATRICIO NATA	SAN PEDRO CRACAUTIN	1.023.438	82.976
4	201-149	FORESTAL COIHUECO S A	ENTRE RIOS	886.225	336.038
5	202-4	MEIER HUNTER MAGGIE ALICE	LOS MAITENES	151.982	147.778
6	201-131	INMOBILIARIA Y COMERCIAL SANTA O	LAS DELICIAS	72.204	72.204
7	202-1	ANDRADE SAN MARTIN ALEJANDRO RAI	AMANTIBLE CURACAUTIN	705.079	482.666
8	202-2	VIDAL FUENTEALBA JUAN S	LA CARMELITA	15.265	15.265
9	202-64	MOTRAN MATAMALA ANGEL NAYIP	HJ LOS MAITENES	263.810	190.305
10	202-3	CLUB AEREO CURACAUTIN	AEROPUERTO CURACAUTIN	268.128	75.114
11	202-48	PODLECH ROMERO LUIS ENRIQUE	LA FABRICA	239.444	15.778
12	202-47	PODLECH MICHAUD ANFION	FDO. LA FABRICA	1.079.914	125.673
13	202-84	MATTE DETIGNY RICARDO ALBERTO	LA ISLA PONIENTE HJ 3	1.094.706	1.011.460
14	202-83	DETIGNY LYON ENRIQUE	LA ISLA KM 3 CAM A LAUTARO	831.903	186.440
15	202-61	PODLECH MICHAUD ANFION LUIS	ISLA CAUTIN	2.187.100	27.861
16	202-14	INVERSIONES BOSQUE VERDE S A	FLOR DEL VALLE	771.019	771.019
17	202-16	LAGOS ARAVENA AUDOLIA DEL CARM	SAN LUIS	1.591.296	1.114.675
18	307-1	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	2.649.868	1.170.661
19	202-67	INMOBILIARIA E INVERSIONES MARITA L	FLOR DEL VALLE PARCELA N 4	1.018.742	853.059
20	202-66	SANDOVAL PENAILILLO RAMON	PARCELA N 3 FLOR DEL VALLE CURACAUT	779.857	779.857
21	307-2	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN	2.252.782	871.695
22	202-68	INOSTROZA VALENZUELA MOISES	LA FLOR DEL VALLE PARCELA N 5	883.732	883.732
23	307-3	AGRICOLA GANADERA Y FORESTAL CANTA	CANTARRANA	2.548.604	730.735
24	202-69	SAN MARTIN FUENTES JUAN ONOFENER	PARCELA N 6 FLOR DE VALLE CURACAUTIN	1.285.369	1.285.369
25	202-70	PODLECH ROMERO LUIS	FLOR DEL VALLE PC 07	926.607	926.607
26	BC	BIEN COMUN	SIN INFORMACIÓN	8.049	8.049
27	202-128	BRAVO OLIVA MOISES BERNARDO	PARCELA N 8 LA FLOR DE L VALLE	281.910	58.867
28	202-71	CAYUPAN AVENDANO JOSE JULIO	LA FLOR DEL VALLE PARCELA N 8	462.741	204.212
29	307-12	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN		-
30	307-14	REYES SOTO DOMINGO	PARCELA N 2 SECTOR A 6 DE JULIO CURACAUT		-
31	202-65	NEGRIER MORA LEOPOLDO SANTIAGO	FLOR DEL VALLE PARCELA N 2	776.001	776.001
32	202-72	SANDOVAL FUENZALIDA JERONIMO	PARCELA N 99 LAS ARAUCARIAS	730.189	21.192
33	181-CH	FISCO	CRUCE LONGITUDINAL - CURACAUTIN		8.609*
34	S-R-11	FISCO	RUTA LAUTARO - CURACAUTIN		18.864*
35	R-883	FISCO	RUTA TIERRA SANTA JULIA - RARIRRUCA		15.345*

N° LOTE	N° DE ROL	NOMBRE PROPIETARIO SEGÚN SII	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO (m²)	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m²)
TOTAL					15.464.637

* Estos terrenos deben ser cedidos a la DOH
Fuente Elaboración Propia

En el Anexo A de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de cada uno de los predios, a excepción de 3 predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios. A pesar de tener el rol del predio, en el SII y en el CBR de la comuna no se registra información de estos terrenos. Estos predios están ubicados en la ribera sur del río Cautín y es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

En el plano 3866-1000-LL-PLA-001 se detalla la información de los terrenos afectados por el emplazamiento del futuro embalse.

4.1.2 Tenencia de Tierra alternativa Malalcahuello

La alternativa Malalcahuello se encuentra aproximadamente a 18 km de la ciudad Curacautín por la ruta internacional 181-CH.

Para esta alternativa la información del CIREN no alcanza a cubrir la zona de emplazamiento, la cual alcanzaría una superficie equivalente a 532 ha. A raíz de esto se efectuaron visitas a terreno y se identificaron los nombres de los propietarios mediante entrevistas.

Con esta información se realizó una búsqueda por nombre en el CBR de la comuna de Curacautín, donde fue posible obtener un catastro de roles, ubicaciones y costos de los terrenos.

De acuerdo a los antecedentes obtenidos, y tal como se presenta en la Tabla 4-2, la zona potencial máxima de inundación para este sitio de embalse afectaría a 54 predios. El equivalente en superficie de estos predios se estima en aproximadamente 532 ha, de los cuales 3 ha corresponden a caminos públicos.

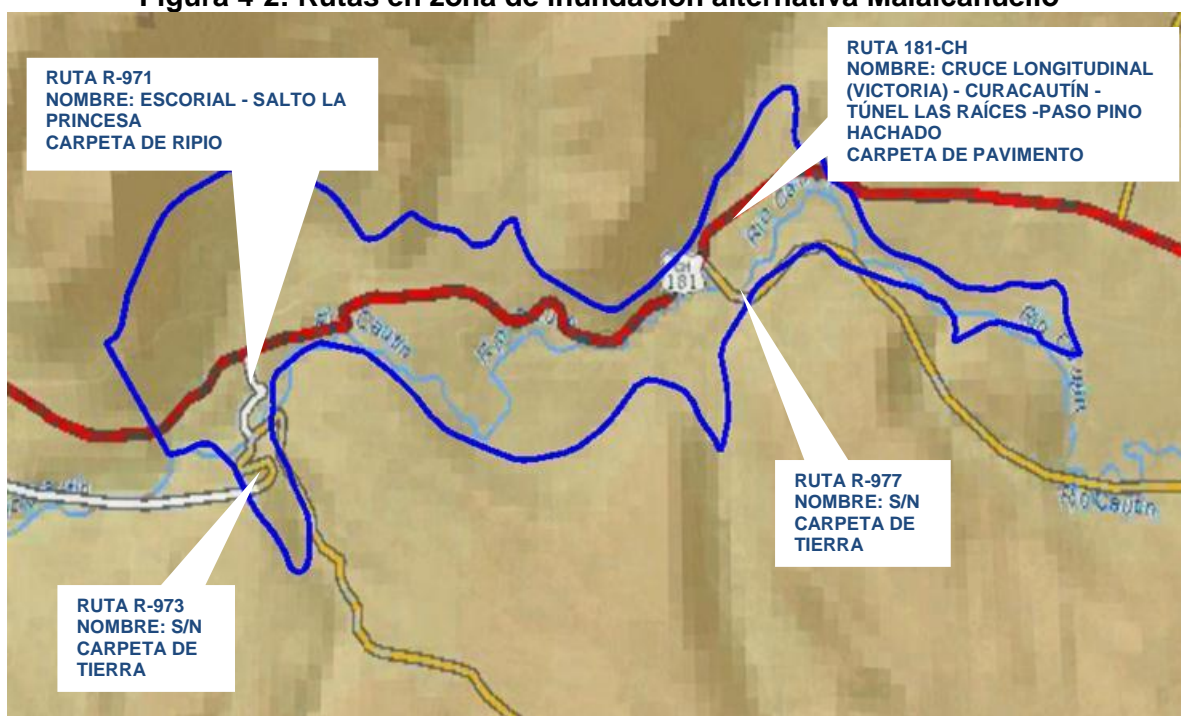
Los caminos que podrían ser afectados por la zona potencial máxima de inundación de la alternativa de embalse Malalcahuello, son lo que se indican a continuación:

- La Ruta R-971 de nombre Escorial – Salto de La Princesa, ubicada en el sector sur-poniente del embalse. Aproximadamente 0,6 km de carpeta de ripio y 1,5 km de carpeta de tierra de esta ruta estarían en la zona de inundación máxima del embalse.
- La Ruta 181-CH correspondiente al Cruce Longitudinal (Victoria) - Curacautín - Túnel las Raíces -Paso Pino Hachado, cuya carpeta es de pavimento, tendría un tramo aproximado de 5km en el sector norte en la zona de inundación máxima del embalse.
- La Ruta R-973, sin nombre, cuya superficie es de pavimento tendría un tramo aproximado de 1 km en el sector sur poniente en la zona de inundación máxima del embalse.

- La Ruta R-977, sin nombre, cuya superficie es de tierra tendría un tramo aproximado de 0,5 km en el sector sur oriente en la zona de inundación máxima del embalse.

En la Figura 4-2 se presentan las rutas en la zona máxima potencial de inundación de la alternativa de embalse Malalcahuello.

Figura 4-2: Rutas en zona de inundación alternativa Malalcahuello



Fuente: Red Vial Nacional MOP

En la Tabla 4-2 se presenta la identificación de cada uno de los propietarios en la zona máxima potencial de inundación de la alternativa Malalcahuello.

Tabla 4-2: Predios en zona de inundación alternativa Malalcahuello

N° LOTE	N° DE ROL	NOMBRE PROPIETARIO APARENTE	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO (m²)	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m²)
1	206-236	DINI WILHELMINA OVEREEM BEUKEL	EL ESCORIAL LOTE 12	5.428	5.428
2	206-283	ALVARO AGUIRRE SIMUNOVIC	ESCORIAL LOTE C	178.946	113.854
3	206-228	FRANCISCO JAVIER PODLECH JARPA	EL ESCORIAL LOTE 4	34.502	34.502
4	206-251	JORGE EDUARDO PODLECH JARPA	EL ESCORIAL LOTE 27	16.406	16.406
5	206-257	JAVIER ANDRES VILLARROEL LOPEZ	SIN INFORMACIÓN	8.656	8.656
6	206-258	ROBERTO FERNANDO SEGURA ESCUDERO	EL ESCORIAL LOTE 34	7.343	7.343
7	206-254	CARLOS MANUEL SERRANO PETRILLO	SIN INFORMACIÓN	10.293	10.293
8	206-233	MARCELA FUENZALIDA CASTAÑEDA	LAS TINAJAS LOTES 9 - 10 - 11	7.994	7.994
9	206-234	MARCELA FUENZALIDA CASTAÑEDA	SIN INFORMACIÓN	7.813	7.813

N° LOTE	N° DE ROL	NOMBRE PROPIETARIO APARENTE	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO (m²)	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m²)
10	206-235	MARCELA FUENZALIDA CASTAÑEDA	SIN INFORMACIÓN	10.705	10.705
11	206-237	MARCELA FUENZALIDA CASTAÑEDA	EL ESCORIAL LOTE 13	5.746	5.746
12	206-238	MARCELA FUENZALIDA CASTAÑEDA	EL ESCORIAL LOTE 14	25.461	25.461
13	206-256	MARCELA FUENZALIDA CASTAÑEDA	EL ESCORIAL LOTE 32	11.558	11.558
14	206-250	NICOLAS ANDRÉS PODLECH SANDOVAL	EL ESCORIAL LT 26	7.342	7.342
15	206-12	MARIA SOLEDAD PODLECH SANDOVAL	ESCORIAL	6.588	6.588
16	206-243	MARIA SOLEDAD PODLECH SANDOVAL	EL ESCORIAL LT 19	9.156	9.156
17	206-253	BENJAMÍN OSVALDO PODLECH SANDOVAL	EL ESCORIAL LT 29	11.833	11.833
18	206-225	FRANCISCO JAVIER PODLECH JARPA	LOTE 1 EL ESCORIAL	13.790	13.790
19	206-226	FRANCISCO JAVIER PODLECH JARPA	LOTE 2 EL ESCORIAL	16.406	9.523
20	206-245	MARIA PAULINA PODLECH JARPA	LT 21 EL ESCORIAL	5.025	5.025
21	206-246	MARIA PAULINA PODLECH JARPA	LT 22 EL ESCORIAL	6.490	6.490
22	206-247	MARIA PAULINA PODLECH JARPA	LT 23 EL ESCORIAL	6.563	6.563
23	206-248	MARIA PAULINA PODLECH JARPA	LT 24 EL ESCORIAL	9.523	9.523
24	EN TRAMITE	FRANCISCO JAVIER PODLECH JARPA	SIN INFORMACIÓN	18.463	18.463
25	210-82	RUDECINDO VIVALLO JARA	HIJUELA PRINCESA	43.942	43.943
26	210-290	RUDECINDO VIVALLO JARA	LA PRINCESA LT 256 -A	27.416	27.416
27	206-69	LAUTARO MALDONADO	SANTA IRENE	63.517	63.517
28	206-269	FERNANDO ANTONIO LEÓN VALDEZ	SANTA IRENE	137.833	137.833
29	210-148	JOSE EULOGIO CARRASCO CORTES	EL MIRADOR HUENIVALES	40.002	26.916
30	210-217	OLIVIER ALEXANDRE ALBERS	HUENIVALES LT 4 B	639.444	639.444
31	210-218	OLIVIER ALEXANDRE ALBERS	HUENIHUALES LOTE 4 C	373.520	373.520
32	206-11	BENEDICTO TORRES NEGRIER	LT B LAS CASAS-EL GUINDO-PIEDRA CORTADA	233.437	51.679
33	206-73	RICARDO TASCON GONZALES	FUNDO EL SALTO	1.007.531	1.007.531
34	207-374	PEDRO CERDA SANCHEZ	SAN ROQUE LT 2	38.822	35.265
35	207-373	MARISOL CERDA SANCHEZ	SAN ROQUE LT 1	68.878	47.238
36	206-37	LEONEL GUIÑEZ SANDOVAL	HIJ EL DURAZNO	321.322	241.102
37	210-279	ERNESTO RIVERA ORTIZ	ALTO LA PRINCESA LT 1	260.215	93.009
38	210-280	MARISOL RIVERA ORTIZ	ALTO LA PRINCESA LT 2	209.559	33.712
39	207-122	DORALIZA VILLAGRA GARABITO	SAN MANUEL HJ 1 MALALCAHUELLO	185.826	185.826
40	210-095	CARLOS BAEZA	MONTE FLOR	44.641	22.464
41	207-372	SEBASTIAN PANTOJA	DOS ARROYOS LT B- 1	174.473	128.549
42	206-282	ALVARO AGUIRRE SIMUNOVIC	ESCORIAL LT A	141.411	91.751
43	S/I	JOVINO AVILES	SIN INFORMACIÓN	193.916	59.709
44	S/I	CESAR RETAMAL	SIN INFORMACIÓN	139.950	139.950

Nº LOTE	Nº DE ROL	NOMBRE PROPIETARIO APARENTE	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO (m²)	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m²)
45	206-259	FRANCISCO PODLECH JARPA	SIN INFORMACIÓN	88.232	77.350
46	S/I	MARIA ANGELICA FERNANDEZ	SIN INFORMACIÓN	197.001	197.001
47	S/I	JOSE CHAHIN ANANIAS	SIN INFORMACIÓN	258.351	258.351
48	181-CH	FISCO	CRUCE LONGITUDINAL CURACAUTÍN		51.666*
49	R-971	FISCO	ESCORIAL - SALTO LA PRINCESA		10.823*
50	R-977	FISCO	S/N		12.319*
51	R-973	FISCO	S/N		59.489*
52	S/I	FERROCARRILES DEL ESTADO	RAMAL FERROVIARIO PUA-LONQUIMAY		70.081
53	S/I	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN		374.037
54	S/I	SIN INFORMACIÓN	SIN INFORMACIÓN		429.760
TOTAL					5.227.009

* Estos terrenos deben ser cedidos a la DOH
Fuente Elaboración Propia

En el plano 3866-1000-LL-PLA-002 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el emplazamiento de las obras de la alternativa de embalse Malalcahuello.

En el Anexo A de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de cada uno de los predios, sin embargo, existen 2 predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios, y 8 que no estaban en los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio y el nombre del propietario aparente, como se indicó anteriormente es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2 CANALES

En el presente estudio, el área neta de riego de la red proyectada cubre una superficie total de 34.959 ha pertenecientes a las comunas de Victoria, Lautaro y Perquenco. Toda el área se encuentra ubicada al norte del río Cautín y es provista sólo de aguas de este río.

La red de canales proyectada está constituida por un canal matriz denominado Canal Victoria, el cual toma sus aguas desde el río Cautín por medio de una bocatoma compuesta, a su vez desde el Canal Matriz se entregarán aguas a catorce canales derivados.

4.2.1 Canal matriz Victoria

El Canal Matriz Victoria tiene su bocatoma en el lado norte del río Cautín, con un recorrido total de aproximadamente 37 km desde su bocatoma hasta su término. El Canal Matriz va disminuyendo su caudal a medida que se producen las entregas a los catorce canales derivados.

En su recorrido el canal matriz cruza por 113 predios, de acuerdo a los antecedentes existentes. Se destacan los predios pertenecientes a Fernando Orueta Ansoleaga, Daniel Inostroza Acuña y Forestal Mininco S.A. En la Tabla 4-3 se presenta la identificación de cada

uno de los propietarios identificados en el trazado el canal Matriz, según los datos proporcionados por el CIREN y a la información recopilada del SII y CBR de Curacautín.

Tabla 4-3: Superficie a expropiar en los predios del trazado Canal Matriz Victoria

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
CM-01	303-002	FERNANDEZ ROJAS MARIA SOLEDAD	FUNDO SANTA EMMA	CURACAUTIN	22260
CM-02	303-003	FERNANDEZ ROJAS MARIA DE LA LUZ	FDO SANTA ELISA DE COPIN LT 5	CURACAUTIN	4591
CM-03	561-012	ARANEDA MARABOLI JOSE AGUSTIN	LAS VERTIENTES PTE	CURACAUTIN	11174
CM-04	560-101	INOSTROZA ACUNA DANIEL	SN LUIS PC 03	CURACAUTIN	173563
CM-05	560-033	SANDOVAL ULLOA PEDRO	SAN LUIS	CURACAUTIN	22643
CM-06	560-033	SANDOVAL ULLOA PEDRO	SAN LUIS	CURACAUTIN	40867
CM-07	560-035	AFFELD FRENZ MARLENE VIVIAN	BUENOS AIRES	VICTORIA	757
CM-08	581-008	GODOY ARAVENA ARTEMIO	CAUTIN	VICTORIA	2683
CM-09	581-007	PAREDEZ CARILAO OLIVIA	CAUTIN	VICTORIA	1581
CM-10	581-006	RAMIREZ ESCOBAR BLANCA OTILIA	CAUTIN	VICTORIA	1173
CM-11	581-005	RAMIREZ NAVARRETE SIMON PEDRO	CAUTIN	VICTORIA	636
CM-12	581-003	CID INOSTROZA JAVIER ALBERTO	CAUTIN	VICTORIA	1589
CM-13	581-002	DOMINGUEZ CANDIA LEONILLA MAGALI	CAUTIN	VICTORIA	840
CM-14	SR	SIN REGISTRO	SIN REGISTRO	VICTORIA	3330
CM-15	583-061	LOPEZ FERNANDES GLADYS	PARCELA 1 A 4	VICTORIA	49796
CM-16	583-217	JEQUIER LOPEZ DENISE CASSANDRA	LA ISLA 1 A 3	VICTORIA	7543
CM-17	FISCO	CAMINO VILLA CAUTIN	CAMINO VILLA CAUTIN	VICTORIA	3490
CM-18	583-217	JEQUIER LOPEZ DENISE CASSANDRA	LA ISLA 1 A 4	VICTORIA	13242
CM-19	583-216	AGRICOLA LOS LINGUES LTDA	LA ISLA 1 A 2	VICTORIA	25459
CM-20	583-215	JEQUIER LOPEZ NICOLE GLADYS	LA ISLA 1 A 1	VICTORIA	18530
CM-21	583-061	LOPEZ FERNANDES GLADYS	PARCELA 1 A 6	VICTORIA	8209
CM-22	583-020	SOC. AGRICOLA LOS LINGUES LTDA.	LA ISLA LOTE 1 B	VICTORIA	43455
CM-23	583-202	INVERSIONES LAUTARO LIMITADA	LA ISLA LOTE 2	VICTORIA	27251

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
CM-24	583-203	INVERSIONES LAUTARO LIMITADA	LA ISLA LOTE 3	VICTORIA	34159
CM-25	583-066	INVERSIONES LAUTARO LIMITADA	LOTE 4 STA. JULIA	VICTORIA	19275
CM-26	583-041	LOPEZ FERNANDEZ LUZ	LA ISLA	VICTORIA	44409
CM-27	583-130	FORESTAL MININCO S A	SAN CARLOS PC 09	VICTORIA	50409
CM-28	583-129	FORESTAL MININCO S A	SAN CARLOS PC 8 LA ARAUCANIA	VICTORIA	44706
CM-29	583-126	FREY COPP CARLOS SEGUNDO	SAN CARLOS PC 4 LOS ROBLES	VICTORIA	70310
CM-30	583-124P	FERNANDEZ DIEZ MARCO ANTONIO	PARCELA N°2 SAN CARLOS LOTE A	VICTORIA	26183
CM-31	583-124	FERNANDEZ DIEZ MARCO ANTONIO	PARCELA N°2 SAN CARLOS	VICTORIA	23405
CM-32	583-067	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	FUNDO LOS HUALLES	VICTORIA	110060
CM-33	583-095	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	LA ESTRELLA PC 12	VICTORIA	82108
CM-34	583-092	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	LA ESTRELLA PC 09	VICTORIA	3154
CM-35	583-091	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	PARCELA 8 LA ESTRELLA SELVA OSCURA	VICTORIA	27667
CM-36	583-092	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	LA ESTRELLA PC 09	VICTORIA	45300
CM-37	583-093	AMBIADO OSSES JOSE NEFTALI	PARCELA N 10 LA ESTRELLA	VICTORIA	9930
CM-38	583-085	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	PARCELA 1 LA ESTRELLA SELVA OSCURA	VICTORIA	17150
CM-39	583-084	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	PARCELA 1 LA ESTRELLA SELVA OSCURA	VICTORIA	35585
CM-40	583-043	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	CASAS DE LA RESERVA S. OSCURA	VICTORIA	104330
CM-41	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	595
CM-42	583-047	REBOLLEDO BURGOS ISOLINA DEL CAR Y	LOTE 1 HIJUELA 151	VICTORIA	9314
CM-43	583-048P	OLATE IBANEZ MARIA ESTER	HJ SAN JAVIER UNO	VICTORIA	12529
CM-44	583-048	OLATE IBANEZ MARIA ESTER	HJ SAN JAVIER UNO	VICTORIA	5725
CM-45	583-051	FORESTAL MININCO	SAN JAVIER II	VICTORIA	14264
CM-46	584-065	SUC PASCUAL H. JUANA	EX RED CURILEM	VICTORIA	3371
CM-47	584-117	FORESTAL MININCO SA.	HJ 1 SAN JAVIER	VICTORIA	29798
CM-48	S/R	FISCO	ESTERO ÑIERRECO	VICTORIA	3416*
CM-49	584-051	MORALES AGUAYO JOSE	EX RED CURILEM HJ 2P	VICTORIA	8126
CM-50	584-052	CARIQUEO PASCUAL JUAN DE DIOS	RED CURILEN	VICTORIA	1421
CM-51	584-048	SIN REGISTRO	EX RED CURILEN	VICTORIA	3082
CM-52	584-049	CARIQUEO PAINE PEDRO	HUENCHUAL	VICTORIA	3247

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
CM-53	584-120	LEVI ROMERO JUAN ALEJANDRO	RED HUENCHUAL	VICTORIA	6002
CM-54	584-076	SIN REGISTRO	HJ 24	VICTORIA	6642
CM-55	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	171
CM-56	584-076	SIN REGISTRO	HJ 24	VICTORIA	2865
CM-57	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	291*
CM-58	584-086	SIN REGISTRO	HJ 1 LOTE D	VICTORIA	10291
CM-59	584-084	SALINAS HUENUL JOSE GUILLERMO	RED LINCOPAN HJ 7	VICTORIA	6722
CM-60	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	302
CM-61	584-208	GARCIA RAÑINAO MARIA DOMITILA	RED AMAZA LT2	VICTORIA	8233
CM-62	584-100	SIN REGISTRO	EX RED AMAZA	VICTORIA	4830
CM-63	584-214	HUENCHULAO PAILLALEO JOSE BELISARIO	RED AMAZA	VICTORIA	2237
CM-64	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	166
CM-65	584-102	SIN REGISTRO	EX RED AMAZA	VICTORIA	3534
CM -66	584-138	HUENCHULAO AMAZA PEDRO	HJ RED AMAZA	VICTORIA	5345
CM -67	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	430
CM -68	584-138	HUENCHULAO AMAZA PEDRO	HJ RED AMAZA	VICTORIA	3902
CM -69	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	292
CM -70	584-184	SAVIOZ PEDRO	EX RED AMAZA HJ 4	VICTORIA	4823
CM -71	584-105-P	SIN REGISTRO	HJ RED AMAZA	VICTORIA	4271
CM -72	584-105-P	SIN REGISTRO	RED AMAZA	VICTORIA	4673
CM -73	S/R	B N DE USO PUBLICO	RIO QUILLEM	VICTORIA	2340
CM -74	584-113	FORESTAL MININCO	HJ 3 PINOTUE	VICTORIA	5817
CM -75	584-025	FORESTAL MININCO	HJ 3 RED CHEUQUE SELVA OSCURA	VICTORIA	2171
CM -76	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	97*
CM -77	584-009	SIN REGISTRO	RED CHEUQUE	VICTORIA	2286
CM -78	584-180	SALDAÑA CHEUQUE MARGARITA	CHEUQUE HJ 7 LT 5	VICTORIA	4473
CM -79	584-008	CHEUQUE BURGOS FRANCISCA	EX RED CHEUQUE	VICTORIA	3118
CM -80	584-007	CHEUQUE BURGOS ARTEMIO	LLALLACURA HJ 20	VICTORIA	3146
CM -81	584-006	COMUNIDAD INDIGENA JUAN ANDRE C	HJ 3 15 21 24 Y 25 RED CHEUQUE	VICTORIA	24653
CM -82	587-072	GALLIO LEVINIR HECTOR Y OTROS	FDO. STA. ANA CULLINCO	VICTORIA	35328
CM -83	587-079	CARRILLO ORMEÑO JOSE FERMIN	HJ CULLINCO	VICTORIA	19757
CM -84	587-079	CARRILLO ORMEÑO JOSE FERMIN	HJ CULLINCO	VICTORIA	2561
CM-85	S/R	SIN REGISTRO	CANAL DE RIEGO CULLINCO	VICTORIA	361

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
CM-86	587-079	CARRILLO ORMEÑO JOSE FERMIN	HJ CULLINCO	VICTORIA	8742
CM-87	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	446
CM-88	S/R	SIN REGISTRO	LINEA FERREA	VICTORIA	541
CM-89	587-075	FORESTAL MININCO S.A.	LAS MARAVILLAS PC 1	VICTORIA	9761
CM-90	586-012	VORPAHL GROLLMUS URZULA CRISTINA	EL PANTANO	VICTORIA	8191
CM-91	586-013	VORPAHL GROLLMUS GERARDO ARTURO	LAS VERTIENTES	VICTORIA	32341
CM-92	S/R	FISCO	ruta 69 E -835	VICTORIA	205*
CM-93	586-105	SAN MARTIN HENRIQUEZ HOMERO S	STA RAQUEL CULLINCO	VICTORIA	8857
CM-94	586-016	BOLODO LOPEZ EDUARDO JOSE	HJ SAN MANUEL LT 6 Y OTROS	VICTORIA	37704
CM-95	586-015	HETZ TEJOS ANNIE MARIE	HIJUELA SAN MANUEL LOTE 3	VICTORIA	2516
CM-96	586-017	HETZ TEJOS ANNIE MARIE	HJ SAN MANUEL LT 2	VICTORIA	4423
CM-97	586-305	HUENTENAO HUENTENAO MARIA INES	HIJ 195 RED LAS CARDAS	VICTORIA	6480
CM-98	586-306	JARA GARCES MARCO ERASMO	LAS CARDAS HJ 196	VICTORIA	3836
CM-99	586-312	HUENCHULLAN LEVINIR FLORINDA G	LAS CARDAS HJ 202	VICTORIA	3115
CM-100	586-311	LEVINIR LLANCA JUANA	LAS CARDAS HJ 201	VICTORIA	515
CM-101	586-310	LLANCA CONOEPAN PASCUALA	LAS CARDAS HJ 200	VICTORIA	1990
CM-102	586-308	FERRADA ARRIAGADA MERCEDES DEL	LAS CARDAS HJ 198	VICTORIA	1584
CM-103	586-205	HUENCHULLAN REYES RICARDO	HJ 95 LAS CARDAS	VICTORIA	3619
CM-104	586-206	HUENUL CALBUEQUE ARMANDO	HIJ 96 RED LAS CARDAS	VICTORIA	972
CM-105	586-207	CANUTA NECULHUEQUE NICASIO	HIJ 97 RED LAS CARDAS	VICTORIA	4091
CM-106	586-212	MIERES HUENCHULLAN RODOLFO GERMAN	LAS CARDAS HJ 102 LT 1	VICTORIA	736
CM-107	586-213	HUENUL CALBUEQUE ARMANDO	HIJ 103 RED LAS CARDAS	VICTORIA	987
CM-108	586-254	LINCO PITRIQUEO JUAN ALFREDO	REDUCCION LAS CARDAS HJ 144	VICTORIA	1665
CM-109	586-338	FORESTAL MININCO S A	FDO FRUTILLA	VICTORIA	3783
CM-110	586-004	CORREA LARRAIN JOSE PATRICIO	MARIA LUISA	VICTORIA	34483
CM-111	586-330	DE LA MAZA UGARTE SERGIO GUILLERMO	EL ARCO PONIENTE	VICTORIA	10461
CM-112	586-356	DEL VALLE ALLIENDE JAIME RAMON	FDO EL ARCO PONIENTE LT 1	VICTORIA	4426
CM-113	586-002	FORESTAL MININCO S A	FUNDO LOS ULMOS LT 1	VICTORIA	4872

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
			A		
TOTAL					1.707.153

* Estos terrenos deben ser cedidos a la DOH
Fuente Elaboración Propia

En los planos 3866-2000-LL-PLA-001 al 3866-2000-LL-PLA-003 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del canal Matriz Victoria, así como el kilometraje del canal y el ancho de la faja.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de cada uno de los predios, sin embargo, existen algunos predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios, y que no estaban en los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio, como se indicó anteriormente es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.2 Canales derivados La Isla I y II

El derivado la Isla I tiene una longitud aproximada 1,6 km y en su trazado cruza por 7 predios. El derivado Isla II en tanto, tiene una longitud de 3,5 km y también cruza 7 predios, según acuerdo a los antecedentes existentes. En la Tabla 4-4 y Tabla 4-5 se consignan los predios y propietarios de la zona.

Tabla 4-4: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado La Isla I

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	583-61	LOPEZ FERNANDEZ GLADYS	PARCELA 1 A 4	VICTORIA	429
2	S/R	FISCO	CAMINO PUBL. VILLA CAUTIN-S.OSCURA	VICTORIA	74*
3	583-61	LOPEZ FERNANDEZ GLADYS	PARCELA 1 A 4	VICTORIA	2.809
4	583-217	JEQUIER LOPEZ DENISE CASSANDRA	PARCELA 1 A 3	VICTORIA	2.554
5	583-216	AGRICOLA LOS LINGUES LTDA	PARCELA 1 A 2	VICTORIA	2.460
6	583-215	JEQUIER LOPEZ NICOLE GLADYS	PARCELA 1 A 1	VICTORIA	1.734
7	583-61	LOPEZ FERNANDEZ GLADYS	PARCELA 1 A 4	VICTORIA	40
TOTAL					10.026

* Estos terrenos deben ser cedidos a la DOH
Fuente Elaboración Propia

Tabla 4-5: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado La Isla II

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
8	583-130	FORESTAL MININCO S A	SAN CARLOS PC 09	VICTORIA	9.737
9	583-129	FORESTAL MININCO S A	SAN CARLOS PARCELA 8, LA ARAUCARIA	VICTORIA	3.155

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
10	583-42	MUNOZ MONTOYA JUAN RAUL	PARCELA Nº 7 SAN CARLOS	VICTORIA	1.119
11	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	38
12	583-128	FORESTAL MININCO S A	PC 6 PROYECTO SAN CARLOS	VICTORIA	3.606
13	583-127	ORVETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	PC 5 PROY PC SAN CARLOS	VICTORIA	4.447
14	583-41	LOPEZ FERNANDEZ LUZ	LA ISLA	VICTORIA	5.040
TOTAL					27.142

Fuente Elaboración Propia

En el plano 3866-2000-LL-PLA-004 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por los trazados de los derivados La Isla I y II.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de cada uno de los predios, sin embargo, existen 2 predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios, y 5 que no estaban en los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio y el nombre del propietario aparente, como se indicó anteriormente es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.3 Canal derivado El Carmen

El derivado El Carmen tiene una longitud aproximada 6,2 km y en su trazado el canal cruza por 6 lotes.

Tabla 4-6: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado El Carmen

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	583-084	ORUETA ANSOLEAGA FERNANDO JUAN	PC Nº1 LA ESTRELLA S. OSCURA	VICTORIA	18246
2	583-046	SALGADO CASTRO ANTONIETA DE LAS Y O	SAN JAVIER	VICTORIA	9378
3	583-045	AGRIC Y GAN CAUTIN LTDA	EL CARMEN	VICTORIA	11242
4	583-222	CASTILLO NANCUCHEO HECTOR GONZAL	EL CARMEN 1	VICTORIA	7387
5	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	70
6	583-045	AGRIC Y GAN CAUTIN LTDA	EL CARMEN	VICTORIA	8554
TOTAL					54.887

Fuente Elaboración Propia

En los planos 3866-2000-LL-PLA-005 y 3866-2000-LL-PLA-006 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado el Carmen.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII.

4.2.4 Canal derivado La Parra

El derivado La Parra tiene una longitud aproximada 6,2 km y en su trazado cruza por 7 predios a lo largo de 2 comunas Victoria y Perquenco.

Tabla 4-7: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado La Parra

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	583-051	FORESTAL MININCO S.A.	SAN JAVIER II	VICTORIA	22650
2	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	146
3	583-157	COMUNIDAD IND LUIS CARILAO	STA. ISABEL PTE.	VICTORIA	2245
4	583-056	COMUNIDAD IND LUIS CARILAO	SANTA ISABEL SELVA OSCURA	VICTORIA	3474
5	583-153	QUEZADA QUEZADA NORMA A.	HIJUELA STA. ISABEL	VICTORIA	1500
6	583-161	QUEZADA QUEZADA GONZALO E.	STA. ISABEL FD LT A-DOS	VICTORIA	840
7	583-161	QUEZADA QUEZADA GONZALO E.	STA. ISABEL FD LT A-UNO	VICTORIA	1600
8	583-058	CASANOVA SMITH LUIS ALBERTO	FDO. SAN RAMON	VICTORIA	3024
9	S/R	SIN REGISTRO	RUTA 69 E-850	VICTORIA	42
10	583-058	CASANOVA SMITH LUIS ALBERTO	FDO. SAN RAMON	VICTORIA	3498
11	585-002	HUAIQUILAO HIMAL JOSEFINA	A ANCATEN LLALLACURA HJ 29	VICTORIA	480
12	S/R	SIN REGISTRO	RUTA 69 E-850	VICTORIA	60
13	585-002	HUAIQUILAO HIMAL JOSEFINA	A ANCATEN LLALLACURA HJ 29	VICTORIA	984
14	585-001	SUC HUENUPE PAILLALEO JUAN M.	RED ANCANAO ANCATEN	VICTORIA	1031
15	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	96
16	587-027	HERNANDEZ REYES JORGE	HJ LA GLORIA PERQUENCO	PERQUENCO	3116
17	587-018	SOC. AGRIC. SANTA CONSTANZA	HJ GUACOLDA	PERQUENCO	1028
TOTAL					45.814

Fuente Elaboración Propia

En los planos 3866-2000-LL-PLA-007 y 3866-2000-LL-PLA-008 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado La Parra.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII.

4.2.5 Canal derivado Quillem 1

El derivado del canal matriz Victoria denominado Quillem 1 tiene una longitud aproximada 10,4 km, y en su trazado el canal matriz cruza por 34 lotes en 2 comunas Victoria y Perquenco.

Tabla 4-8: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Quillem 1

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	584-138-A	HUENCHULAO AMAZA PEDRO	RED AMAZA	VICTORIA	459
2	584-138	HUENCHULAO AMAZA PEDRO	RED AMAZA	VICTORIA	584
3	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	VICTORIA	94
4	584-184	SAVIOZ PEDRO	EX RED AMAZA HJ 4	VICTORIA	1305
5	584-102	SIN REGISTRO	RED AMAZA	VICTORIA	1774
6	584-138-C	HUENCHULAO AMAZA PEDRO	RED AMAZA	VICTORIA	8751
7	584-106	AMAZA PANINAO SARA	R M ANCALEO	VICTORIA	1979
8	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	89
9	584-107-D	CARILAO HUENUL ANTONIO	HJ 4 RED CARILAO	VICTORIA	471
10	584-107-E	CARILAO HUENUL ANTONIO	HJ 5 RED CARILAO	VICTORIA	1480
11	584-107-F	CARILAO HUENUL ANTONIO	HJ 6 RED CARILAO	VICTORIA	1479
12	584-107-G	CARILAO HUENUL ANTONIO	HJ 7 RED CARILAO	VICTORIA	3759
13	584-108	CARILAO MARILLAN ESTER MARI	RED CARILAO	VICTORIA	2664
14	583-184	FORESTAL MININCO S.A.	SN RAMON LT 2	VICTORIA	22881
15	587-013	COMUNIDAD INDIGENA MARIA ANCALEO	GUACOLDA	PERQUENCO	41354
16	587-012	CARRERA MARTINEZ HECTOR HERNAN	FDO GUACOLDA	PERQUENCO	17640
17	587-072	FULLER QUEZADA TOMAS	GUACOLDA PTE.	PERQUENCO	3963
18	587-019	RAMIREZ ARANEDA ANA SYLVIA Y OTROS	GUACOLDA CAM. PER- S. OSCURA	PERQUENCO	2886
19	587-022	UGARTE CRUZ MARIA DE JESUS	LAUTARO S. OSCURA	PERQUENCO	7575
20	587-021	RETAMAL FERRADA LIDIA	GUACOLDA	PERQUENCO	1494
21	587-020	RETAMAL FERRADA LUIS ARTURO	GUACOLDA HJ 4	PERQUENCO	7085
22	587-024	SANDBAL BUSTOS BELARMINO	EL CARMEN	PERQUENCO	5917
23	VP-D	SIN REGISTRO	SIN REGISTRO	PERQUENCO	2011
24	S/R	SIN REGISTRO	CANAL CHUFQUEN	PERQUENCO	279
25	587-105	HERNANDEZ COFRE CARLOS ALBERTO	POCO A POCO HJ 1	PERQUENCO	1089
26	587-106	HERNANDEZ RAMOS RIGOBERTO	HIJ POCO A POCO	PERQUENCO	3368
27	587-098	TOPP SOTO WALTER SEGUNDO	HJ 1 GUACOLDA	PERQUENCO	3075
28	587-025	MENDOZA SANCHEZ VILMA	HJ 2 GUACOLDA	PERQUENCO	4599
29	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	287
30	S/R	SIN REGISTRO	CANAL DE RIEGO	PERQUENCO	293
31	587-099	MENDOZA MENDOZA JUDITH E.	HJ 3 SAN BASILIO	PERQUENCO	3977
32	587-100	ADAMACO LEYTON NANCY Y O	SANTA MARTA HJ 4	PERQUENCO	3831
33	587-031	URRUTIA COFRE RAUL	GUACOLDA STA ISABEL HJ 1	PERQUENCO	11665
34	587-064	URRUTIA ALARCON GREGORIO	HIJUELA SANTA ISABEL	PERQUENCO	6009
TOTAL					176.166

Fuente Elaboración Propia

En los planos 3866-2000-LL-PLA-009 y 3866-2000-LL-PLA-010 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Quillem 1.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII, sin embargo, existen algunos predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios, y que no estaban en los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio, como se indicó anteriormente, es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.6 Canal derivado Perquenco

El derivado Perquenco tiene una longitud aproximada 32,3 km y en su trazado se identificaron 79 lotes en las 2 comunas Victoria y Perquenco.

Tabla 4-9: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Perquenco

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	587-072	GALLIO LEVINIR HECTOR Y OTROS	FUNDO SANTA ANA CULLINCO	VICTORIA	45709
2	587-081	RUBIO SAEZ LUIS ALBERTO	LAS MARAVILLAS PARCELA 7	VICTORIA	174
3	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	301*
4	587-088	PAILAHUEQUE CARDENAS MANUEL GONZ	QUILQUILCO HJ 1	VICTORIA	14544
5	587-010	ASTETE AREVALO HECTOR ANTONIO	HJ QUILLEM	VICTORIA	2986
6	587-203	BAEZ PACHECO ROSA ISABEL DEL C.	EL MAITEN LT 3	VICTORIA	1263
7	587-007	BAEZ VALENZUELA JOSE E.	MAITENES DE CULLINCO HJ 2	VICTORIA	7301
8	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	126*
9	587-085	SOC AGRICOLA CULLINCO LIMITADA	STA. ROSA CULLINCO	VICTORIA	19234
10	587-006	INMOBILIARIA AGRICOLA HERDENER LIM	FDO CULLINCO PTE EST PUA	VICTORIA	39034
11	202-100	INMOBILIARIA AGRICOLA HERDENER LIM	LA ESPERANZA	PERQUENCO	8601
12	202-108	VON BAER VON LOCHOW ERIC	LA ESPERANZA LT 1	PERQUENCO	30976
13	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	217*
14	202-055	CASTRO AGUAYO PANTALEON S.	PP EL SENDERO PC 9	PERQUENCO	14268
15	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	484*
16	202-057	PASLACK FICA PATRICIO	PC 11 EL SENDERO	PERQUENCO	17142
17	202-101	HERDENER PASLACK NICOLE VALESKA	TRONQUERIA	PERQUENCO	13984
18	202-116	HERDENER PASLACK NICOLE VALESKA	SAN MIGUEL PTE LTE 2B	PERQUENCO	13238
19	202-017	PASLACK ZAFIRA OSVALDO RENE	SAN MIGUEL PTE	PERQUENCO	9761
20	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	126*
21	202-017	PASLACK ZAFIRA OSVALDO RENE	SAN MIGUEL PTE	PERQUENCO	2248
22	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	216*
23	202-017	PASLACK ZAFIRA OSVALDO RENE	SAN MIGUEL PTE	PERQUENCO	26164

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
24	221-012	TRAMOLAO MELLADO ROSALIA	LOS AVELLANOS HJ 36 RED SAV.	PERQUENCO	7180
25	221-071	SIN REGISTRO	SIN REGISTRO	PERQUENCO	8930
26	221-053	TRAMOLAO HUENUHUEQUE SEGUNDO	RED SAVARIA	PERQUENCO	978
27	221-010	MARIN COLICOI CARMEN TERESA	SAVARIA LT E HJ 1	PERQUENCO	7842
28	202-059	SAG	EL SENDERO ST 0	PERQUENCO	89120*
29	202-028	GROLLMUS REINIKE ROLANDO GUNTER	LA HERMOSILLA	PERQUENCO	3550
30	200-012	CANIO MARILLAN JUAN SEGUNDO	REDUCCION LEMUNAO TORO HJ 10	PERQUENCO	5583
31	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	452*
32	202-036	RETAMAL RETAMAL RAUL HERIBERTO	HJ STA. CARLINA LTE 1	PERQUENCO	3475
33	S/R	FISCO	CANAL DE RIEGO	PERQUENCO	58
34	202-036	RETAMAL RETAMAL RAUL HERIBERTO	HJ STA. CARLINA LTE 1	PERQUENCO	12976
35	202-027	COZ SEDANO ROBINSON	HJ EL MOLINO	PERQUENCO	2427
36	202-026	HERDENER PASLACK PATRICIO LUIS	LA BASTILLA	PERQUENCO	21133
37	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	418*
38	202-102	MUNICIPALIDAD DE PERQUENCO	STA. ISABEL LT 1	PERQUENCO	4174
39	202-042	MOLINO DE CASA BLANCA S A	LAS DOCE	PERQUENCO	9242
40	S/R	FISCO FFCC.	LINEA FERREA	PERQUENCO	641
41	204-025	SOCIEDAD LABBE EXPORTACIONES LIM	LOTE C PTE	PERQUENCO	67451
42	S/R	FISCO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	408*
43	S/R	SIN REGISTRO	SIN REGISTRO	PERQUENCO	
44	S/R	FISCO	UTA 5 SUR	PERQUENCO	1092*
45	204-015	NAHUELCURA CARILAO PEDRO MARIA	HJ MAITENCO	PERQUENCO	6211
46	204-012	MERINO VALENZUELA ANA	RED CURRIN HJ 20	PERQUENCO	3085
47	240-027	NAHUELCURA MELINIR	CAMINO PARLAMENTO	PERQUENCO	1347
48	204-020	NAHUELCURA PEREIRA JOSE	HJ EL PORVENIR	PERQUENCO	2086
49	205-014	SCHURCH GROLLMUS OSCAR ED.	LOS CANELOS	PERQUENCO	7127
50	233-019	COMUNIDAD LUIS A HERDENER TRUAN	LAS VERTIENTES 2	PERQUENCO	24092
51	205-008	COMUNIDAD LUIS A HERDENER TRUAN	QUILLEM VIEJO	PERQUENCO	12771
52	233-019	COMUNIDAD LUIS A HERDENER TRUAN	LAS VERTIENTES 2	PERQUENCO	5311
53	S/R	SIN REGISTRO	CANAL DE RIEGO	PERQUENCO	148
54	233-019	COMUNIDAD LUIS A HERDENER TRUAN	LAS VERTIENTES 2	PERQUENCO	556
55	S/R	SIN REGISTRO	CANAL DE RIEGO	PERQUENCO	981
56	224-016	MOENA NECUL LUIS ALBERTO	HJ 1 RED NECUL	PERQUENCO	2442
57	S/R	SIN REGISTRO	CANAL DE RIEGO	PERQUENCO	107
58	224-024	MOENA NECUL ALBERTINA DEL C	RED NECUL	PERQUENCO	6434
59	224-	QUILAQUEO MOENA	RED NECUL	PERQUENCO	4448

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
	025	CARMEN ROSA			
60	224-026	QUILAQUEO MOENA LUISA JUANA	RED NECUL	PERQUENCO	5417
61	224-027	HUENULAO PAINEMIL JOSEFIN Y OTRO	EL MAITEN RED NECUL	PERQUENCO	8284
62	224-013	COMUNIDAD LUIS A HERDENER TRUAN	RED NECUL LUGAR LIRCAY	PERQUENCO	9954
63	S/R	SIN REGISTRO	RED NECUL LUGAR LIRCAY	PERQUENCO	20908
64	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	393
65	S/R	SIN REGISTRO	SUC JUAN CANIO NAHUELPI	PERQUENCO	552
66	233-094	CAMINONDO ECHART CHARLES	LOS QUIQUES	PERQUENCO	47813
67	225-042	CAMINONDO ECHART CHARLES	RED CARILAO 6	PERQUENCO	284
68	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	PERQUENCO	186
69	225-042	CAMINONDO ECHART CHARLES	RED CARILAO 6	PERQUENCO	12749
70	HJ 30	SIN REGISTRO	RED CARILAO HJ 30	PERQUENCO	2218
71	VP-J	SIN REGISTRO	RED CARILAO HJ 57	PERQUENCO	1855
72	225-052	LAGOS LAGOS FIDELINA	RED CARILAO HJ 38	PERQUENCO	7294
73	225-051	CARRASCO ESTRADA ALICIA DEL C.	RED CARILAO HJ 27	PERQUENCO	13609
74	225-027	GRUNEWALDT FUENTES OTTO Y OTRA	RED FERNANDO CARILAO	PERQUENCO	8630
75	225-055	GRUNEWALDT SANDOVAL YEISSY VALES	HIJUELA N 20 REDUCCION FERNANDO CARILAO	PERQUENCO	294
76	225-027	GRUNEWALDT FUENTES OTTO Y OTRA	RED FERNANDO CARILAO	PERQUENCO	7008
77	233-060	VIDAL CHAVEZ LIDIA	ARBOLEDA PC 8	PERQUENCO	1416
78	233-059	NOVOA CORDOVA AURORA DEL C	PC 7 ARBOLEDA LT 7 - 1	PERQUENCO	12012
79	233-050	SIN REGISTRO	PARCELA 6 ARBOLEDA	PERQUENCO	2401
TOTAL					662.690

* Estos terrenos deben ser cedidos a la DOH
Fuente Elaboración Propia

En los planos 3866-2000-LL-PLA-011 y 3866-2000-LL-PLA-012 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Perquenco.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII, sin embargo, existen algunos predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios, y que no estaban en los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio, como se indicó anteriormente, es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.7 Canal derivado Quillem 2

El derivado Quillem 2 nace del derivado Perquenco, tiene una longitud aproximada 1,6 km y en su trazado se identificaron 15 lotes en la comuna de Perquenco. Los que se muestran en la Tabla 4-10.

Tabla 4-10. Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Quillem 2

LOTE N°	ROL N°	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	223-003	HERDENER PASLACK PATRICIO LUIS	SAN PABLO	PERQUENCO	11413
2	223-013	RETAMAL MORENO IRMAI DEL CARMEN	VERDE VALLE HJ 01	PERQUENCO	16060
3	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	PERQUENCO	440
4	254-004	MEIER SEIFFERT GUDRUN	FDO. CANAAN	PERQUENCO	19051
5	254-003	AGRC. GAN. Y FOR. QUILLEM VIEJO	EL PORVENIR	PERQUENCO	38087
6	254-002	REINKE BRUNNER GUILLERMO	SANTA ANA PTE. QUILLEM	PERQUENCO	3528
7	254-001	REINKE BRUNNER GUILLERMO	SANTA ANA	PERQUENCO	15125
8	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	PERQUENCO	155
9	250-005	ROSWITA LUISA TOPP NAGEL	LA GAVIOTA	PERQUENCO	41673
10	S/R	FISCO	CARRETERA	PERQUENCO	850*
11	250-005	ROSWITA LUISA TOPP NAGEL	LA GAVIOTA	PERQUENCO	6472
12	250-004	GASTON CAMINONDO VIDAL	BUENA VISTA	PERQUENCO	33418
13	250-007	HERNAN RIVAS VIVEROS	LA FAMA	PERQUENCO	12881
14	254-019	AGRIC. GAN. Y FOR. QUILLEM VIEJO	SIN REGISTRO	PERQUENCO	14975
15	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	PERQUENCO	317
TOTAL					213.595

* Estos terrenos deben ser cedidos a la DOH
Fuente Elaboración Propia

En el plano 3866-2000-LL-PLA-013 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Quillem 2.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII, sin embargo, en la mayoría de predios no fue posible extraer los certificados de los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio, como se indicó anteriormente, es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.8 Canal derivado Santa Rosa

El derivado Santa Rosa nace del canal Matriz Victoria, tiene una longitud aproximada 2,6 km y en su trazado se identificaron 6 lotes en la comuna de Victoria. Los que se muestran en la Tabla 4-11.

Tabla 4-11: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Santa Rosa

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	587-079	CARRILLO ORMENO JOSE FERMIN	HIJUELA CULLINCO	VICTORIA	15620
2	587-078	ALARCON ALARCON MIRTA Y OTROS	LAS MARAVILLAS CULLINCO	VICTORIA	14560
3	587-080	FUENTES RIQUELME OSVALDO	PC 6 CULLINCO LAS MARAV.	VICTORIA	5440
4	587-083	ESCOBAR QUEZADA SERGIO ARIEL	LAS MARVILLAS CULLINCO PARCELA N 9	VICTORIA	16220
5	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	280
6	587-085	SOC AGRICOLA CULLINCO LIMITADA	STA ROSA CULLINCO	VICTORIA	20
TOTAL					52.140

Fuente Elaboración Propia

En el plano 3866-2000-LL-PLA-014 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Santa Rosa.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII.

4.2.9 Canal derivado Púa 1

El derivado Púa 1 tiene una longitud aproximada 18,7 km y en su trazado se identificaron 55 lotes en la comuna de Victoria. Entre los lotes identificados destaca el cruce de varios caminos públicos y la Ruta 5 Sur. En la Tabla 4-12 se indican los lotes a expropiar.

Tabla 4-12: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Púa 1

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	587-079	CARRILLO ORMENO JOSE FERMIN	HIJUELA CULLINCO	VICTORIA	138
2	587-078	ALARCON ALARCON MIRTA Y OTROS	LAS MARAVILLAS CULLINCO	VICTORIA	9280
3	287-080	GASTON OSVALDO FUENTES RIQUELME	LAS MARAVILLAS CULLINCO N°6	VICTORIA	10520
4	S/R	SIN REGISTRO	CANAL DE RIEGO	VICTORIA	220
5	587-077	JUAN CARLOS MARIN ALARCON	LOTE 1 PC. 3 LAS MARAVILLAS	VICTORIA	3020
6	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	220
7	587-077	JUAN CARLOS MARIN ALARCON	LOTE 1 PC. 3 LAS MARAVILLAS	VICTORIA	10900
8	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	220
9	587-003	SOC AGRICOLA CULLINCO LIMITADA	CULLINCO PTE	VICTORIA	9760
10	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	280
11	587-001	SCHURCH GROLLMUS OSCAR EDUARDO	SANTA MARIA DE CULLINCO	VICTORIA	28920
12	587-002	SCHURCH GROLLMUS OSCAR EDUARDO	SANTA MARIA SUR COLLINCO	VICTORIA	20660
13	637-	GESCHE VENTHUR	STA CATALINA CULLINCO	VICTORIA	9720

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
	018	RICARDO CARLOS Y OTR			
14	637-355	LAGOS RICKEMBERG ERNESTO	STA GUILLERMINA	VICTORIA	10680
15	637-013	GESCHE VENTHUR RICARDO CARLOS Y OTR	ISLA DEL SALTO HIJUELA B	VICTORIA	4760
16	637-035	SIN REGISTRO	EL PORVENIR	VICTORIA	7180
17	637-023	SCHURCH GROLLMUS MARCOS EDUARDO	LOS MAGNOLIOS	VICTORIA	11560
18	637-095	SCHURCH GROLLMUS MARCOS EDUARDO	STA MARTA	VICTORIA	3040
19	637-032	SCHUCHR GROLLMUS HEIDY KATHERINE	EBENEZER HJ 2 3	VICTORIA	3160
20	637-029	CHIFFELLE HEISE EMA LUCIA	SANTA EUGENIA	VICTORIA	8500
21	637-034	MEIER BENZ GUIDO ROLANDO	FUNDO CHAPALCO	VICTORIA	8540
22	637-318	NECULHUEQUE TORI CARMEN	HIJ N 5 REDUCCION RAI LAO TORI	VICTORIA	2100
23	637-317	CORDOVA ANTICON MARGARITA	RED RAILAO TORI HJ 14	VICTORIA	1680
24	637-312	VEGA RAILAO IRMA ELENA	RED RAILAO HJ 9	VICTORIA	5900
25	637-306	MARIHUAL HUENCHULLAN MARIA	RED RAILAO HJ 3	VICTORIA	3300
26	637-305	CORDOVA MARIHUAL TEORINDA	HIJ 2 RED RAILAO	VICTORIA	2540
27	637-038	RAILAO ESCOBAR VICTOR MAXIMO	HIJ 1 REDUCCION RAILAO	VICTORIA	6960
28	S/R	S/R	CAMINO VECINAL	VICTORIA	540
29	637-038	RAILAO ESCOBAR VICTOR MAXIMO	HIJ 1 REDUCCION RAILAO	VICTORIA	360
30	637-057a	HUECHO ANCANTEN JUAN	HUENUHUEQUE	VICTORIA	1920
31	637-057b	HUECHO ANCANTEN JUAN	HUENUHUEQUE	VICTORIA	1500
32	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO VECINAL	VICTORIA	80
33	637-056	PAILLALEO LINCO JOSE ANTONIO	REDUCCION NECULHUEQUE	VICTORIA	1660
34	637-055	NECULHUEQUE HUENCHULAO ROSA V.	RED NECULHUEQUE	VICTORIA	1640
35	637-054	PITRIQUEO RAMIREZ ROSA ELENA	HIJ. 37 REDUCCION HUENUHUEQUE	VICTORIA	2060
36	637-053	RAMIREZ ZAPATA JUANA FRANCISCA Y OT	RED NECULHUEQUE HJ 36	VICTORIA	2300
37	637-058	SOLIS MORALES FRANCISCO	HJ 24 COM. IND. A.HUENUHUEQUE	VICTORIA	10340
38	636-049	ALVAREZ ORTEGA SUSANA	SAN CRISTOBAL	VICTORIA	25160
39	S/R	SIN REGISTRO	CANAL DE RIEGO	VICTORIA	280
40	636-050	SOLIS RIVERO PEDRO EDIZON	LEONORA	VICTORIA	2260
41	FFCC	SIN REGISTRO	LINEA FERREA	VICTORIA	460
42	636-067	SOLIS RIVERO PEDRO EDIZON	EL AROMO PTE	VICTORIA	9840
43		RUTA 5 SUR	CARRETERA	VICTORIA	1160
44	636-067	SOLIS RIVERO PEDRO EDIZON	EL AROMO PTE	VICTORIA	9460
45	636-053	ZERENE MUNOZ NANCY GLENDA	JUANCHO	VICTORIA	4020
46	636-054	MEIER REUSE JOSE LUIS	FUNDO LO HERRERA LT 6 C	VICTORIA	23240

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
47	1236-011	PASLACK FICA PATRICIO ALFREDO	FUNDO LAS LAGUNAS	VICTORIA	15760
48	1236-006	RICKEMBERG RUBILAR JORGE A	PUA HJ 2 LAS LAGUNAS	VICTORIA	6600
49	1236-007	RUBILAR LAGOS HENRYK ISIDRO	PUA HJ 3	VICTORIA	2540
50	1236-005	MAURER FARET RAUL IVAN	PUA HJ 1 LOS MATENES	VICTORIA	2480
51	1236-004	RUBILAR LAGOS ELIZABETH	PUA HJ 4	VICTORIA	1820
52	1236-003	MAURER FARET RAUL IVAN	LOS PINOS	VICTORIA	10220
53	1236-002	SUC MEIER GARCIA SERGIO B	HIJUELA PUA	VICTORIA	9940
54	1236-017	MILLAPAN PAILAHUEQUE SERGIO B.	PICHOY PC 7 LOTE A	VICTORIA	14000
55	1236-016	GHSSELLINI GUIDOTTI JUAN ORLANDO	PROY PICHOY PARCELA 6	VICTORIA	23900
TOTAL					369.298

Fuente Elaboración Propia

En los planos 3866-2000-LL-PLA-015 y 3866-2000-LL-PLA-016 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Púa 1.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII, sin embargo, existen algunos predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios, y que no estaban en los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio, como se indicó anteriormente, es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.10 Canal derivado Púa 2

El derivado Púa 2 tiene una longitud aproximada 12,2 km y en su trazado se identificaron 37 lotes en la comuna de Victoria. Entre los lotes identificados destaca el cruce de un camino público. En la Tabla 4-13 se indican los lotes a expropiar.

Tabla 4-13: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Púa 2

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	587-075	FORESTAL MININCO SA	LAS MARAVILLAS PC 1	VICTORIA	15060
2	587-076	SALINAS ITURRA ROBERTO DEL CARME	LAS MARAVILLAS PC 2 LT 1	VICTORIA	24240
3	587-003	SOC AGRICOLA CULLINCO LIMITADA	CULLINCO PTE	VICTORIA	20740
4	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	340
5	587-074	SCHURCH GROLLMUS OSCAR EDUARDO	STA MARIA NORTE 3 VI	VICTORIA	11120
6	587-073	SCHURCH GROLLMUS MARIANNE AMAL	HJ STA MARIA NORTE	VICTORIA	29780
7	637-017	PETTER MUNOZ MISAEL	SAN GUILLERMO	VICTORIA	1900
8	637-016	POTTER GATICA PEDRO ERNESTO	SAN GUILLERMO	VICTORIA	1580
9	637-015	POTTER P SIDNEY	SAN GUILLERMO	VICTORIA	3900

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
10	637-019	RENNER VYHMEISTER EDUARDO ENRIQUE	FLAMBAJAN ADOHR	VICTORIA	2920
11	637-014	RENNER VYHMEISTER EDUARDO ENRIQUE	LOS GUINDOS	VICTORIA	12180
12	637-013	GESCHE VENTHUR RICARDO CARLOS Y OTR	ISLA DEL SALTO HIJUELA B	VICTORIA	4980
13	637-025	GESCHE VENTHUR RICARDO CARLOS Y OTR	EL PORVENIR PUA	VICTORIA	11480
14	637-026	TEJOS HARNISCH MIRTHA LUC Y OTRO	FUNDO EL SALTO DE PUA	VICTORIA	9260
15	637-096	LICHTENBERG NOAK LIGIA RUTH	FDO SANTA MARTA	VICTORIA	16800
16	637-029	CHIFFELLE HEISE EMA LUCIA	SANTA EUGENIA	VICTORIA	8500
17	637-030	GESCHE SIEGMUND ROSEMARIE	EL MOLINO	VICTORIA	21700
18	637-067E	SIN REGISTRO	RED ANTONIO HUENUHUEQUE HJ4	VICTORIA	1920
19	637-067D	SIN REGISTRO	HJ 4 RED A HUENUHUEQUE	VICTORIA	2000
20	637-067c	SIN REGISTRO	HJ 4 RED A HUENUHUEQUE	VICTORIA	1800
21	637-037b	SIN REGISTRO	HJ 4 RED A HUENUHUEQUE	VICTORIA	2160
22	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	100
23	637-400	LEVINIR NECULHUEQUE EMILIA DEL CARM	RED A HUENUHUEQUE HJ 26 LT 2	VICTORIA	4840
24	639-399	SIN REGISTRO	SIN REGISTRO	VICTORIA	3840
25	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	220
26	637-069	SIN REGISTRO	RED A. HUENUHUEQUE	VICTORIA	1740
27	637-069	SIN REGISTRO	RED A. HUENUHUEQUE	VICTORIA	1960
28	637-048A	PETRIQUEO PAILLACOL ROSA	HUENUHUEQUE	VICTORIA	2880
29	637-084	QUINCHA HUENTECOL FRESIA Y OTROS	RED NECULHUEQUE	VICTORIA	3140
30	637-081	NECULHUEQUE HUECHO NICANOR	SALTO PUA RED HUENUHUEQUE	VICTORIA	1640
31	637-078D	SIN REGISTRO	RED HUENUHUEQUE	VICTORIA	2420
32	637-078A	SIN REGISTRO	SIN REGISTRO	VICTORIA	2700
33	637-353	NECULHUEQUE HUENUHUEQUE EVA	HJ 4 RED NECULHUEQUE	VICTORIA	3020
34	636-044	RENNER MEIER CARLOS ENRIQUE	HJ EL SALTO	VICTORIA	5780
35	636-045	LIZAMA PANTA SEGUNDO Y OTRO	LOS ALAMOS PVA PARTE	VICTORIA	4560
36	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO PUBLICO	VICTORIA	380
37	636-049	ALVAREZ ORTEGA SUSANA	SAN CRISTOBAL	VICTORIA	8860
TOTAL					252.440

Fuente Elaboración Propia

En el plano 3866-2000-LL-PLA-017 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Púa 2.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII, sin embargo, en la mayoría de predios no fue posible extraer los certificados de los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio, como se indicó anteriormente, es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.11 Canal derivado Las Vertientes y Bayo Toro

Los derivados Las Vertientes y Bayo Toro tienen una longitud aproximada 1,6 km cada uno, y en sus trazados se identificaron 11 y 8 lotes en la comuna de Victoria, respectivamente. Entre los lotes identificados destacan varios cruces de camino público. En la Tabla 4-14 y Tabla 4-15 se indican los lotes a expropiar, según el derivado.

Tabla 4-14: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Las Vertientes

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	586-105	SAN MARTIN HENRIQUEZ HOMERO	STA RAQUEL CULLINCO	VICTORIA	1662
2	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	VICTORIA	99
3	586-018	TEJOS ORTEGA MELANIA	HIJ LAS MERCEDES PTE	VICTORIA	3750
4	586-106	ROJAS SANDOVAL JOSE MIGUEL	VIRGEN DE LOS MAITENES	VICTORIA	1212
5	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	VICTORIA	115
6	586-106	ROJAS SANDOVAL JOSE MIGUEL	VIRGEN DE LOS MAITENES	VICTORIA	2971
7	586-104 A	SEPULVEDA HENRIQUEZ MARIA EVA Y OTR	HIJUELA LAS MERCEDES	VICTORIA	4046
8	586-104	SEPULVEDA HENRIQUEZ MARIA EVA Y OTR	HIJUELA LAS MERCEDES	VICTORIA	2351
9	586-107	SOC AGRICOLA CULLINCO LIMITADA	HJ LAS MERCEDES PTE	VICTORIA	3071
10	586-108	NORAMBUENA HERNANDEZ ETELVINA	HIJUELA SAN JAVIER LUGAR EL SALTO	VICTORIA	3231
11	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	VICTORIA	454
TOTAL					22.962

Fuente Elaboración Propia

Tabla 4-15: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Bayo Toro

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	586-105	SAN MARTIN HENRIQUEZ HOMERO	STA RAQUEL CULLINCO	VICTORIA	2426
2	586-018	TEJOS ORTEGA MELANIA	HIJ LAS MERCEDES PTE	VICTORIA	1443
3	S/R	SIN REGISTRO	CAMINO	VICTORIA	44
4	586-018	TEJOS ORTEGA MELANIA	HIJ LAS MERCEDES PTE	VICTORIA	1109
5	586-106	ROJAS SANDOVAL JOSE MIGUEL	VIRGEN DE LOS MAITENES	VICTORIA	2973
6	586-104 A	SEPULVEDA HENRIQUEZ MARIA EVA Y OTR	HIJUELA LAS MERCEDES	VICTORIA	2975
7	586-104	SEPULVEDA HENRIQUEZ MARIA EVA Y OTR	HIJUELA LAS MERCEDES	VICTORIA	2017
8	586-107	SOC AGRICOLA CULLINCO LIMITADA	HJ LAS MERCEDES PTE	VICTORIA	2256
TOTAL					15.243

Fuente Elaboración Propia

En el plano 3866-2000-LL-PLA-018 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado de los derivados Las Vertientes y Bayo Toro.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII.

4.2.12 Canal derivado Las Cardas

El derivado Las Cardas nace del canal Matriz Victoria, tiene una longitud aproximada 10,2 km y en su trazado se identificaron 55 lotes en la comuna de Victoria. Los que se muestran en la Tabla 4-16.

Tabla 4-16: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Las Cardas

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	586-312	HUENCHULLAN LEVINIR FLORINDA G.	LAS CARDAS HJ 202	VICTORIA	1.202
2	586-303	HUENCHULLAN PIUTRIN ELDA Y OTROS	HIJ 193 RED LAS CARDAS	VICTORIA	2.216
3	586-300	HUENCHULLAN LEVINIR FLORINDA	LAS CARDAS HJ 190	VICTORIA	7.634
4	586-297	HUENCHULLAN LEVINIR ENRIQUETA	LAS CARDAS HJ 187	VICTORIA	4.538
5	586-291	BAYOTORO LLUBUL MARIA	LAS CARDAS HJ 181	VICTORIA	4.103
6	586-290	ANCATEN HUENCHUONA VICTOR EDUAR	LAS CARDAS HJ 180	VICTORIA	1.181
7	586-284	HETZ HUENCHULLAN EDMUNDO JORGE	LAS CARDAS HJ 174	VICTORIA	5.420
8	586-277	MANQUILLAN HUENCHULLAN ANA MAR	HIJUELA N 167 REDUCCION LAS CARDAS	VICTORIA	2.446
9	586-276	QUINENAO HUENCHULLAN JOVINA DE	PARCELA 166 LAS CARDAS COM. INCHULLAN	VICTORIA	1.300
10	586-275	LAGOS PAILLACAN HECTOR ROLANDO	REDUCCION LAS CARDAS HJ 165	VICTORIA	2.188
11	586-274	JIMENEZ MERINO MARTA	LAS CARDAS PREDIO N 2	VICTORIA	5.713
12	586-263	MENDEZ HUENCHULLAN RAQUEL DEL C	LAS CARDAS HJ 153	VICTORIA	4.694
13	586-185	LEVINIR ROSAS EDUARDO ELISEO	REDUCCION LAS CARDAS HJ 75	VICTORIA	11.865
14	586-178	ROZAS CANIO JOSE MARTIN	LAS CARDAS HJ 68	VICTORIA	11.865
15	586-169	CANIO MARCOL ROSA	LAS CARDAS HJ 59	VICTORIA	743
16	586-168	CATRICURA AEDO JUAN BAUTISTA	LAS CARDAS HJ 58	VICTORIA	2.029
17	586-167	ROZAS CANIO JOSE MARTIN	LAS CARDAS HJ 57	VICTORIA	2.403
18	586-164	CAMARGO PITRIQUEO FRANCISCA	LAS CARDAS HJ 54	VICTORIA	6.036
19	586-166	RODRIGUEZ CAMARGO MARIA LORENZ	HIJUELA N 56 COMUNIDAD INDIGENA I HUENCH	VICTORIA	2.557
20	586-162	HUENTENAO ANCATEN DOMINGO	HJ 52 RE LAS CARDAS	VICTORIA	2.750
21	586-161	LOPEZ HUENTENAO FRANCISCO	LAS CARPAS HJ 51	VICTORIA	2.112
22	586-153	GALLIO CURRILEN PEDRO	HIJ N 43 DE LA REDUCCION LAS CARDAS	VICTORIA	1.879
23	586-152	GALLIO CHEUQUEPAN JOSE GUILLER	RED LAS CARDAS HJ 42	VICTORIA	3+330
24	586-151	PORMA ANTIO JOSE	LAS CARDAS HJ 41	VICTORIA	4.191
25	586-150	PORMA JARA SEGUNDO	HIJ 40 LAS CARDAS	VICTORIA	2.449
26	586-141	PORMA LEVINIR PEDRO	HIJ 31 LAS CARDAS	VICTORIA	2.193

LOTE Nº	ROL Nº	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
		ALFONZO			
27	586-140	LEVINIR PITRIQUEO CLORINDA DEL	RED LAS CARDAS HJ 30	VICTORIA	1.615
28	586-123	LLAULEN ELENA	RED LAS CARDAS HJ 13	VICTORIA	1.384
29	586-219	PORMA ANTIO ANTONIO	LAS CARDAS HJ 109	VICTORIA	4.216
30	586-244	PORMA CONUEPAN VICENTE	HIJ N 134 DE LA REDUCCION LAS CARDAS	VICTORIA	2.521
31	586-218	ANCATEN HUENCHULLAN JAVIER B	LAS CARDAS HJ 108	VICTORIA	627
32	586-216	PORNA CONUEPAN VICENTE	HIJ N 106 DE LA REDUCCION LAS CARDAS	VICTORIA	879
33	586-217	CURAQUEO SILVA PEDRO	LAS CARDAS HJ 107	VICTORIA	2.023
34	586-225	CONUEPAN PORMA JOSE	LAS CARDAS HJ 115	VICTORIA	4.371
35	637-090	CHIFFELLE HEISE BERNARDO CARLO	EL TENO	VICTORIA	8.273
36	637-230	LLANCA EPULEF OSCAR	QUINO HJ 98	VICTORIA	6.915
37	637-226	CALLUEQUE QUIDELAF LUIS MAURIC	RED TRANGOL HJ 96 A	VICTORIA	7.093
38	637-228	LLANCA LLAULEN CELINDA	HIJ. N 97 REDUCCION TRANGOL	VICTORIA	5.125
39	637-225	CALLUQUE QUIDELAF LUIS MAURICI	RED TRANGOL HJ 96	VICTORIA	2+649
40	637-224	HUENUL CALBUEQUE ARMANDO	QUINO HJ 95	VICTORIA	2.723
41	637-147	SILVA MANIL MIGUEL	QUINO HJ 30 -A	VICTORIA	3.919
42	637-220	HUENCHULLAN CALBUN RUDECINDO	HIJ. N 92 REDUCCION TRANGOL	VICTORIA	4.933
43	637-222	HUENCHULLAN CALBUN RUDENCINDO	QUINO HJ 93	VICTORIA	3.618
44	637-211	PAILAHUEQUE HUENUL HERNAN	HIJ. N 84 A REDUCCION TRANGOL	VICTORIA	5.022
45	637-209	PILQUIL HUENUL CARMEN	QUINO HJ 83	VICTORIA	2.634
46	637-173	HUENUL TORRES VICENCIO	HIJ. N 51 A REDUCCION TRANGOL	VICTORIA	3.648
47	637-208	HUENUL PAILAHUEQUE JUANA	QUINO HJ 82 A	VICTORIA	1.399
48	637-199	TRANGOL QUINCHA MARIA	QUINO HJ 74	VICTORIA	2.251
49	637-198	CONOPAN PAILAHUEQUE EUGENIA	QUINO HJ 73	VICTORIA	1.981
50	637-197	QUINTREL CONOPAN JUAN MANUEL	HIJ 72 RED TRANGOL	VICTORIA	1.897
51	637-195	HUENUL MILLAPAN ROMILIO	QUINO HJ 70	VICTORIA	2.295
52	637-189	HUENUL TORRES AURORA	QUINO HJ 66	VICTORIA	2.609
53	637-185	LINCO LLAULEN DOMINGA	HIJ 62 REDUCCION TRANGOL	VICTORIA	2.006
54	637-188	LINCO CASTILLO FRANCISCO ALBERTO	QUINO HJ 65	VICTORIA	3.051
55	637-137	ANTIVIL RILAO ROSA	HIJ N 24 REDUCCION TRANGOL	VICTORIA	584
TOTAL					185.319

Fuente Elaboración Propia

En los planos 3866-2000-LL-PLA-019 y 3866-2000-LL-PLA-020 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Las Cardas.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII, sin embargo, existen algunos predios de los cuales no fue posible identificar el nombre de los propietarios, y que no estaban en los registros del SII a pesar de que se tiene el rol del predio, como se indicó anteriormente, es probable que los propietarios no tengan regularizados estos terrenos.

4.2.13 Canal derivado Huillenlebu

El derivado Huillenlebu nace del canal Matriz Victoria, tiene una longitud aproximada 4,5 km y en su trazado se identificaron 7 lotes en la comuna de Victoria. Los que se muestran en la Tabla 4-16.

Tabla 4-17: Superficie a expropiar en los predios del trazado derivado Huillenlebu

LOTE N°	ROL N°	NOMBRE DEL PROPIETARIO SEGÚN S.I.I.	NOMBRE O DIRECCIÓN SEGÚN S.I.I.	COMUNA	SUPERFICIE EXPROPIAR (m²)
1	586-356	DEL VALLE ALLIENDE JAIME RAMON	FDO EL ARCO PONIENTE LT 1	VICTORIA	100
2	586-002	FORESTAL MININCO S A	FUNDO LOS ULMOS LT 1 A	VICTORIA	2789
3	586-323	DEL VALLE ALLIENDE JAIME RAMON	LA EMBAJADA	VICTORIA	1023
4	586-002	FORESTAL MININCO S A	FUNDO LOS ULMOS LT 1 A	VICTORIA	2789
5	586-374	HUENCHULLAN MORA ELIZABETH DEL	COM IG. HUENCHULLAN HJ. 197	VICTORIA	110
6	586-002	FORESTAL MININCO S A	FUNDO LOS ULMOS LT 1 A	VICTORIA	2789
7	637-240	LLAULEN LLAULEN JUAN BAUTISTA	REDUCCION TRANGOL	VICTORIA	88
TOTAL					9.688

Fuente Elaboración Propia

En el plano 3866-2000-LL-PLA-021 se detalla la información de los terrenos potencialmente afectados por el trazado del derivado Huillenlebu.

En el Anexo B de este documento se presentan los certificados de avalúo fiscal de los predios extraídos de los registros del SII.

5 ESTIMACIÓN DE COSTOS

En un análisis preliminar se efectuó una estimación de costos de acuerdo a los precios publicados en avisos económicos de lugares cercanos al proyecto, abarcando la mayor gama de usos de suelo presentes en las zonas a expropiar. El rango de precios por hectárea varía entre M\$ 700 y M\$ 27.000 aproximadamente, dependiendo si se trata de terrenos agrícolas de riego, bosque nativo, plantaciones forestales, etc.

En la Tabla 5-1 se presentan los avisos que han sido tomados como referencia para este estudio.

Tabla 5-1: Referencias avisos publicitarios

*Referencia N°	Descripción	Superficie (ha)	Precio (M\$)	Valor por hectárea (M\$)
1	Agro-forestal	89,7	no informa	1.400
2	Agro-forestal	40	no informa	1.500
3	Agrícola	2	18.000	9.000
4	Parcela	0,5	7.000	14.000
5	Ganadería	90	no informa	1.500
6	Ganadero-forestal	70	61.900	884
7	Ganadero-forestal	182	122.000	670
9	Forestal	340	217.600	640
9	Forestal	150	166.500	1.110
10	Agro-forestal	670	no informa	1.050
13	Agro-forestal	60	75.500	1.258
14	Ecoturística	0,5	5.000	10.000
15	Agrícola	0,4	7.000	17.500
16	Agrícola	0,5	13.500	27.000

*Se incluyen como respaldo digital las referencias que corresponden a los avisos publicitarios completos.

Fuente Elaboración Propia

Por otro lado se efectuó un estudio de costos de terrenos respaldado en las escrituras y transacciones de compraventa de 3 de propiedades obtenidas del CBR de Curacautín, cuyas transacciones se realizaron posteriores al año 2008.

Los datos extraídos de las transacciones de compraventa de los terrenos, junto con el valor unitario por hectárea, se presentan en la Tabla 5-2. Los precios son relativamente actuales por lo que no se considera necesario una actualización de éstos.

Tabla 5-2: Transacciones de compraventa de terrenos

Propietario	Superficie (ha)	Precio (M\$)	Valor por hectárea (M\$)
Carlos Manuel Serrano	0,5	5.000	10.000
Olivier Alexandre Albers	13,25	9.275	700
José Eulogio Carrasco	27,1	14.000	517

Fuente: CBR Curacautín

Como se observa tanto los precios calculados por hectárea de las transacciones de compraventa como los valores obtenidos en avisos publicitarios presentan una considerable variación. Se presume que la variación se debe en parte a la cantidad de hectáreas ofrecidas. Por lo demás el costo de los terrenos varía de acuerdo a las características del sector donde se emplazan, ya sea por calidad del suelo, si se trata de una propiedad agrícola, altura geográfica, etc.

Por otro lado las transacciones de compraventa se efectúan entre compradores y vendedores vinculados, por lo que muchas veces se trata de un traspaso de terrenos y bajan el valor para obtener una menor tasa para el pago de la inscripción de la propiedad.

De acuerdo a los argumentos planteados, y asumiendo un criterio conservador, se adopta un valor comercial referido a los avisos publicitarios, que corresponden a valores más reales de la transacción final. El valor adoptado es de M\$7.000 dado por el promedio de los precios publicados en avisos económicos.

Por lo tanto se estima el costo asociado a los predios posiblemente afectados por cada alternativa de embalse, para la condición de inundación máxima, y se presentan en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3: Estimación costos de predios potencialmente afectados por el proyecto

Alternativa embalse	Expropiación en red de riego (ha)	Expropiación en embalse (ha)	Valor (M\$)
La Mula	380	1.546	13.482
Malalcahuello	380	523	6.321

Fuente Elaboración Propia

6 CONCLUSIONES

De acuerdo a lo expuesto en este estudio los predios que podrían ser afectados por la zona de inundación potencial máxima de ambas alternativas de embalse, corresponden a 35 en la alternativa La Mula y 54 en Malalcahuello.

La mayoría de los predios pertenecen a privados e inmobiliarias, sin embargo dos de los predios potencialmente afectados corresponden a las forestales Comaco y Coihueco. Se estima que el valor del metro cuadrado de dichos predios será mayor al de un predio ubicado en el mismo sector que no haya sido explotado forestalmente, ni se encuentre sujeto a un Plan de Manejo aprobado por CONAF.

Por lo anterior en caso de expropiar los predios forestales, además del valor comercial de las plantaciones, se deberá considerar los eventuales subsidios o bonificaciones que haya recibido por parte del estado para efectos de realizar las plantaciones y ejecutar su reforestación, en el marco del Decreto Ley 701/1974 del Ministerio de Agricultura (que somete a los terrenos forestales a las disposiciones que señala).

Se estima que la información obtenida del CIREN, y complementada con entrevistas y los datos obtenidos del SII y CBR, es bastante precisa desde el punto de vista de identificación de propietarios. No obstante la información de las dimensiones de los predios puede verse afectada, en especial en el caso de la alternativa Malalcahuello que en muchos predios fue estimada.

Se debe considerar que dentro de este análisis, debido a la precisión tanto de la topografía y a la Cartografía CIREN, se ha incluido en la superficie total el ancho del cauce del río, que equivale aproximadamente a menos del 5% de la superficie total.

Considerando que se trata de un estudio de prefactibilidad, la información presentada es bastante completa y se podrá complementar y verificar en las siguientes etapas de ingeniería del proyecto.

De acuerdo a los antecedentes presentados la alternativa más favorable para ubicar el futuro embalse de este estudio, desde el punto de vista del análisis de expropiaciones y teniendo en cuenta los costos asociados, sería la alternativa Malalcahuello, sin embargo, la alternativa la Mula presenta mejores condiciones en relación a la cantidad de propietarios a negociar y a que se tiene una mayor precisión en los datos entregados.

ANEXO A
CERTIFICADOS DE AVALUO FISCAL DE PREDIOS
A EXPROPIAR EMBALSES
(Versión digital)

ANEXO B
CERTIFICADOS DE AVALUO FISCAL DE PREDIOS
A EXPROPIAR CANALES
(Versión digital)
