



Nº 001949

ACTA DE INSPECCIÓN EN TERRENO - UNIDAD DE FISCALIZACIÓN D.G.A.

Si ésta es la continuación de otra acta, marque aquí: ☐ N° Folio anterior

Fecha de inspección: Hora de Inicio: Hora de Término:

Dirección de la inspección:

1.- Individualización del sujeto fiscalizado:

Persona natural: ☐ Persona jurídica: ☒

Nombre o Razón Social: RUN/RUT:

Dirección: (Importante: para efectos de su notificación, indicar una dirección dentro del límite urbano del lugar donde funciona la Oficina D.G.A.)

Comuna: Región:

Correo electrónico (e-mail): Teléfono:

Representante Legal (en caso de ser persona jurídica): RUN/RUT:

2.- Oposición al ingreso:

¿Existió oposición al ingreso? SI: ☐ NO: ☒

Describir las circunstancias o acontecimientos ocurridos que impidieron la realización de la inspección (indicar si lugar inspeccionado se encuentra desocupado, sin moradores o si niega injustificadamente el ingreso):

3.- Persona que autoriza el ingreso:

¿Es el mismo sujeto fiscalizado? SI: ☒ NO: ☐

Nombre: RUN/RUT: Firma:

4.- Auxilio de la Fuerza Pública:

¿Se hizo ingreso con auxilio de la Fuerza Pública? SI: ☐ NO: ☐

Indicar nombre del Funcionario Policial y Unidad de Carabineros:

5.- Materia objeto de la fiscalización:

1. Obras no autorizadas en cauces (art. 41 y 171 C.A.)	<input type="checkbox"/>	5. Obras Mayores (art. 294 y 307 C.A.)	<input type="checkbox"/>	9. Incumplimiento de condiciones al ejercicio del derecho y PAT (art. 149 N°7 C.A.)	<input type="checkbox"/>
2. Extracción no autorizada de aguas (art. 20, 59 y 163 C.A.; art. 42 y 43 DS 203/2013)	<input checked="" type="checkbox"/>	6. Caudal ecológico mínimo (art. 129 bis1 C.A.)	<input type="checkbox"/>	10. Drenajes (art.48 C.A.) y art. Transitorio Ley 21.064	<input type="checkbox"/>
3. Bocatomas y obras provisionales en cauces naturales (art. 151 y 304 C.A.)	<input type="checkbox"/>	7. Extracción de áridos no autorizada (art. 32 y 129 bis 2 C.A.)	<input type="checkbox"/>	11. Otro (indicar):	<input type="text"/>
4. Obras de protección de desbordamientos de canales (Art.305 C.A.)	<input type="checkbox"/>	8. Control de extracciones (Art. 67, 68 y 307 bis C.A.)	<input type="checkbox"/>		

6.- Coordenadas UTM (Datum WGS84)

Nombre punto	Coordenada Norte (m)	Coordenada Este (m)	Huso	Observaciones
	5575902	756089	18	

Nº 001949

7.- Actividades realizadas, hechos que se estimen constitutivos de infracción, y normas eventualmente infringidas:

Se evidenció la extracción de aguas desde un canal que es afluente al Río Blanco, situación que estaría en infracción a los artículos 20, 59 y 163 del Código de Aguas.

La situación descrita (extracción) es conducida en dirección hacia el río Trupán.

8.- Fiscalizador responsable de la inspección en terreno:

Nombre: CECILIA SAAVEDRA SEGURA RUN/RUT: 14.301.465-2

Expediente: _____ Firma: [Firma]

9.- Notificación del acta de inspección:

¿El sujeto fiscalizado recepcionó el Acta?

SI: ☐

NO: ☐

Nombre: IVAN NUNEZ HERNANDEZ

RUN/RUT: 13.940.710-3

Firma: [Firma]

En caso de que el acta no haya sido recepcionada, indique el motivo:

☐

Ausencia del sujeto fiscalizado

☒

Negación de recepción

En caso de negación, detallar las circunstancias y acontecimientos:

10.- Observaciones:

Don Ivan Nunez señaló su funcionamiento de la empresa recordada.

11.- Datos de Contacto Dirección Regional de Aguas:

Oficina Regional/Provincial: VALDIVIA Correo electrónico: CECILIA.SAAVEDRA@map.gov.cl
 Dirección: San Carlos 10, of. 46, piso 4 Teléfono: 63-2332511

IMPORTANTE:

- Tiene un plazo de 15 días hábiles para evacuar sus descargos ante la oficina de la Dirección Regional o Provincial de Aguas, según corresponda, plazo que comenzó a computarse desde la notificación de esta acta.
- Los descargos constituyen la oportunidad procesal que Ud. tiene para solicitar todas las medidas o diligencias probatorias que estimare convenientes sean realizadas durante la tramitación del proceso sancionatorio.
- Deberá fijar un domicilio dentro del límite urbano del lugar en que funciona la oficina de la Dirección Regional de Aguas que tramita el procedimiento sancionatorio para poder notificarlo a través de un ministro de fe.

FORMULARIO DE INGRESO DE REQUERIMIENTO DE FISCALIZACIÓN
(Fiscalizaciones de Oficio)

Uso Exclusivo Oficina de Partes D.G.A:

¿Completa Campos Obligatorios? Sí: ☒ No: ☐

¿Incluye documentos adjuntos? Sí: ☐ No: ☒

Lugar de Ingreso:

Observaciones:

Timbre Oficina de Partes

22 ABR 2021

14834664

IMPORTANTE: Campos con asterisco (*) son obligatorios para poder procesar su solicitud.

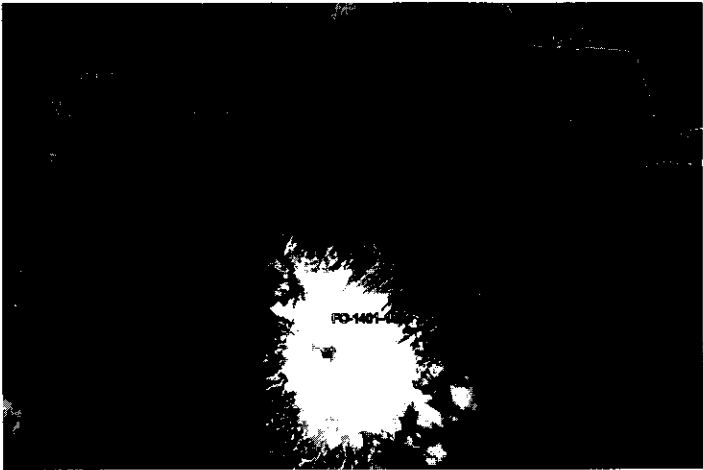
1. Individualización del Jefe de Fiscalización:

Nombre *: Patricio Gutiérrez Luarte RUT*: 12.359.627-7
Oficina Regional/Provincial*: DGA Región de los Ríos
Comuna*: Valdivia Región*: De Los Ríos

2. Ubicación y referencias del lugar para determinar su locación:

Provincia*: ValdiviaComuna*: Panguipulli
Sector*: Huilo Huilo.....Centro urbano cercano*: Neltume
Nombre del cauce natural o artificial (en caso de corresponder)*: río Blanco
Coordenadas UTM (m), datum WGS84:
Norte: 5.575.902..... Este: 756.089..... Huso:...18.....

Croquis de la ubicación:



3. Descripción breve del (de los) hecho (s) concreto (s) que se estiman constitutivos de una infracción*:

Realizando inspección en terreno en proceso FO-1401-114 se evidenció extracción de aguas sin título desde un cauce afluente al río Blanco que es conducida en dirección al río Trufun.

4. Fecha probable de comisión de la infracción*:

febrero de 2021

5. Identificación del presunto infractor/es (si pudiere identificarlo):

Nombre o Razón Social: Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. RUN/RUT: 96.536.830-2
Dirección: Isidora Goyenechea 3120, piso 8 Comuna: Las Condes Región: metropolitana
Correo electrónico (e-mail): vespinosa@vmsh.cl Teléfono: 998417930.....

6. Normas infringidas (si las conoce):

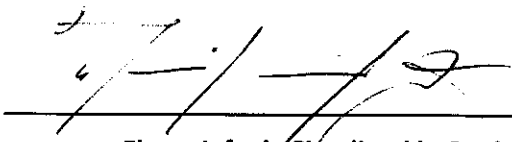
- | | | | |
|---|-------------------------------------|--|--------------------------|
| 1. Obras no autorizadas en cauces (art. 41 y 171 C.A.) | <input type="checkbox"/> | 6. Obras Mayores (art. 294 C.A.) | <input type="checkbox"/> |
| 2. Extracción de aguas no autorizada (art. 20, 59 y 163 C.A.; art. 42 y 43 DS 203/2013) | <input checked="" type="checkbox"/> | 7. Incumplimiento a condiciones al ejercicio del derecho (art. 149 N°7 C.A.) | <input type="checkbox"/> |
| 3. Bocatomas (art. 151 C.A.) | <input type="checkbox"/> | 8. Control de extracciones (art. 68 C.A.) | <input type="checkbox"/> |
| 4. Cierre de bocatomas y obras de protección (art. 304 y 305 C.A.) | <input type="checkbox"/> | 9. Otro (indicar): | <input type="checkbox"/> |
| 5. Extracción de áridos no autorizada (art. 32 C.A.) | <input type="checkbox"/> | | |

7. Documentación adjunta (en caso de incluir otros documentos, poderes, actas de directorio, fotografías, croquis de ubicación, o cualquier antecedente que se considere de utilidad para realizar la investigación del caso):

.....

.....

.....


Firma Jefe de Fiscalización Regional (*)
RUT: 12.359.627-7

✓
Cesar Saavedra Segura (DGA)

De: Cesar Saavedra Segura (DGA)
Enviado el: jueves, 22 de abril de 2021 12:13
Para: 'vespinosa@vmsh.cl'
Asunto: Notifica Acta de inspección en terreno DGA N°1949
Datos adjuntos: Res 1748 2 de octubre de 2020.pdf; acta 1949.pdf

sr. Enrique Cooper Hurtado.

Por medio del presente medio notifico a Ud., del acta de inspección en terreno N°1949 de fecha 21/04/2021; de conformidad a la resolución DGA N°1748 de 2020 que también se acompaña.

Adicionalmente le comunico que el acta que se notifica se asocia al proceso de fiscalización FO-1401-115

Atte

César Saavedra Segura

Dirección General de Aguas
Región de Los Ríos

Ministerio de Obras Públicas | Gobierno de Chile
+56 63 233 1687

6

COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.

Valdivia, 10 de mayo de 2021.

**Ref.: Procedimiento Sancionatorio
N° FO – 1401-115.**

**Mat.: Solicitud de ampliación de
plazo que indica; Poder.**

Sr.

Carlos Sáez Navarro

Director Regional.

Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.

Presente

Víctor Espinoza Martínez, abogado, cédula de identidad número 9.292.209-K, en representación de **COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, en causa **FO-1401-115**, a Ud. solicito:

Se me confiera una ampliación del plazo para evacuar descargos, por 8 días hábiles adicionales a los 15 días otorgados inicialmente, o los días adicionales que se determine y proceda, en virtud de lo dispuesto en el art. 26 de la Ley 19.880 (Ley de Bases de Procedimientos Administrativos).

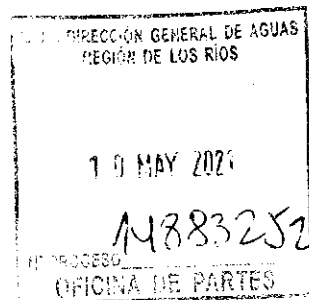
Lo anterior fundado tanto en la complejidad y vastedad de los antecedentes requeridos, como en las dificultades para reunirlos en una condición de pandemia como la que vive el país.

Hago presente, por último, que mi poder para representar a **COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, consta en Poder Especial, otorgado por escritura pública de fecha 20 de abril de 2021, otorgada en la 26° Notaría de Santiago, de don Humberto Quezada Moreno de Santiago, Repertorio N° 2.750-2021, que acompaño a la presente, conjuntamente con copia de mi cédula de identidad.

Sin otro particular, le saluda atentamente,


Victor Espinoza Martínez

p. p. COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.



CÉDULA DE IDENTIDAD



REPÚBLICA DE CHILE
SERVICIO DE REGISTRO CIVIL E IDENTIFICACIÓN

APELLIDOS
ESPINOZA MARTINEZ

NOMBRES
VICTOR ALEJANDRO SEGUNDO

NACIONALIDAD
CHILENA

SEXO
M

FECHA DE NACIMIENTO
02 JUN 1988

NÚMERO DOCUMENTO
105.603.658

FECHA DE EMISIÓN
26 MAYO 2015

FECHA DE VENCIMIENTO
02 JUN 2025

FIRMA DEL TITULAR





RUN 9.292.209-K



060524Z - 4H

INCHL1056036582S59<<<<<<<<<<
6506021M2506023CHL9292209<K<<9
ESPINOZA<MARTINEZ<<VICTOR<ALEJ

HQM

HUMBERTO
QUEZADA
MORENO
26° NOTARIA
DESANTIAGO

PODER ESPECIAL

**COMPAÑIA FORESTAL MADERERA
PANGUIPULLI S.A.**

A

**ESPINOZA MARTINEZ, VICTOR
ALEJANDRO**

**REPERTORIO N° 2.750 / 2.021
OT 716207**

En Santiago de Chile, a veinte de Abril del año dos mil veintiuno, ante mí, **HUMBERTO QUEZADA MORENO**, abogado, Notario Público, Titular de la Vigésimo Sexta Notaría de Santiago, con oficio en calle Huérfanos número ochocientos treinta y cinco, segundo piso, comparece: don **VICTOR ESPINOZA MARTINEZ**, quien declara ser chileno, casado, abogado, Cédula de Identidad número nueve millones doscientos noventa y dos mil doscientos nueve guión K, domiciliado en Avenida Isidora Goyenechea número tres mil ciento veinte, piso ocho, comuna de Las Condes, Santiago; el compareciente mayor de edad, quien acredita su identidad con la cédula citada y expone: Que, debidamente facultado, viene en

716207PV
k

1



20210421134052PV



1 reducir a escritura pública la siguiente acta: **"ACTA SESION DE**
2 **DIRECTORIO. COMPAÑIA FORESTAL MADERERA**
3 **PANGUIPULLI S.A.** En Santiago de Chile, a veinte de Abril de dos
4 mil veintiuno, en las oficinas ubicadas en calle Isidora Goyenechea
5 número tres mil ciento veinte, comuna de Pudahuel, siendo las once
6 horas treinta minutos, se llevó a efecto sesión del Directorio de
7 **COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, en
8 adelante también la "Sociedad", con la asistencia de los miembros
9 del Directorio de la Sociedad, directores **ANDRES RIFO AGUADO,**
10 **ALEXANDRA PETERMANN REIFSCHNEIDER** y **ANDREA**
11 **PETERMANN REIFSCHNEIDER.** Excusó su asistencia doña
12 **IVONNE REIFSCHNEIDER LOPEZ** y don **VICTOR PETERMANN**
13 **FERNANDEZ.** Presidió la sesión don Andrés Rifo Aguado y actuó
14 como Secretario el abogado don Víctor Espinoza Martínez, quien
15 deja constancia que los directores asisten en forma no presencial,
16 pero comunicados simultánea y audiovisualmente mediante
17 plataforma Zoom. Se trató y acordó lo siguiente: **I. OBJETO DE**
18 **LA SESION.** El Presidente informa al directorio que, se hace
19 necesario contar con un apoderado especial que tenga facultades
20 de representación de la sociedad en distintos trámites y actuaciones
21 cotidianos y de relevancia para ésta, por lo que propone otorgar un
22 poder especial a don Víctor Alejandro Espinoza Martínez, quien
23 tiene experiencia en dichas materias y ha prestado similares
24 gestiones a la sociedad en el pasado. **II. ACUERDOS.** Luego de un
25 debate en que se discutió la conveniencia de la propuesta del señor
26 Presidente, por unanimidad de los directores presentes, se acordó
27 otorgar poder especial al señor **Víctor Alejandro Espinoza**
28 **Martínez,** Cédula de Identidad número nueve millones doscientos
29 noventa y dos mil doscientos nueve guión K, quien, actuando
30 individualmente y anteponiendo su firma a la razón social,

HQM

HUMBERTO
QUEZADA
MORENO
26° NOTARIA
DE SANTIAGO

representará a la sociedad **COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, con las facultades que más adelante se enuncian, pudiendo ejercer la representación judicial y extrajudicial de la Sociedad, en todos los asuntos, negocios, operaciones, gestiones, actuaciones, juicios, actos, contratos, etcétera que digan relación con su objeto social o sean necesarios o conducentes a sus fines. En el ejercicio de dicho encargo, el apoderado podrá: a) Representar judicialmente a la Sociedad con las facultades del inciso primero y segundo del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil, es decir, con facultades para desistirse en primera instancia de la acción deducida, aceptar la demanda contraria, renunciar a los recursos y los términos legales, transigir, comprometer, otorgar a los árbitros facultades de arbitradores, aprobar convenios judiciales o extrajudiciales, percibir, otorgar quitas o esperas. En el desempeño de su mandato el mandatario podrá representar a la mandante en todos los juicios en que tenga interés actualmente o en lo sucesivo, ante cualquier Tribunal Judicial, Administrativo, Arbitral o de cualquier naturaleza, incluido Ministerio Público, ya sea que intervenga como demandante, denunciante o querellante, demandado, tercerista o de cualquier otra forma, hasta la completa ejecución de la sentencia; b) Representar extrajudicialmente a la Sociedad. Concurrir ante toda clase de autoridades políticas, administrativas, municipales, organismos o instituciones de derecho público, fiscales o semifiscales, autoridades de orden tributario, previsional o laboral, en especial, Ministerios, Subsecretarías, Intendencias, Gobernaciones Provinciales, Municipalidades, Dirección del Trabajo, Inspección del Trabajo, Instituto de Normalización Previsional, Servicios de Salud, Cajas de Previsión, Administradoras de Fondos Mutuos, Servicio de Impuestos Internos, Tesorería

716207PV
k



20210421134052PV



1 General de la República, Servicio Nacional de Aduanas, Servicio de
2 Impuestos Internos, Tesorería General De La República, Dirección
3 Nacional y/o Regional De Aguas, Administradoras de Fondos de
4 Pensiones, Correos, Bancos comerciales e instituciones financieras,
5 organizaciones e instituciones de seguridad social y de salud, y en
6 especial el Banco Central, Banco del Estado de Chile, Corporación
7 de Fomento de la Producción y Empresa nacional de Minería;
8 personas de derecho privado, sean ellas naturales o jurídicas, con
9 toda clase de solicitudes, memoriales y demás documentos que
10 sean menester y desistirse de sus peticiones; **c)** Comprar, vender,
11 permutar, dar en pago y en general, adquirir y enajenar a cualquier
12 título toda clase de bienes muebles o inmuebles, corporales o
13 incorporales, incluso valores mobiliarios, acciones, bonos,
14 debentures, efectos públicos o de comercio, y derechos de cualquier
15 naturaleza; **d)** Celebrar contratos de promesa, otorgar los contratos
16 prometidos, relativos a bienes muebles o inmuebles, corporales o
17 incorporales; solicitar concesiones administrativas de cualquier
18 naturaleza u objeto, terrestres o marítimas; manifestar
19 pertenencias mineras, solicitar mensuras, oponerse a
20 manifestaciones y mensuras, enajenar derechos sobre pertenencias
21 mineras; **e)** Gravar los bienes sociales con derechos de uso,
22 usufructo, habitación, etcétera; o constituir servidumbres activas o
23 pasivas, y recibir similares gravámenes de terceros; **f)** Dar y recibir
24 en prenda bienes muebles, valores, derechos y demás cosas
25 corporales o incorporales, sean en prenda civil, mercantil, bancaria,
26 agraria, industrial, sin desplazamiento, warrants, de cosa mueble
27 vendida a plazo u otras especiales, para garantía de obligaciones
28 sociales y cancelarlas; **g)** Dar y recibir bienes en hipoteca, posponer
29 hipotecas y constituir las con cláusulas de garantía general o
30 especial, para garantía de obligaciones sociales; **h)** Aceptar y

HQM

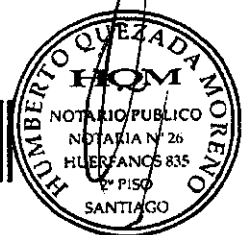
HUMBERTO
QUEZADA
MORENO
26ª NOTARIA
DE SANTIAGO

1 constituir fianzas, simples o solidarias, avales, solidaridad, y en
2 general, toda clase de cauciones y garantías en favor de la Sociedad;
3 **i)** Dar y tomar en arrendamiento, administración o concesión toda
4 clase de bienes, corporales e incorporales, raíces o muebles; **j)**
5 Concurrir a la constitución de sociedades de cualquier clase,
6 naturaleza u objeto, de comunidades, de asociaciones o cuentas en
7 participación, de corporaciones de cooperativas, ingresar a las ya
8 constituidas, representar a la Sociedad, con voz y voto, en todas
9 ellas; concurrir a la modificación, disolución y liquidación de
10 aquéllas de que forme parte; **k)** Celebrar, otorgar y suscribir, por
11 instrumento público o privado, toda clase de actos jurídicos,
12 convenciones y contratos de cualquier naturaleza, sin excepción ni
13 limitación alguna, pudiendo modificarlos, dejarlos sin efecto,
14 anularlos, resolverlos, resciliarlos, rescindirlos, prorrogarlos,
15 renovarlos, revocarlos, terminarlos, disolverlos, renunciar a la
16 acción resolutoria, poner término a toda clase de contratos o actos
17 jurídicos y renunciar a todo derecho o acción derivado de los
18 contratos celebrados. En todos los actos, contratos y convenciones
19 que celebre podrá fijar, pagar, cobrar y percibir precios saldos de
20 precios, intereses, reajustes, plazos, garantías y condiciones, y
21 demás cláusulas y modalidades que procedan; fijar cabidas y
22 deslindes y demás elementos de determinación de inmuebles;
23 requerir y firmar inscripciones en el Conservador de Bienes Raíces,
24 o facultar para ello; convenir, aceptar y pactar intereses, multas,
25 estimaciones de perjuicios y cláusulas penales; autocontratar;
26 celebrar contratos de trabajo, colectivos o individuales, contratar y
27 despedir trabajadores, contratar servicios profesionales o técnicos y
28 ponerles término; celebrar contratos de confección de obra material,
29 de arrendamiento de servicios, de transportes, de comisión y de
30 corredurías. Depositar y retirar mercaderías o bienes en almacenes

716207PV
k



20210421134052PV



1 generales de depósito y en almacenes de aduanas, dejar
2 mercaderías en consignación y otorgar mandatos al efecto, endosar
3 vales de depósito y de prenda. Celebrar toda clase de contratos en
4 cuentas y participación. Formar parte de comunidades, pactar
5 indivisión, designar administradores proindiviso. Celebrar y
6 modificar contratos de transacción, firmar actas de avenimiento,
7 otorgar finiquitos. Pedir y otorgar rendiciones de cuentas. Celebrar
8 toda clase de contratos de construcción a suma alzada o por
9 administración. Presentarse a toda clase de propuestas y registros
10 de contratistas, firmando los documentos que se requieran al efecto;
11 ejercer cualesquiera acciones o derechos que pudieren
12 corresponder a la sociedad en el futuro emanados de los contratos
13 celebrados por esta o que en el futuro celebre, cualquiera sea su
14 naturaleza; **l)** Contratar préstamos y/o toda clase de operaciones
15 de dinero, en moneda nacional o extranjera, en cualquier forma y
16 bajo cualquier modalidad, y en especial las que establece la Ley
17 dieciocho mil diez, con toda clase de organismos o instituciones de
18 crédito o de fomento, o financieras, con el Banco del Estado de
19 Chile, Corporación de Fomento de la Producción, sociedades civiles
20 y comerciales, corporaciones de derecho público o con particulares,
21 nacionales o extranjeros, sean en forma de créditos simples,
22 documentarios, avances contra aceptación o en cualquier otra
23 forma; renovar todo tipo de operaciones como las antes
24 mencionadas. Para estos objetos, representarán a la Sociedad con
25 las más amplias facultades que los bancos, financieras y demás
26 entidades lo exijan; **m)** Efectuar operaciones de forward, futuros,
27 opciones y otros instrumentos derivados. Operar en forma amplia
28 en el mercado de capitales y de inversiones. Adquirir derechos en
29 fondos mutuos, de inversión o de cualquier tipo; **n)** Otorgar
30 préstamos a terceros, bajo cualquier modalidad y definir sus

12

HQM

HUMBERTO
QUEZADA
MORENO
26° NOTARIA
DE SANTIAGO

1 términos, montos y condiciones; **n)** Representar a la Sociedad ante
2 los bancos nacionales o extranjeros, estatales o particulares; darles
3 instrucciones y cometerles comisiones de confianza; abrir y cerrar
4 cuentas corrientes bancarias, o de depósito, en los bancos o
5 instituciones similares; depositar y girar en ellas, imponerse de su
6 movimiento y cerrar unas y otras, todo ello tanto en moneda
7 nacional como extranjera; aprobar y objetar saldos; retirar
8 talonarios de cheques o cheques sueltos; suspender y retirar
9 depósitos; arrendar cajas de seguridad, abrirlas y poner término a
10 su arrendamiento; **o)** Girar, suscribir, aceptar, reaceptar, renovar,
11 prorrogar, revalidar, endosar en dominio, cobro o garantía,
12 depositar, protestar, sustituir, descontar, cancelar, cobrar,
13 transferir, retirar, extender y disponer de cheques, letras de cambio,
14 pagarés y libranzas, vales y demás documentos bancarios, sean
15 nominativos, a la orden o al portador, en moneda nacional o
16 extranjera, y ejercitar todas las acciones que a la Sociedad
17 correspondan en relación con tales documentos; **p)** Colocar dinero
18 o valores, en depósito, pagarés, fondos mutuos o efectuar otro tipo
19 de inversiones, sean en moneda nacional o extranjera, en depósito
20 o custodia; y renovar todo tipo de inversiones; **q)** Realizar
21 operaciones de leasing, factoring, confirming, ceder y aceptar
22 cesiones de crédito, cobrar y percibir y efectuar operaciones de
23 descuento de documentos en general y tomar boletas de garantía
24 y/o cancelarlas, y efectuar operaciones de cambio, en moneda
25 nacional o extranjera; **r)** Ceder y aceptar cesiones de crédito, sean
26 nominativos, a la orden o al portador y, en general, efectuar toda
27 clase de operaciones con documentos mercantiles, valores
28 mobiliarios, efectos públicos y de comercio; **s)** Por cuenta de la
29 sociedad inscribir propiedad intelectual, industrial, nombres
30 marcas comerciales, modelos industriales, deducir oposiciones o

716207PV
k

7



20210421134052PV



1 solicitar nulidades, y en general, efectuar todas las tramitaciones y
2 actuaciones que sean procedentes en relación con esta materia;
3 celebrar contratos de royalties o licencia sobre toda clase de
4 propiedad intelectual o industrial; **t)** Retirar de las oficinas de
5 correos, telégrafos, aduanas, empresas de transporte terrestre,
6 marítimo, aéreo, toda clase de correspondencia, incluso certificada,
7 giros, reembolsos, cargas, encomiendas, mercaderías, piezas
8 postales, etcétera, consignadas o dirigidas a la Sociedad; firmar la
9 correspondencia de la Sociedad; **u)** Establecer agencias, sucursales
10 o establecimientos en cualquier punto del país o en el extranjero;
11 **v)** Celebrar contratos de seguro, pudiendo acordar primas, fijar
12 riesgos, estipular plazos y demás condiciones, cobrar pólizas,
13 endosarlas y cancelarlas, aprobar e impugnar liquidaciones de
14 siniestros, etcétera; **w)** Firmar recibos, finiquitos, cancelaciones y
15 alzamientos; **x)** Pagar en efectivo, por dación en pago, y, en general,
16 extinguir obligaciones ya sea por novación, remisión,
17 compensación, consignación, subrogación, cesión de bienes,
18 etcétera, de todo lo que la Sociedad adeudare por cualquier título;
19 conceder quitas y esperas; **y)** Cobrar judicial y extrajudicialmente
20 todo cuanto se adeude a la Sociedad o pueda adeudársele en el
21 futuro, a cualquier título que sea, por cualquiera causa o personas,
22 sea ella natural o jurídica, de derecho privado o de derecho público,
23 incluso el Fisco, sea en dinero, en otra clase de bienes corporales o
24 incorporeales, raíces, muebles, valores mobiliarios, efectos de
25 comercio, etcétera; **z)** Contratar apertura de acreditivos, cartas de
26 crédito, créditos simples o documentarios, revocables o
27 irrevocables, divisibles o indivisibles, confirmados o inconfirmados;
28 **aa)** Representar a la Sociedad en todo lo relacionado con las
29 actuaciones que deben hacerse ante el Banco Central de Chile,
30 Aduanas, Servicio de Impuestos Internos u otras autoridades en

HQM

HUMBERTO
QUEZADA
MORENO
26° NOTARIA
DE SANTIAGO

1 relación con la importación y exportación de mercaderías. En el
2 ejercicio de su cometido, podrá ejecutar los actos que a
3 continuación se indicarán, sin que la enumeración sea taxativa,
4 sino enunciativa; presentar, suscribir y firmar registros de
5 importación y exportación, solicitudes anexas, cartas explicativas y
6 toda clase de documentación que le fuere exigida por el Banco
7 Central de Chile o Aduanas; extender, endosar, firmar y retirar
8 conocimientos y documentos de embarque, manifiestos, recibos,
9 pases libres, guías de libre tránsito y órdenes de entrega de aduanas
10 o de intercambio de mercaderías o productos; tramitar pólizas de
11 embarque o transbordo; solicitar la modificación de las condiciones
12 bajo las cuales sea autorizada una determinada operación y, en
13 general, ejecutar todos los actos y realizar todas las actuaciones que
14 fueren conducentes al adecuado cumplimiento del encargo que se
15 le confiere. El mandatario podrá hacer ante el Banco Central de
16 Chile, Aduanas, Servicio de Impuestos Internos y otras autoridades
17 cualquiera declaración necesaria para el mejor manejo de los
18 negocios sociales. Podrá ejecutar toda clase de actos de comercio
19 exterior y cambios internacionales; hacer declaraciones juradas, y,
20 en general, ejecutar toda clase de operaciones aduaneras, pudiendo
21 al efecto otorgar mandatos especiales, presentar o suscribir
22 solicitudes, declaraciones y cuantos instrumentos públicos o
23 privados que se precisen ante las aduanas o desistirse de ellas.
24 Podrá además, concurrir ante toda clase de autoridades políticas,
25 administrativas, de orden tributario, aduaneras, municipales,
26 judiciales o de cualquiera otra clase que se relacionen con aspectos
27 de comercio exterior o de otro carácter y ante cualquier persona de
28 derecho público o privado, instituciones fiscales, semi-fiscales, de
29 administración autónoma, organismos, servicios, etcétera, incluido
30 el Servicio de Impuestos Internos, con toda clase de presentaciones,

716207PV
k



20210421134052PV



1 declaraciones, incluso obligatorias, modificarlas o desistirse de
2 ellas. Realizar toda clase de operaciones de comercio exterior,
3 importaciones y exportaciones, de toda clase de bienes; retirar,
4 abrir, modificar y firmar registros e informes de importación,
5 exportación y documentos anexos a los mismos, contratar
6 acreditivos y/o cartas de crédito en moneda nacional o extranjera,
7 pudiendo firmar todos los documentos que sean necesarios y
8 efectuar declaraciones juradas; retirar mercaderías de aduana;
9 realizar toda clase de operaciones de cambios internacionales,
10 pudiendo en especial comprar y vender, y en general, enajenar
11 divisas, al contado o a futuro, provengan del comercio exterior
12 visible o invisible, hacer conversiones y pactar arbitrajes; y, **bb)**
13 Conferir mandatos y poderes generales y especiales revocarlos, y
14 delegar y reasumir, en todo o en parte, sus poderes cuantas veces
15 lo estimen necesario. **III. PODER PARA REDUCIR A ESCRITURA**
16 **PUBLICA Y CUMPLIMIENTO DE ACUERDOS.** El Directorio
17 acordó, por unanimidad, facultar al señor Víctor Espinoza Martínez
18 para que reduzca a escritura pública, en todo o en parte, el acta de
19 la presente sesión de directorio y efectúe todos los trámites,
20 actuaciones y gestiones que fueren necesarios o convenientes para
21 legalizar los acuerdos adoptados. Se acordó, asimismo, que los
22 acuerdos adoptados en la presente sesión producirán sus efectos
23 una vez que el acta sea firmada por todos los directores asistentes,
24 sin que sea necesaria su aprobación en una sesión posterior. No
25 habiendo otras materias que tratar, se puso término a la presente
26 sesión, siendo las doce horas. Firmado: Andrés Rifo Aguado,
27 Alexandra Petermann Reifschneider, Andrea Petermann
28 Reifschneider, Víctor Espinoza Martínez.". CONFORME con su
29 original el acta copiada, que consta en el libro de la sociedad
30 **COMPAÑIA FORESTAL MADERERA PANGUIPULLI S.A.**

HQM

HUMBERTO
QUEZADA
MORENO
26ª NOTARIA
DE SANTIAGO

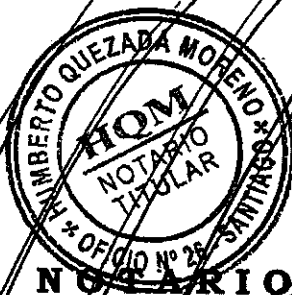
En comprobante y previa lectura, firmase el presente instrumento. Se da copia. Doy fe.



Firma:

VICTOR ESPINOZA MARTINEZ

C.I. N° 9282209-K



FIRMO Y SELLO LA PRESENTE COPIA QUE
ES TESTIMONIO FIEL DEL ORIGINAL

Santiago, 30 ABR 2021

HUMBERTO QUEZADA MORENO
NOTARIO PUBLICO SANTIAGO
(OFICIO N° 26)

varelaabogados

716207PV

k

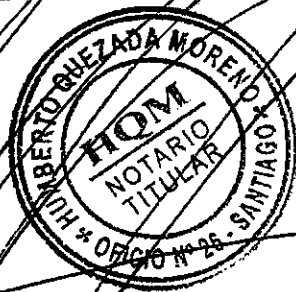
11



20210421134052PV



INUTILIZADA
ART. 404 INCISO
C. DIGO ORGANI
L. TRIBUNAL



5.



ORD. DGA REGION DE LOS RÍOS N° 566 /

ANT. : Su carta ingresada con fecha 10 de mayo de 2021, que solicita ampliación de plazo proceso FO-1401-115.

MAT. : Responde en el tenor de lo requerido.

VALDIVIA,

10 MAYO 2021

A: COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.

DE: DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS, REGIÓN DE LOS RÍOS.

Junto con saludarlo, por éste acto comunico a Ud., que en relación a su requerimiento ingresado con fecha señalada en ANT, quien suscribe informa a Ud., que de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley N°19.880, este Servicio autoriza la ampliación de plazos solicitada, accediendo al máximo legal, esto es ampliando el plazo 8 días hábiles, en consecuencia el vencimiento del plazo con la prórroga autorizada indefectiblemente culmina el día 26 de mayo de 2021.

Hago presente a Ud., que los procedimientos administrativos de fiscalización que realiza este Servicio se encuentran reglados en los artículos 172 bis y siguientes del Código de Aguas donde se encuentra establecidos los plazos para evacuar descargos, y en caso sea pertinente y conducente la Dirección General de Aguas dará lugar a las medidas o diligencias probatorias que solicite el presunto infractor en sus descargos. En caso contrario, las rechazará mediante resolución fundada, sin perjuicio de que la Dirección pueda decretar otras medidas o solicitar antecedentes adicionales previos a resolver. Los hechos investigados y las responsabilidades a que éstos den lugar podrán acreditarse mediante cualquier medio de prueba admisible en derecho, los que se apreciarán conforme a las reglas de la sana crítica.

Saluda atentamente a Ud.

CSN/PGL/CSS/css

DISTRIBUCION:

- COMPAÑÍA FOTRESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.
- vespinosa@vmsh.cl
- Oficina de Partes DGA.
- Expediente FO-1401-115

N° Proceso:

14883679

CARLOS SAEZ NAVARRO
INGENIERO CIVIL
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGION DE LOS RÍOS

Cesar Saavedra Segura (DGA)

De: Cesar Saavedra Segura (DGA)
Enviado el: martes, 11 de mayo de 2021 9:26
Para: 'vespinosa@vmsh.cl'
Asunto: Responde solicitud de ampliación de plazo
Datos adjuntos: Oficio 565 Ampliación de plazo fo 1401 114.pdf; oficio 566 ampliación de plazo fo 1401 115.pdf

sr. Victor Espinosa Martinez

Por medio del presente correo acompaño respuesta a las solicitudes de ampliación de plazo presentadas en procesos FO-1401-114 y FO-1401-115.
Atte

César Saavedra Segura

Dirección General de Aguas
Región de Los Ríos

Ministerio de Obras Públicas | Gobierno de Chile

+56 63 233 1687

COFOMAP S.A.

Valdivia, 25 de mayo de 2021

Ref.: Procedimiento
Sancionatorio N° FO 1401-114.
Mat.: Descargos, en los
términos del artículo 172 quáter
del Código de Aguas.

Sr.
Carlos Sáez Navarro
Director Regional.
Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.
Presente

Junto con saludarlo cordialmente y estando dentro del plazo legal, en nombre y representación de **Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. (COFOMAP)**, vengo en presentar los descargos correspondientes al procedimiento sancionatorio N° **1401 -114**, en los términos indicados en el artículo 172 quáter del Código de Aguas, solicitando eximir de cualquier eventual sanción a mi representada, en razón de los hechos que paso a exponer a continuación.

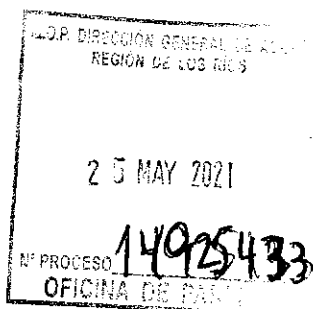
Antecedentes.

Con fecha 21 de abril de 2021, la Unidad de Fiscalización de la D.G.A., por medio del funcionario don Cesar Saavedra, se constituyó en terrenos de COFOMAP.

Según lo indicado en el acta de fiscalización, los hechos indagados son los siguientes:

- 1.- "Se evidenció la extracción de aguas desde un cauce que es afluente del Río Blanco, situación que estaría en infracción a los artículos 20, 59 y 163 del Código de Aguas".
- 2.- "La situación descrita (extracción) es conducida en dirección hacia el Río Triful."

Se transcribe a continuación, los textos íntegros de lo indicado:



7.- Actividades realizadas, hechos que se estimen constitutivos de infracción, y normas eventualmente infringidas:

Se evidenció la extracción de aguas desde un cauce que es afluente al Río Blanco, situación que estaría en infracción a la artículo 20.598.163 del Código de Aguas.

La situación descrita (extracción) es conducida por un cauce hacia el río Traful.

6.- Coordenadas UTM (Datum WGS84)

Nombre punto	Coordenada Norte (m)	Coordenada Este (m)	Huso	Observaciones
	5575902	756089	18	

Descargos.

En relación con el primer hecho infraccional, cabe precisar que, a juicio nuestro, la intervención fiscalizada no constituye extracción de aguas desde un cauce afluente del Río Blanco, sino que corresponde a la conducción de los escurrimientos de los deshielos de nieve que se producen en la zona. Esto ocurre por las condiciones climáticas del lugar, las que solamente permiten tener escurrimientos superficiales temporales, producto del derretimiento de nieve y de hielo, los que eventualmente, en algún período del año, y de manera difusa podrían escurrir hacia el sur. Sin perjuicio de lo anterior, durante una gran parte del año la zona de escurrimientos del Volcán Mocho Choshuenko se mantiene congelada. De hecho, hoy no existe escurrimiento de agua, tal como lo grafica la siguiente imagen.

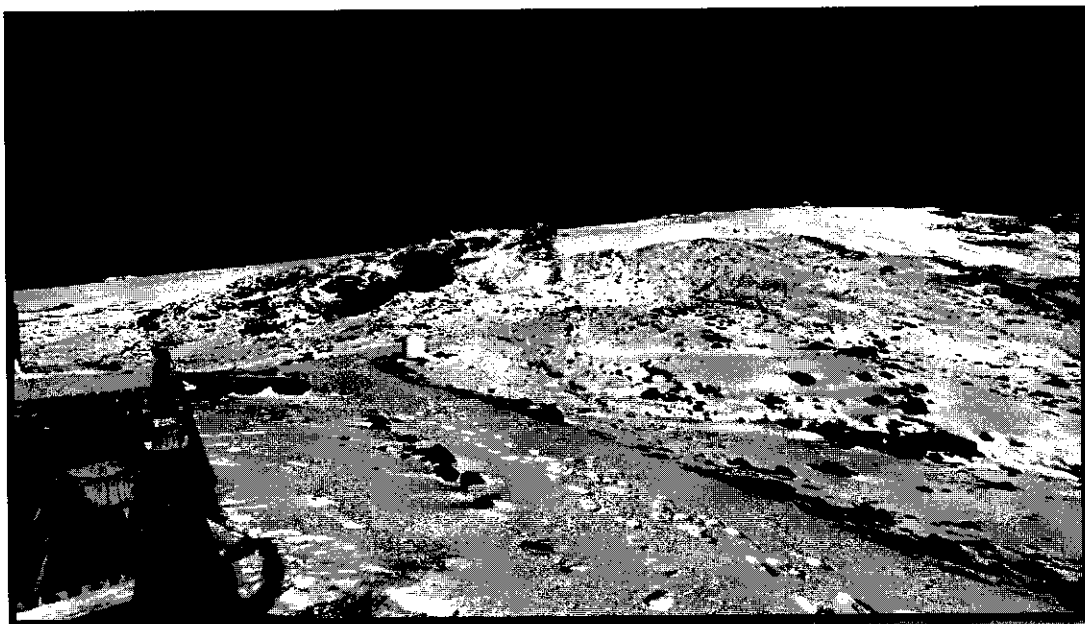


Imagen N°1: Fotografía del área de intervención tomada el 05 de mayo de 2021, Se aprecia cobertura de nieve en el sector y la nula presencia de aguas de deshielos, situación normal durante gran parte del año en esta zona.

A mayor abundamiento, la supuesta extracción de las aguas no proviene desde un cauce afluente del Río Blanco, tal como se puede ver en la Carta IGM Neltume, escala 1:50.000, donde se evidencia que, en la cota indicada en la fiscalización que corresponde al lugar de intervención (marcada en rojo), no existe cauce o afluente del Río Blanco.

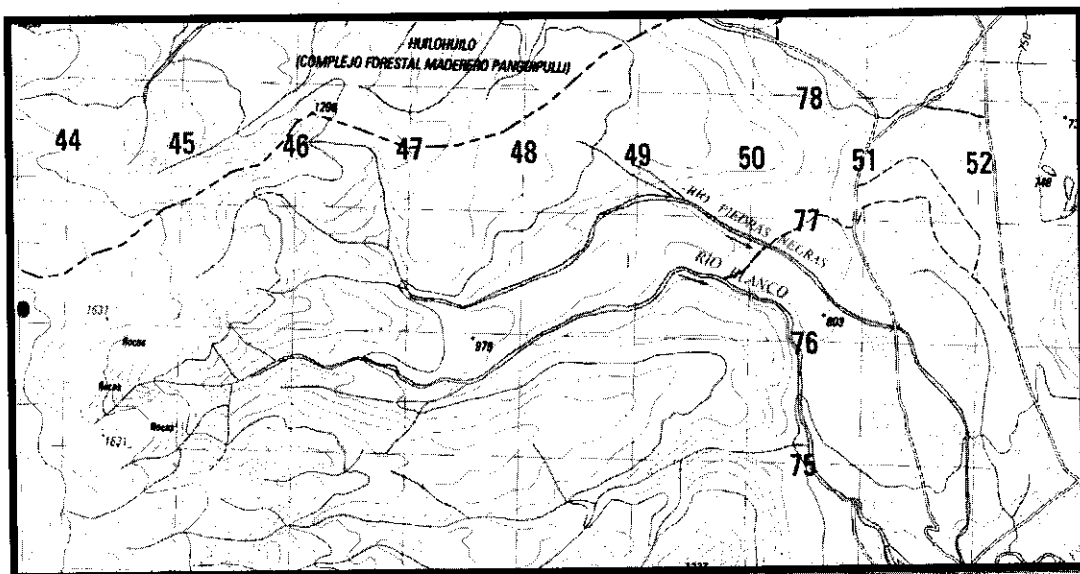


Imagen N°2: Vista parcial de Carta IGM Neltume: En esta se muestra el sector aproximado de intervención. El punto rojo grafica el área determinada como punto inicial de intervención en la cota 1800 aproximadamente. Se evidencia la inexistencia de cursos permanentes de agua en el sector. El Río Blanco nace aproximadamente en la cota 1631, conforme a dicha carta.

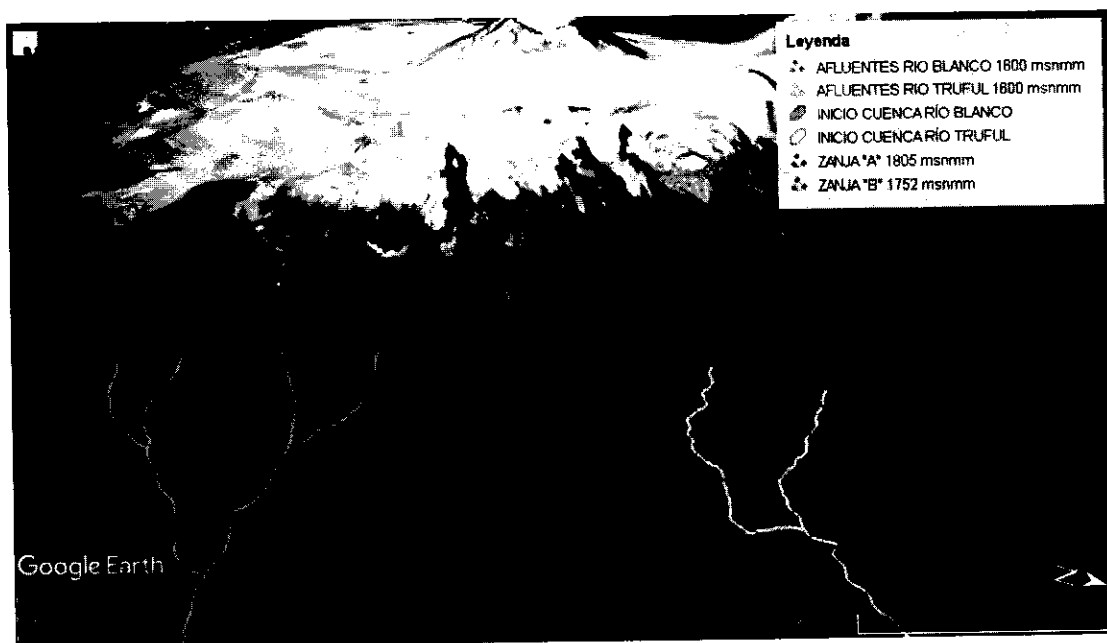


Imagen 3: Representación tridimensional de la carta IGM Neltume.

Respecto a la eventual conducción de las aguas hacia el Río Triful, sostenemos lo informado por esta parte en la autodenuncia presentada ante este servicio, de fecha 20 de mayo de 2021, en el sentido de ratificar una conducción de agua en dirección al oriente.

En relación a la eventual normativa infringida, podemos señalar que, a nuestro juicio, no se configuran las hipótesis infraccionales imputadas.

En primer término, no se configura el supuesto fáctico del art. 59 del Código de Aguas, toda vez que, la supuesta extracción no autorizada en ningún caso recae sobre aguas subterráneas. En efecto, la precitada disposición legal señala que *"La explotación de aguas subterráneas deberá efectuarse en conformidad a normas generales, previamente establecidas por la Dirección General de Aguas."*

En segundo término, en cuanto a la infracción a lo dispuesto en los artículos 20 del Código de Aguas, este establece que *"El derecho de aprovechamiento se constituye originariamente por acto de autoridad. La posesión de los derechos así constituidos"*

se adquiere por la competente inscripción.” Sin embargo, las obras ejecutadas no corresponden ni tienen por objeto apropiarse de aguas sin acto de autoridad.

En tercer lugar, en relación con el art. 163 del Código de Aguas, que establece que “*Todo traslado del ejercicio de los derechos de aprovechamiento en cauces naturales deberá efectuarse mediante una autorización del Director General de Aguas...*”, dado que las obras ejecutadas no tienen por objeto apropiarse de aguas, ellas no tienen por tanto el fin de ser trasladadas.

Las aguas conducidas por las zanjas ejecutadas no son extraídas, sino que se infiltran naturalmente en el suelo de las laderas del Volcán Mocho Choshuencho, aproximadamente entre los 1745 y los 1500 msnm.

Cabe señalar que COFOMAP tiene los siguientes derechos de aprovechamiento de agua en el sector hidrológico donde recayó la fiscalización (litros por segundo).

Código de Expediente	Región	Comuna	Nombre Solicitante	Nº Res.	Tipo	Cuenca	Fuente	Ejercicio del Derecho	Caudal Anual Prom.
ND-1001-3744	De los Ríos	Eutrozo	COFOMAP S.A.	148	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	1.073
ND-1001-3744	De los Ríos	Eutrozo	COFOMAP S.A.	148	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	2.762
ND-1001-3747	De los Ríos	Eutrozo	COFOMAP S.A.	153	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	9
ND-1001-3747	De los Ríos	Eutrozo	COFOMAP S.A.	153	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	10
ND-1001-3745	De los Ríos	Panguipulli	COFOMAP S.A.	109	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	1.237
ND-1001-3745	De los Ríos	Panguipulli	COFOMAP S.A.	109	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	1.650
ND-1001-3746	De los Ríos	Eutrozo	COFOMAP S.A.	104	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	9
ND-1001-3746	De los Ríos	Eutrozo	COFOMAP S.A.	104	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	11

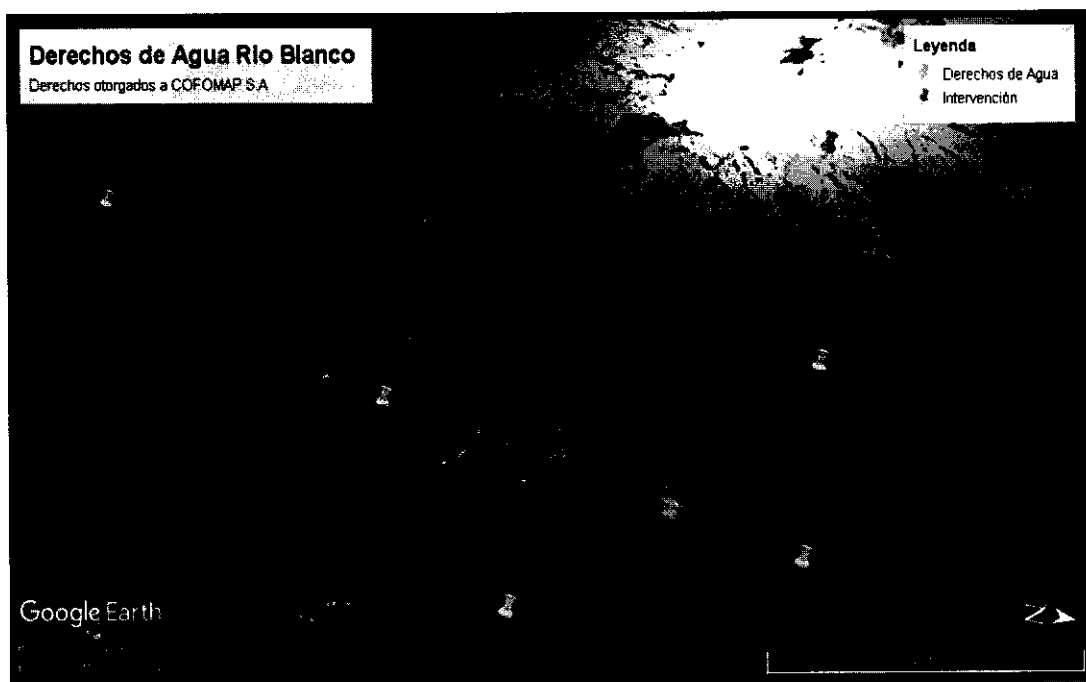


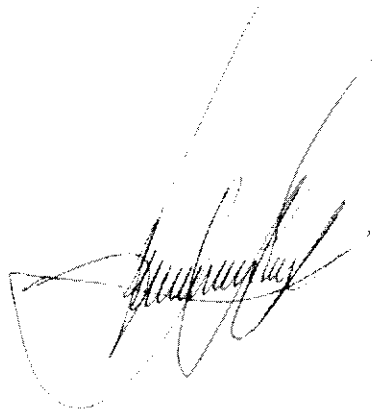
Imagen N°4: Se muestra una vista panorámica que da cuenta del área de intervención y puntos de ubicación de los derechos de agua otorgados a COFOMAP dentro de la cuenca en la que se ubica el Río Blanco y sus afluentes.

A juicio nuestro, por tanto, no se configuran los supuestos infraccionales tipificados en las normas precitadas, por extracción ilegal de aguas.

POR TANTO,

A UD. PIDO: Se sirva tener por presentados descargos en conformidad a la ley, solicitando en definitiva eximir a mi representada de cualquier sanción por las obras ejecutadas, atendido que los hechos no configuran infracciones legales tipificadas en el Código de Aguas.

Hago además presente que fijó domicilio, para efectos de notificaciones y para todos los efectos legales, en calle O'higgins N°457, Of. N°3, ciudad y comuna de Valdivia, sin perjuicio de que se me comuniquen las resoluciones y actuaciones que se dicten y ordenen en este procedimiento, al correo electrónico: vespinosa@vmsh.cl.



Víctor Espinoza M.
p. p. COFOMAP S.A.

Cesar Saavedra Segura (DGA)

De: Víctor Espinosa <vespinosa@vmsh.cl>
Enviado el: martes, 25 de mayo de 2021 19:39
Para: Cesar Saavedra Segura (DGA)
CC: Maritza Riestra Miranda (DGA)
Asunto: DESCARGOS COFOMAP FO 1401-114
Datos adjuntos: Descargos Cofomap DGA Modific Cauce FO 1401-114.pdf

En representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., adjunto presentación de descargos en proceso de la referencia.

Atte.

VICTOR ESPINOSA M.
ABOGADO



**Virela Mayol
Vargas Simonetti & Herrera
ABOGADOS**
Teléfono: 56 229647800
Eldora Goyenechea 3120 piso 8
Las Condes, Santiago Chile
CP 7550083

De: Cesar Saavedra Segura (DGA) [mailto:cesar.saavedra@mop.gov.cl]
Enviado el: martes, 11 de mayo de 2021 9:27
Para: Víctor Espinosa
Asunto: Responde solicitud de ampliación de plazo

sr. Víctor Espinosa Martínez

Por medio del presente correo acompaño respuesta a las solicitudes de ampliación de plazo presentadas en procesos FO-1401-114 y FO-1401-115.
Atte

Cesar Saavedra Segura (DGA)

De: Victor Espinosa <vespinosa@vmsh.cl>
Enviado el: jueves, 27 de mayo de 2021 12:56
Para: Cesar Saavedra Segura (DGA)
CC: Maritza Riestra Miranda (DGA)
Asunto: RECTIFICA ESCRITO DESCARGOS FO 1401-115
Datos adjuntos: Rectifica FO 1401-115.pdf

En representación de COFOMAP S.A., adjunto rectificación de escrito de Descargos.

Atte.

VICTOR ESPINOSA M.
ABOGADO



Varga Mayol
Varga Simonen & Herrera
ABOGADOS

Teléfono: 56 229647800
Isidora Goyenechea 3130 piso 8
Las Condes, Santiago Chile
CP 7550083

J.O.P. DIRECCIÓN GENERAL DE ABOGADOS	
REGION DE LOS RIOS	
27 MAY 2021	
Nº PROCESO	1402058
OFICINA DE PARTES	

COFOMAP S.A.

Valdivia, 27 de mayo de 2021

Ref.: Procedimiento Sancionatorio
Nº FO 1401-115.

Mat.: Rectifica Descargos

Sr.

Carlos Sáez Navarro

Director Regional.

Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.

Presente

De nuestra consideración:

Que vengo en rectificar el escrito de Descargos presentado con fecha 25 de Mayo de 2021 por mi representada, en el sentido de señalar que el Número de Procedimiento del presente proceso infraccional en que inciden éstos, corresponde al FO 1401-115, por presunta extracción ilegal de aguas, y no al FO 1401-114.

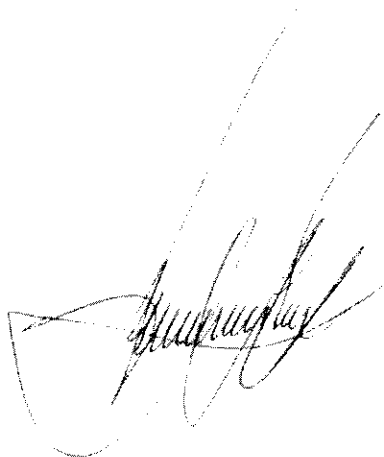
El error se produjo por confusión simple, ya que el FO 1401-114, corresponde también a un proceso en contra de mi representada, fundado en una Fiscalización realizada en mismo día y lugar, pero en el que se nos imputa una presunta modificación ilegal de cauce y en el que, con la misma fecha, también presentamos descargos.

Por lo anterior, solicito a Ud. tenga a bien tener por rectificado dicho escrito de descargos sólo en esa parte, manteniéndose íntegramente en lo restante.

POR TANTO,

A UD. PIDO:

Se sirva tener por rectificado el escrito de descargos en la forma ya señalada.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Panguipulli', is written over a faint, large, stylized outline of a triangle or a similar geometric shape.

p.p. COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.

Con esta fecha el Director Regional de Aguas ha resuelto lo que sigue:

VALDIVIA, 04 JUN, 2021

DGA REGION DE LOS RÍOS N°

0191

VISTOS:

1. El Acta de Inspección en Terreno-Unidad de Fiscalización D.G.A. N°1949, de fecha 21 de abril de 2021;
2. El formulario de ingreso de requerimiento de fiscalización de oficio de fecha 22 de abril de 2021;
3. La carta ingresada con fecha 10 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., donde solicita ampliación de plazo para presentar descargos en proceso FO-1401-115.
4. El oficio ORD DGA Región de Los Ríos N°566 de fecha 10 de mayo de 2021, que otorga plazo hasta el 26 de mayo de 2021 para que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. presente descargos.
5. La presentación de descargos realizada con fecha 25 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A.;
6. La carta enviada con fecha 27 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. donde solicita rectificar escrito de descargos;
7. El artículo 172 quinquies del Código de Aguas;
8. La Ley 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;
9. Las delegaciones y atribuciones que me confieren las Resoluciones D.G.A. N° 1031 del año 2016, Resolución D.G.A. N° 132 del año 2020, Resolución D.G.A. N° 456 del año 2018, Resolución D.G.A. N° 2364 del año 2020 y Resolución Exenta RA N° 116/17/2020 de fecha 9 de enero de 2020.

CONSIDERANDO:

1. QUE, con fecha 21 de abril de 2021 realizando inspección en terreno en proceso de fiscalización FO-1401-114 se advirtió sobre una eventual infracción por extracción de aguas no autorizadas desde un cauce afluente al río Blanco, situación que estaría en infracción a los artículos 20, 59, y 163 del Código de Aguas, situación que quedó registrada en el Acta de Inspección

UNIDAD DE FISCALIZACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE REGIÓN
DE LOS RÍOS

JEP/UFMA
Vº Bº

DIRECCIÓN GENERAL
DE AGUAS, REGIÓN
DE LOS RÍOS

EXENTA

Resolución N° 7 del 26 de marzo
de 2019 de Contraloría General
de la República.

TRÁMITE	FIRMA TÉCNICO RESPONSABLE
Art. 141 Inc. 4º Denegaciones	
Arts.32,41,171 Denuncia Modif. Cauce.	
Art. 171 Aprueba Proy. Modif. Cauce.	
Arts. 151 al 157 Const. Modif. Unif. Bocatoma	
Art. 163 Traslado Derecho	
Arts. 132 al 134 Oposiciones	
Desistimientos	
Materias Relativas a Personal	
Otras	

NºProceso: 14953932

Dirección General de Aguas
Oficina de Partes
Resolución Tramitada

04 JUN, 2021

en Terreno-Unidad de Fiscalización D.G.A. N°1949, donde se registró la coordenada UTM (m) Norte: 5.575.902 y Este: 756.089 asociada al datum WGS84 huso 18.

2. QUE, con fecha 20 de abril de 2021 se ingresó formulario de fiscalización de oficio, asignándole el código administrativo de fiscalización FO-1401-115 por eventual extracción de aguas no autorizadas desde un cauce afluente al río Blanco.

3. QUE, con fecha 21 de abril de 2021 Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. ingresa el formulario de ingreso de requerimiento de fiscalización por autodenuncia, que versa sobre las mismas obras inspeccionadas que se levantó el acta de inspección en terreno N°1949.

4. QUE, con fecha 22 de abril de 2021 se notificó por correo electrónico del Acta de inspección en terreno N°1949, de conformidad a lo señalado en la Resolución DGA N°1748 del año 2020 a don Enrique Cooper Hurtado, representante legal de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A.

5. QUE, con fecha 10 de mayo de 2021 don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. según Poder Especial inscrito en Repertorio Notarial N°2.750 del año 2021 de la 26° Notaría de Santiago, realiza solicitud de ampliación de plazo para presentar descargos en el expediente de fiscalización FO-1401-115.

6. QUE, con fecha 10 de mayo de 2021 por oficio ORD DGA Región de Los Ríos N°566 de conformidad a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley N°19.880, se le otorga plazo hasta el día 26 de mayo de 2021 para que presente descargos Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A.

7. QUE, con fecha 25 de mayo de 2021 don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. presenta descargos, y posteriormente en carta ingresada con fecha 27 de mayo señala que requiere sea rectificado el escrito ingresado, ya que lo señalado originalmente como descargos asociados al expediente FO-1401-114 correspondían al FO-1401-115, donde señala lo siguiente:

En relación con el primer hecho infraccional, cabe precisar que, a juicio nuestro, la intervención fiscalizada no constituye extracción de aguas desde un cauce afluente del Río Blanco, sino que corresponde a la conducción de los escurrimientos de los deshielos de nieve que se producen en la zona. Esto ocurre por las condiciones climáticas del lugar, las que solamente permiten tener escurrimientos superficiales temporales, producto del derretimiento de nieve y de hielo, los que eventualmente, en algún período del año, y de manera difusa podrían escurrir hacia el sur. Sin perjuicio de lo anterior, durante una gran parte del año la zona de escurrimientos del Volcán Mocho Choshuenco se mantiene congelada. De hecho, hoy no existe escurrimiento de agua, tal como lo grafica una imagen que acompañaron.

A mayor abundamiento, la supuesta extracción de las aguas no proviene desde un cauce afluente del Río Blanco, tal como se puede ver en la Carta IGM Neltume, escala 1:50.000, donde se evidencia que, en la cota indicada en la fiscalización que corresponde al lugar de intervención, no existe cauce o afluente del Río Blanco.

Respecto a la eventual conducción de las aguas hacia el Río Triful, sostenemos lo informado por esta parte en la autodenuncia presentada ante este servicio, de fecha 20 de mayo de 2021, en el sentido de ratificar una conducción de agua en dirección al oriente.

En relación a la eventual normativa infringida, podemos señalar que, a nuestro juicio, no se configuran las hipótesis infraccionales imputadas. En primer término, no se configura el supuesto fáctico del art. 59 del Código de Aguas, toda vez que, la supuesta extracción no autorizada en ningún caso recae sobre aguas subterráneas. En efecto, la precitada disposición legal señala que

"La explotación de aguas subterráneas deberá efectuarse en conformidad a normas generales, previamente establecidas por la Dirección General de Aguas."

En segundo término, en cuanto a la infracción a lo dispuesto en los artículos 20 del Código de Aguas, este establece que "El derecho de aprovechamiento se constituye originariamente por acto de autoridad. La posesión de los derechos así constituidos se adquiere por la competente inscripción." Sin embargo, las obras ejecutadas no corresponden ni tienen por objeto apropiarse de aguas sin acto de autoridad.

En tercer lugar, en relación con el art. 163 del Código de Aguas, que establece que "Todo traslado del ejercicio de los derechos de aprovechamiento en cauces naturales deberá efectuarse mediante una autorización del Director General de Aguas...", dado que las obras ejecutadas no tienen por objeto apropiarse de aguas, ellas no tienen por tanto el fin de ser trasladadas.

Las aguas conducidas por las zanjales ejecutadas no son extraídas, sino que se infiltran naturalmente en el suelo de las laderas del Volcán Mocho Choshuenco, aproximadamente entre los 1745 y los 1500 msnm.

Cabe señalar que COFOMAP tiene los siguientes derechos de aprovechamiento de agua en el sector hidrológico donde recayó la fiscalización (litros por segundo)

Código de Expediente	Región	Comuna	Nº Res.	Tipo	Cuenca	Fuente	Ejercicio del Derecho	Caudal Anual Prom
ND-1001-3744	De los Rios	Futrono	148	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	1.073
ND-1001-3744	De los Rios	Futrono	148	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	2.762
ND-1001-3747	De los Rios	Futrono	153	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	9
ND-1001-3747	De los Rios	Futrono	153	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	10
ND-1001-3745	De los Rios	Panguipulli	109	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	1.237
ND-1001-3745	De los Rios	Panguipulli	109	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	1.650
ND-1001-3746	De los Rios	Futrono	104	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Permanente y Continuo	9
ND-1001-3746	De los Rios	Futrono	104	No Consuntivo	Rio Bueno	Rio Blanco	Eventual y Continuo	11

De manera complementaria se acompañó una vista panorámica que da cuenta del área de intervención y puntos de ubicación de los derechos de agua otorgados a COFOMAP dentro de la cuenca en la que se ubica el Río Blanco y sus afluentes

A juicio nuestro, por tanto, no se configuran los supuestos infraccionales tipificados en las normas precitadas, por extracción ilegal de aguas.

Por tanto se pide en definitiva eximir a mi representada de cualquier sanción por las obras ejecutadas, atendido que los hechos no configuran infracciones legales tipificadas en el Código de Aguas.

Hago además presente que fijó domicilio, para efectos de notificaciones y para todos los efectos legales, en calle O'higgins Nº457, Of. Nº3, ciudad y comuna de Valdivia, sin perjuicio de que se me

comuniquen las resoluciones y actuaciones que se dicten y ordenen en este procedimiento, al correo electrónico: vespinosa@vmsh.cl.

8. QUE, en el presente caso existen hechos sustanciales, pertinentes y controvertidos respecto a los cuales se hace necesario generar prueba para determinar la efectividad de algunos hechos alegados por la eventual infractora en sus descargos. De este modo, respecto a la posible infracción se requiere información adicional para la presunta extracción de aguas en las inmediaciones de las coordenadas UTM (m) indicada en el Acta de Inspección en Terreno-Unidad de Fiscalización D.G.A. N°1949.

9. QUE, finalmente se debe determinar o descartar posibles efectos derivados de lo anterior, por lo cual se requiere dilucidar si la extracción de aguas realizada afecta derechos de terceros.

10. QUE, el inciso segundo del artículo 35 de la Ley 19.880 dispone que cuando la naturaleza del procedimiento lo exija, el instructor del mismo ordenará la apertura de un periodo de prueba. Asimismo, el inciso segundo del artículo 172 quinquies indica que este Servicio puede decretar otras medidas o solicitar antecedentes adicionales previos a resolver.

11. QUE, en consecuencia se procederá a abrir un término probatorio, en los hechos controvertidos que se señalarán en la parte resolutive del presente acto administrativo.

RESUELVO:

1. ABRIR UN TÉRMINO PROBATORIO DE 15 DÍAS HÁBILES, estableciéndose los siguientes hechos sustanciales, pertinentes y controvertidos; en este caso:

- i) Acreditar si Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. dispone de derechos para extraer agua desde el sector indicado en el acta de inspección en terreno N°1949.
- ii) Clarificar la época del año en la cual ocurren los escurrimientos superficiales, producto del derretimiento de nieve, hielo y de ocurrir precipitaciones líquidas.
- iii) Determinar si la extracción de aguas afecta derechos de terceros y hacia que cauce confluyen las aguas desviadas.

Los hechos señalados se han fijado con el objeto de la realización de las diligencias probatorias que se indican en el resuelto N°2 de la presente resolución.

2. DECRETAR LAS SIGUIENTES DILIGENCIAS PROBATORIAS:

En consideración a lo anterior y en relación a la existencia de hechos controvertidos y debido a que existe discrepancia entre lo señalado en el Acta de Inspección en Terreno N°1949 y lo indicado en los descargos presentados por don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., es que se abrirá un término probatorio, que corresponde a un período establecido por Ley a los interesados para que rindan todo medio de pruebas dentro del procedimiento sancionatorio, en este caso:

- i) Acreditar con antecedentes vigentes que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. dispone de autorización para efectuar la extracción de aguas desde el sector indicado en el acta de inspección en terreno N°1949.
- ii) Acompañar antecedentes fundados que permitan cuantificar la magnitud de la extracción en la época que existen escurrimientos de aguas.
- iii) Acompañar antecedentes que clarifiquen el recorrido de las aguas producto del desvío.

Para dar respuesta a lo solicitado la recurrida podrá valerse de informes o estudios de ingeniero independiente.

3. TÉNGASE PRESENTE que el plazo del Término Probatorio en el presente procedimiento sancionatorio, comenzará a computarse desde el día hábil siguiente desde que sea notificada la presente Resolución, y en el caso que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. desea prestar prueba testimonial se deberá informar fecha y hora con a lo menos dos días de anticipación al vencimiento del plazo señalado en el Resuelvo N°1 de la presente resolución, si desean aportar mayores antecedentes deberán ser presentados en la Oficina de Partes de la Dirección General de Aguas, ubicada en calle San Carlos 50, oficina 46, piso 4, Valdivia, o al correo habilitado para estos efectos **dga.losrios@mop.gov.cl** los cuales deberán ser incluidos en el Expediente de Fiscalización caratulado como FO-1401-115.

4. DÉJASE constancia que la prueba testimonial podrá prestarse los dos últimos días del plazo del término probatorio. La audiencia respectiva deberá solicitarse y acordarse previamente con el ministro de fe que lleva el proceso.

5. Finalmente, cabe hacer presente que, de no recibirse antecedentes en el periodo establecido, esta Dirección General de Aguas procederá a resolver el expediente administrativo con los antecedentes que tenga disponible.

6. NOTIFÍQUESE la presente Resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas.

7. DESÍGNASE Ministros de Fe a los funcionarios/as de este Servicio, individualizados/as en la Resolución D.G.A. Región de Los Ríos (Exenta) N° 430 de fecha 31 de octubre de 2017, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas, a fin de notificar la presente resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., con domicilio informado para estos efectos en calle O'Higgins N°457, oficina N°3, en la comuna Valdivia.

8. COMUNÍQUESE la presente Resolución a la Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente de la Dirección General de Aguas de la Región de Los Ríos.

9. En conformidad a lo dispuesto en los artículos 136 y 137 del Código de Aguas la presente Resolución podrá ser objeto de un recurso de reconsideración y/o reclamación, los cuales deberán ser deducidos por la interesada, dentro del plazo de treinta días contados desde la notificación de la presente Resolución.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE.


CARLOS SAEZ NAVARRO
INGENIERO CIVIL
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN DE LOS RÍOS

Cesar Saavedra Segura (DGA)

De: Cesar Saavedra Segura (DGA)
Enviado el: lunes, 07 de junio de 2021 10:13
Para: 'vespinosa@vmsh.cl'
CC: Maritza Riestra Miranda (DGA)
Asunto: Notifica Res DGA N°190 y N°191
Datos adjuntos: Res 190 Termino probatorio FO 1401 114.pdf; Res 191 Termino probatorio FO 1401 115.pdf; Res 1748 2 de octubre de 2020.pdf

Buenos días, de conformidad a la Resolución DGA N°1748 de 2020 que se adjunta; por este medio notifico de las Resoluciones DGA región de Los Ríos N°s 190 y 191 que corresponden a la apertura de término probatorio en los procesos FO-1401-114 y FO-1401-115.

Saludos cordiales,

César Saavedra Segura

Dirección General de Aguas
Región de Los Ríos

Ministerio de Obras Públicas | Gobierno de Chile

+56 63 233 1687

Maritza Riestra Miranda (DGA)

De: Víctor Espinosa <vespinosa@vmsh.cl>
Enviado el: jueves, 24 de junio de 2021 21:41
Para: Cesar Saavedra Segura (DGA)
CC: Maritza Riestra Miranda (DGA)
Asunto: AMPLIACION TERMINO PROBATORIO
Datos adjuntos: Solicitud de ampliación de plazo término probatorio - 115 prueba.pdf

Adjunta escrito de solicitud de ampliación de término probatorio.

Atte.

VICTOR ESPINOSA M.
ABOGADO



Varela Mayol
Vargas Simonetti & Herrera
ABOGADOS

Teléfono| 56 229647800
Aldora Goyenechea 3120 piso 8
Las Condes, Santiago Chile
CP 7550083

Valdivia, 24 de junio de 2021.

**Ref.: Procedimiento Sancionatorio
N° FO – 1401-115.**

**Mat.: Solicitud de ampliación de
plazo, en los términos del Art. 26 de
la Ley 19.880.**

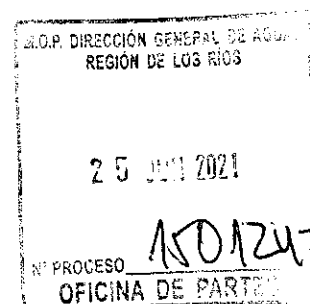
**Sr.
Carlos Sáez Navarro
Director Regional.
Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.
Presente**

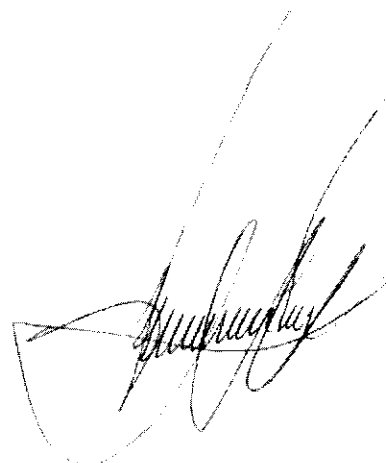
**Víctor Espinoza Martínez, abogado, en
representación de COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A., en
causa FO-1401-115 a Ud. solicito:**

Se me confiera una ampliación del plazo de 15 días hábiles, fijado como término probatorio, por la Res. DGA. N° 191, por el término de 8 días hábiles adicionales a los 15 días otorgados inicialmente, o los días adicionales que se determine y proceda, en virtud de lo dispuesto en el art. 26 de la Ley 19.880 (Ley de Bases de Procedimientos Administrativos).

Lo anterior fundado tanto en la complejidad y vastedad de los antecedentes requeridos para evacuar la prueba, como en las dificultades para reunirlos en una condición de pandemia como la que vive el país.

Sin otro particular, se despide atentamente a Ud.





Víctor Espinoza M.
Compañía Forestal y Maderera
Panguipulli S.A.

Con esta fecha el Director Regional de Aguas ha resuelto lo que sigue:

VALDIVIA, 29 de junio de 2021.

DGA REGION DE LOS RÍOS N° 215

VISTOS:

1. El Acta de Inspección en Terreno-Unidad de Fiscalización D.G.A. N°1949, de fecha 21 de abril de 2021;
2. El formulario de ingreso de requerimiento de fiscalización de oficio de fecha 22 de abril de 2021;
3. La carta ingresada con fecha 10 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., donde solicita ampliación de plazo para presentar descargos en proceso FO-1401-115.
4. El oficio ORD DGA Región de Los Ríos N°566 de fecha 10 de mayo de 2021, que otorga plazo hasta el 26 de mayo de 2021 para que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. presente descargos.
5. La presentación de descargos realizada con fecha 25 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A.;
6. La carta enviada con fecha 27 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. donde solicita rectificar escrito de descargos;
7. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021, que apertura término probatorio, establece hechos controvertidos y dispone diligencias probatorias.
8. La carta ingresada con fecha 24 de junio de 2021 por don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., en la cual solicita se amplíe en 8 días hábiles el plazo para presentar antecedentes requeridos en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021.
9. El artículo 172 quinquies del Código de Aguas;
10. La Ley 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;
11. Las delegaciones y atribuciones que me confieren las Resoluciones D.G.A. N° 1031 del año 2016, Resolución D.G.A.

UNIDAD DE FISCALIZACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE REGIÓN
DE LOS RÍOS

JEFE UFMA
Vº Bº

DIRECCIÓN GENERAL
DE AGUAS, REGIÓN
DE LOS RÍOS

E X E N T A

Resolución N° 7 del 26 de marzo
de 2019 de Contraloría General
de la República.

TRÁMITE	FIRMA TÉCNICO RESPONSABLE
Art. 141 Inc. 4º Denegaciones	
Arts.32,41,171 Denuncia Modif. Cauce.	
Art. 171 Aprueba Proy. Modif. Cauce.	
Arts. 151 al 157 Const. Modif. Unif. Bocatoma	
Art. 163 Traslado Derecho	
Arts. 132 al 134 Oposiciones	
Desistimientos	
Materias Relativas a Personal	
Otras	

N°Proceso: 15016353

Nº 132 del año 2020, Resolución D.G.A. Nº 456 del año 2018, Resolución D.G.A. Nº 2364 del año 2020 y Resolución Exenta RA Nº 116/17/2020 de fecha 9 de enero de 2020.

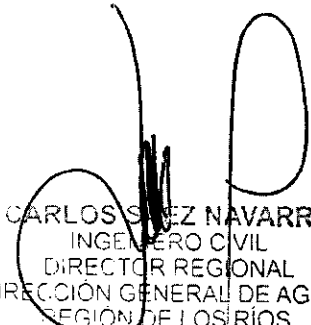
CONSIDERANDO:

1. **QUE**, en la Resolución DGA Región de Los Ríos Nº191 de fecha 4 de junio de 2021, que abrió término probatorio, se establecieron hechos controvertidos y se dispuso diligencias probatorias, donde se señala que se hace necesario generar pruebas para determinar la efectividad de algunos hechos alegados por el posible infractor en sus descargos.
2. **QUE**, el artículo 26 de la Ley 19.880 dispone que si las circunstancias lo aconsejan y con ello no se perjudican derechos de tercero se podrá efectuar ampliación de plazo, antes del vencimiento del plazo de que se trate.
3. **QUE**, en la carta ingresada con fecha 24 de junio de 2021 por don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., se solicita se amplíe plazo de conformidad a lo señalado en el artículo 26 de la Ley 19.880.

RESUELVO:

1. **AMPLIESE** el plazo en 8 días hábiles del período probatorio establecido por Resolución DGA Región de Los Ríos Nº191 de fecha 4 de junio de 2021 en el proceso de fiscalización caratulado FO-1401-115.
2. **NOTIFÍQUESE** la presente Resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas.
3. **DESÍGNASE** Ministros de Fe a los funcionarios/as de este Servicio, individualizados/as en la Resolución D.G.A. Región de Los Ríos (Exenta) Nº 430 de fecha 31 de octubre de 2017, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas, a fin de notificar la presente resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., con domicilio informado para estos efectos en calle O´Higgins Nº457, oficina Nº3, en la comuna Valdivia.
4. **COMUNÍQUESE** la presente Resolución a la Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente de la Dirección General de Aguas de la Región de Los Ríos.
5. **TENGASE PRESENTE QUE**, de no recibirse antecedentes en el periodo establecido, esta Dirección General de Aguas procederá a resolver el expediente administrativo con los antecedentes que tenga disponible.
6. En conformidad a lo dispuesto en los artículos 136 y 137 del Código de Aguas la presente Resolución podrá ser objeto de un recurso de reconsideración y/o reclamación, los cuales deberán ser deducidos por la interesada, dentro del plazo de treinta días contados desde la notificación de la presente Resolución.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE.


CARLOS SAEZ NAVARRO
INGENIERO CIVIL
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN DE LOS RÍOS

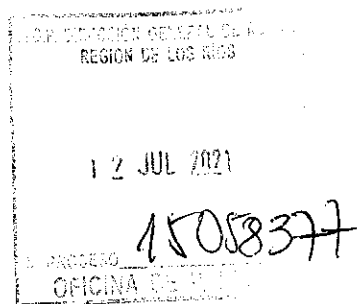
Maritza Riestra Miranda (DGA)

De: Cesar Saavedra Segura (DGA)
Enviado el: martes, 29 de junio de 2021 14:52
Para: vespinosa@vmsh.cl
CC: Maritza Riestra Miranda (DGA)
Asunto: Notifica Res DGA N°214 y N°215
Datos adjuntos: Res 214 FO 1401 114 ampliación de plazo TP.pdf; Res 215 FO 1401 115 ampliación de plazo TP.pdf

Buenas tardes, de conformidad a la Resolución DGA N°1748 de 2020 que se adjunta; por este medio notifico de las Resoluciones DGA Región de Los Ríos N°s 214 y 215 que corresponden a la ampliación en los procesos FO-1401-114 y FO-1401-115 respectivamente.

Saludos cordiales,

César Saavedra Segura
DGA Región Los Ríos
F:332515



Valdivia, 12 de julio de 2021.

Ref.: Procedimiento Sancionatorio
N° FO – 1401-115.

Mat.: Solicitud suspensión de
procedimiento, en los términos del
Art. 32 de la Ley 19.880.

Sr.

Carlos Sáez Navarro

Director Regional.

Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.

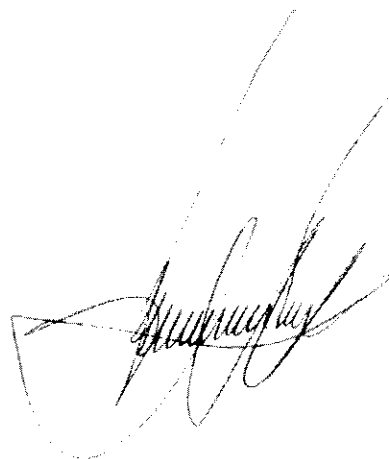
Presente

Víctor Espinoza Martínez, abogado, en
representación de **COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, en
causa **FO-1401-115**, a Ud. solicito:

Atendida la complejidad de la información que
debe reunirse para dar adecuada respuesta a los puntos de prueba fijados en este
expediente, lo que se ve dificultado por la existencia de la emergencia sanitaria causada
por la pandemia del virus COVID 19 **–la comuna de Panguipulli se ha encontrado en
cuarentena (Fase 1) desde el inicio del periodo de prueba–**, y, debido a que el término
probatorio vence el día jueves 15 de julio del presente, **solicito se suspenda este
procedimiento administrativo**, desde el día miércoles 14 de julio de 2021 y hasta el
día 28 de julio 2021, o por los días adicionales que se determine y proceda, en virtud de
lo dispuesto en el art. 32 de la Ley 19.880 (Ley de Bases de Procedimientos
Administrativos) y en el oficio N° 3.610, de 17 de marzo de 2020, de la Contraloría
General de la República. Considerando, considerando que, además, dicha medida

provisional no causa ni conlleva perjuicio de ninguna especie a los interesados, como tampoco una violación de los derechos amparados en la ley.

Sin otro particular, se despide atentamente a Ud.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Víctor Espinoza M.', written over a horizontal line.

Víctor Espinoza M.
Compañía Forestal y Maderera
Panguipulli S.A.

Con esta fecha el Director Regional de Aguas ha resuelto lo que sigue:

VALDIVIA, 13 JUL. 2021

DGA REGION DE LOS RÍOS N° 0243

VISTOS:

1. El Acta de Inspección en Terreno-Unidad de Fiscalización D.G.A. N°1949, de fecha 21 de abril de 2021;
2. El formulario de ingreso de requerimiento de fiscalización de oficio de fecha 22 de abril de 2021;
3. La carta ingresada con fecha 10 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., donde solicita ampliación de plazo para presentar descargos en proceso FO-1401-115.
4. El oficio ORD DGA Región de Los Ríos N°566 de fecha 10 de mayo de 2021, que otorga plazo hasta el 26 de mayo de 2021 para que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. presente descargos.
5. La presentación de descargos realizada con fecha 25 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A.;
6. La carta enviada con fecha 27 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. donde solicita rectificar escrito de descargos;
7. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021, que apertura término probatorio, establece hechos controvertidos y dispone diligencias probatorias.
8. La carta ingresada por correo electrónico con fecha 24 de junio de 2021 por don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., en la cual solicita se amplíe en 8 días hábiles el plazo para presentar antecedentes requeridos en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021.
9. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°215 de fecha 29 de junio de 2021, que extiende plazo en 8 días hábiles el plazo indicado en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021.
10. La carta ingresada con fecha 12 de julio de 2021 por don Víctor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., en la cual solicita se

UNIDAD DE FISCALIZACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE REGIÓN
DE LOS RÍOS

JEP/UFMA
Vº Bº

DIRECCIÓN GENERAL
DE AGUAS, REGIÓN
DE LOS RÍOS

E X E N T A

Resolución N° 7 del 26 de marzo
de 2019 de Contraloría General
de la República.

TRÁMITE

FIRMA TÉCNICO
RESPONSABLE

Art. 141 Inc. 4º
Denegaciones

Arts. 32, 41, 171
Denuncia
Modif. Cauce.

Art. 171
Aprueba Proy.
Modif. Cauce.

Arts. 151 al 157
Const. Modif.
Unif. Bocatoma

Art. 163
Traslado
Derecho

Arts. 132 al 134
Oposiciones

Desistimientos

Materias
Relativas a
Personal

Otras

N°Proceso:

15061235

suspenda el procedimiento sancionatorio caratulado FO-1401-115, en los términos señalados en el artículo 32 de la Ley 18.880.

11. El artículo 172 quinquies del Código de Aguas;

12. La Ley 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;

13. Las delegaciones y atribuciones que me confieren las Resoluciones D.G.A. N° 1031 del año 2016, Resolución D.G.A. N° 132 del año 2020, Resolución D.G.A. N° 456 del año 2018, Resolución D.G.A. N° 2364 del año 2020 y Resolución Exenta RA N° 116/17/2020 de fecha 9 de enero de 2020.

CONSIDERANDO:

1. QUE, en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°215 de fecha 29 de junio de 2021, se extendió en 8 días hábiles el plazo indicado en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021 donde se abrió término probatorio, se establecieron hechos controvertidos y se dispuso diligencias probatorias.

2. QUE, en la carta ingresada con fecha 12 de julio de 2021 por don Víctor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., solicita se suspenda el procedimiento sancionatorio caratulado FO-1401-115, en los términos señalados en el artículo 32 de la Ley 18.880 desde el miércoles 14 de julio de 2021 y hasta el día 28 de julio de 2021.

RESUELVO:

1. SUSPÉNDASE el procedimiento sancionatorio caratulado FO-1401-115 desde el miércoles 14 de julio de 2021 y hasta el día 28 de julio de 2021.

2. TÉNGASE PRESENTE que el plazo del Término Probatorio en el procedimiento sancionatorio, expira el día 29 de julio de 2021.

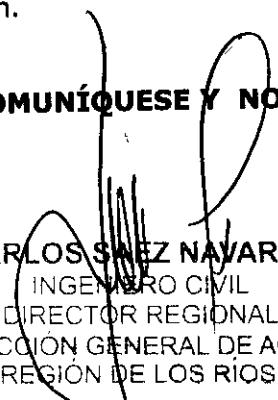
3. NOTIFÍQUESE la presente Resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas.

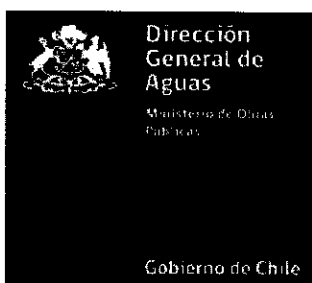
4. DESÍGNASE Ministros de Fe a los funcionarios/as de este Servicio, individualizados/as en la Resolución D.G.A. Región de Los Ríos (Exenta) N° 430 de fecha 31 de octubre de 2017, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas, a fin de notificar la presente resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., con domicilio informado para estos efectos en calle O´Higgins N°457, oficina N°3, en la comuna Valdivia.

5. COMUNÍQUESE la presente Resolución a la Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente de la Dirección General de Aguas de la Región de Los Ríos.

6. En conformidad a lo dispuesto en los artículos 136 y 137 del Código de Aguas la presente Resolución podrá ser objeto de un recurso de reconsideración y/o reclamación, los cuales deberán ser deducidos por la interesada, dentro del plazo de treinta días contados desde la notificación de la presente Resolución.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE.


CARLOS SÁEZ NAVARRO
INGENIERO CIVIL
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN DE LOS RÍOS

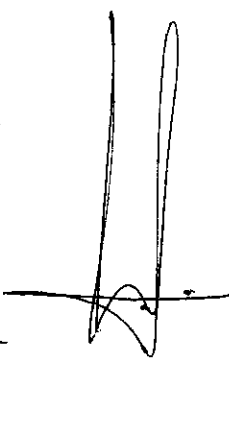


ACTA DE NOTIFICACIÓN

En Valdivia a 14 de junio del año 2021, siendo las _____, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas he procedido a notificar la Resolución DGA Región de Los Ríos N° 243 de fecha 13 de julio de 2021 en el domicilio informado en el procedimiento administrativo de fiscalización FO-1401-115.

11:45 hrs


César Saavedra Segura
Ministro de FÉ
Dirección General de Aguas

Víctor Sepúlveda M.
16.465.208-4
Recibí conforme 

Valdivia, 13 de julio de 2021.

Ref.: Procedimiento Sancionatorio

Nº FO – 1401-115.

Mat.: Ofrece prueba de testigos.

Sr.

Carlos Sáez Navarro

Director Regional.

Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.

Presente

Víctor Espinoza Martínez, abogado, en representación de **COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, en causa **FO-1401-115** a Ud. digo:

Que declararán, como testigos de mi representada en este expediente, las siguientes personas:

1.- **BERNARDO CAPINO DÍAZ**, Ingeniero Civil, cédula de identidad 10.750.889-9, domiciliado en Hernando de Aguirre 268, oficina 301, Providencia, Santiago. Correo electrónico bernardo.capino@icass.cl.

2.- **JAVIER YOUNG GARZÓN**, administrador de empresas, egresado de Magíster en Áreas Silvestres, cédula de identidad 16.657.444-7, domiciliado en Quebrada Honda 392, Neltume. Correo electrónico javier.young@huilohuilo.com.

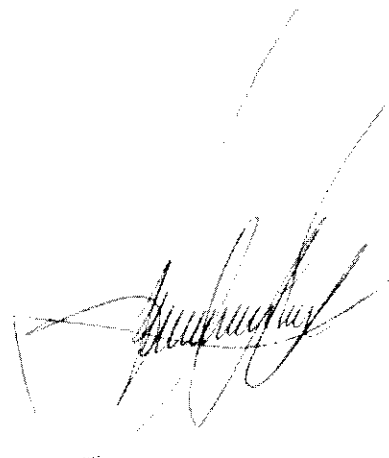
Los testigos declararán vía telemática (la invitación a la audiencia de declaración se puede hacer a los correo señalados precedentemente).

13 JUL 2021

15064997

La declaración se hará el último día del probatorio (hasta ahora el día jueves 15 de julio de 2021) a las 10.00 horas, declarando en primer lugar don Bernardo Capino Díaz y, luego, don Javier Young Garzón.

Sin otro particular, se despide atentamente a Ud.



Víctor Espinoza M.
Compañía Forestal y Maderera
Panguipulli S.A.

Con esta fecha el Director Regional de Aguas ha resuelto lo que sigue:

VALDIVIA, 15 JUL. 2021

DGA REGION DE LOS RÍOS N° 0253

VISTOS:

1. El Acta de Inspección en Terreno-Unidad de Fiscalización D.G.A. N°1949, de fecha 21 de abril de 2021;
2. El formulario de ingreso de requerimiento de fiscalización de oficio de fecha 22 de abril de 2021;
3. La carta ingresada con fecha 10 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., donde solicita ampliación de plazo para presentar descargos en proceso FO-1401-115.
4. El oficio ORD DGA Región de Los Ríos N°566 de fecha 10 de mayo de 2021, que otorga plazo hasta el 26 de mayo de 2021 para que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. presente descargos.
5. La presentación de descargos realizada con fecha 25 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A.;
6. La carta enviada con fecha 27 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. donde solicita rectificar escrito de descargos;
7. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021, que apertura término probatorio, establece hechos controvertidos y dispone diligencias probatorias.
8. La carta ingresada por correo electrónico con fecha 24 de junio de 2021 por don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., en la cual solicita se amplíe en 8 días hábiles el plazo para presentar antecedentes requeridos en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021.
9. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°215 de fecha 29 de junio de 2021, que extiende plazo en 8 días hábiles el plazo indicado en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021.
10. La carta ingresada con fecha 12 de julio de 2021 por don Víctor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., en la cual solicita se

UNIDAD DE FISCALIZACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE REGIÓN
DE LOS RÍOS


JEFE UFMA
Vº Bº

DIRECCIÓN GENERAL
DE AGUAS, REGIÓN
DE LOS RÍOS

E X E N T A

Resolución N° 7 del 26 de marzo
de 2019 de Contraloría General
de la República.

TRÁMITE	FIRMA TÉCNICO RESPONSABLE
Art. 141 Inc. 4º Denegaciones	
Arts.32,41,171 Denuncia Modif. Cauce.	
Art. 171 Aprueba Proy. Modif. Cauce.	
Arts. 151 al 157 Const. Modif. Unif. Bocatoma	
Art. 163 Traslado Derecho	
Arts. 132 al 134 Oposiciones	
Desistimientos	
Materias Relativas a Personal	
Otras	

N°Proceso: 15068654

Dirección General de Aguas
Oficina de Partes
Resolución Tramitada
15 JUL. 2021

suspenda el procedimiento sancionatorio caratulado FO-1401-115, en los términos señalados en el artículo 32 de la Ley 18.880.

11. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°243 de fecha 13 de julio de 2021, que suspende el procedimiento administrativo de fiscalización FO-1401-115 entre el 14 y el 28 de julio de 2021

12. El artículo 172 quinquies del Código de Aguas;

13. La Ley 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;

14. Las delegaciones y atribuciones que me confieren las Resoluciones D.G.A. N° 1031 del año 2016, Resolución D.G.A. N° 132 del año 2020, Resolución D.G.A. N° 456 del año 2018, Resolución D.G.A. N° 2364 del año 2020 y Resolución Exenta RA N° 116/17/2020 de fecha 9 de enero de 2020.

CONSIDERANDO:

1. QUE, en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021, que abrió término probatorio, donde se establecen hechos controvertidos y dispuso de diligencias probatorias puesto que se hace necesario generar pruebas para determinar la efectividad de algunos hechos alegados por el posible infractor en sus descargos.

2. QUE, el inciso segundo del artículo 35 de la Ley 19.880 dispone que cuando la naturaleza del procedimiento lo exija, el instructor del mismo ordenará la apertura de un periodo de prueba. Asimismo, el inciso segundo del artículo 172 quinquies indica que este Servicio puede decretar otras medidas o solicitar antecedentes adicionales previos a resolver.

3. QUE, el artículo 26 de la Ley 19.880 dispone que cuando si las circunstancias lo aconsejan y con ello no se perjudican derechos de terceros se podrá efectuar ampliación de plazo, antes del vencimiento del plazo de que se trate.

4. QUE, por Resolución DGA Región de Los Ríos N°215 de fecha 29 de junio de 2021, se extendió el plazo en ocho días para generar pruebas para determinar la efectividad de algunos hechos alegados por el posible infractor en sus descargos.

5. QUE, en la carta ingresada con fecha 12 de junio de 2021 por don Víctor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., se solicita se suspenda el procedimiento administrativo FO-1401-115 entre el 14 y el 28 de julio de 2021, en los términos señalados en el artículo 32 de la Ley 18.880.

6. QUE, con fecha 13 de julio de 2021 por Resolución DGA Región de Los Ríos N°243 se suspende el procedimiento administrativo de fiscalización FO-1401-115 entre el 14 y el 28 de julio de 2021.


7. QUE, a petición del presunto infractor se hace necesario realizar prueba testimonial dentro del término probatorio, en los hechos controvertidos.

8. QUE, en la carta ingresada con fecha 14 de junio de 2021 por don Víctor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., se señala la lista de testigos de los cuales se valdrá para deponer el procedimiento de fiscalización llevado en su contra, y al solicitar fecha y hora en la cual se realizará la prueba testimonial, se hace necesario establecer la oportunidad en la cual se realizará.

RESUELVO:

1. De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley N° 19880, **FÍJESE** la audiencia de prueba testimonial para el día 29 de junio de 2021 a las 11:45 horas, vía plataforma Zoom respecto de los testigos que fueron señalados en la carta ingresada con fecha 14 de julio de 2021; la parte recurrida deberá informar previo a la prueba testimonial copia de la cédula de identidad de los testigos al correo electrónico **cesar.saavedra@mop.gov.cl**, respecto de:
 - Bernardo Capino Díaz, Cédula de identidad N° 10.750.889-9.
 - Javier Young Garzón, Cédula de identidad N° 16.657.444-7.Cabe hacer presente que, de no recibirse prueba testimonial en la oportunidad señalada, esta Dirección General de Aguas procederá a resolver el expediente administrativo con los antecedentes que tenga disponible.
2. **NOTIFÍQUESE** la presente Resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas.
3. **DESÍGNASE** Ministros de Fe a los funcionarios/as de este Servicio, individualizados/as en la Resolución D.G.A. Región de Los Ríos (Exenta) N° 430 de fecha 31 de octubre de 2017, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas, a fin de notificar la presente resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., con domicilio informado para estos efectos en calle O'Higgins N°457, oficina N°3, en la comuna Valdivia.
4. **COMUNÍQUESE** la presente Resolución a la Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente de la Dirección General de Aguas de la Región de Los Ríos.
5. En conformidad a lo dispuesto en los artículos 136 y 137 del Código de Aguas la presente Resolución podrá ser objeto de un recurso de reconsideración y/o reclamación, los cuales deberán ser deducidos por la interesada, dentro del plazo de treinta días contados desde la notificación de la presente Resolución.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE.


JAVIER N. GARCIA PARODI
Abogado
Director Regional (2° S)
D.G.A. Región de Los Ríos

Maritza Riestra Miranda (DGA)

De: Maritza Riestra Miranda (DGA)
Enviado el: jueves, 15 de julio de 2021 10:42
Para: 'Victor Espinosa'
Asunto: Notifica resoluciones
Datos adjuntos: Res 1748 2 de octubre de 2020.pdf; 253-2021.pdf

Sr. Espinosa

Por medio del presente correo electrónico notifico la Resolución DGA N° 253 de fecha 15-07-2021, de conformidad a la resolución DGA N° 1748 de 2020 que también se acompaña.

Atte.,

Dirección General de Aguas
Región de Los Ríos



CSN/ICP/PGI/CSS/CSS

UNIDAD DE FISCALIZACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE REGIÓN
DE LOS RÍOS

JEFE UFMA
Vº Bº

DIRECCIÓN GENERAL
DE AGUAS, REGIÓN
DE LOS RÍOS

E X E N T A

Resolución N° 1.600 del 30 de
octubre de 2008 de Contraloría
General de la República.

TRÁMITE	FIRMA TÉCNICO RESPONSABLE
Art. 141 Inc. 4º Denegaciones	
Arts. 32, 41, 171 Denuncia Modif. Cauce.	
Art. 171 Aprueba Proy. Modif. Cauce.	
Arts. 151 al 157 Const. Modif. Unif. Bocatoma	
Art. 163 Traslado Derecho	
Arts. 132 al 134 Oposiciones	
Desistimientos	
Materias Relativas a Personal	
Otras	

N°Proceso: 15095674

Dirección General de Aguas
Oficina de Partes
Resolución Tramitada

26 JUL. 2021

RECTIFICA RESOLUCION D.G.A. REGION DE LOS
RIOS N° 253 DE FECHA 15 DE JULIO DE 2021.

EXPEDIENTE FO-1401-115

Con esta fecha el Director Regional de Aguas ha resuelto lo que sigue:

VALDIVIA 26 JUL. 2021

DGA REGION DE LOS RIOS N° 0265

VISTOS:

1. El Acta de Inspección en Terreno-Unidad de Fiscalización D.G.A. N°1949, de fecha 21 de abril de 2021;
2. El formulario de ingreso de requerimiento de fiscalización de oficio de fecha 22 de abril de 2021;
3. La carta ingresada con fecha 10 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., donde solicita ampliación de plazo para presentar descargos en proceso FO-1401-115.
4. El oficio ORD DGA Región de Los Ríos N°566 de fecha 10 de mayo de 2021, que otorga plazo hasta el 26 de mayo de 2021 para que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. presente descargos.
5. La presentación de descargos realizada con fecha 25 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A.;
6. La carta enviada con fecha 27 de mayo de 2021 por Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. donde solicita rectificar escrito de descargos;
7. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021, que apertura término probatorio, establece hechos controvertidos y dispone diligencias probatorias.
8. La carta ingresada por correo electrónico con fecha 24 de junio de 2021 por don Victor Espinoza Martínez en representación de Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., en la cual solicita se amplíe en 8 días hábiles el plazo para presentar antecedentes requeridos en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021.
9. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°215 de fecha 29 de junio de 2021, que extiende plazo en 8 días hábiles el plazo indicado en la Resolución DGA Región de Los Ríos N°191 de fecha 4 de junio de 2021.
10. La carta ingresada con fecha 12 de julio de 2021 por don Víctor Espinoza Martínez en representación de

Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., en la cual solicita se suspenda el procedimiento sancionatorio caratulado FO-1401-115, en los términos señalados en el artículo 32 de la Ley 18.880.

11. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°243 de fecha 13 de julio de 2021, que suspende el procedimiento administrativo de fiscalización FO-1401-115 entre el 14 y el 28 de julio de 2021.
12. La Resolución DGA Región de Los Ríos N°253 de fecha 15 de julio de 2021, que fijó fecha y hora para prueba testimonial en proceso FO-1401-115.
13. El artículo 172 quinquies del Código de Aguas;
14. La Ley 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;
15. Las delegaciones y atribuciones que me confieren las Resoluciones D.G.A. N° 1031 del año 2016, Resolución D.G.A. N° 132 del año 2020, Resolución D.G.A. N° 456 del año 2018, Resolución D.G.A. N° 2364 del año 2020 y Resolución Exenta RA N° 116/17/2020 de fecha 9 de enero de 2020.

CONSIDERANDO:

1. **QUE**, en el Resuelvo N°1 de la Resolución DGA Región de Los Ríos N°253 se fijó para el día 29 de junio de 2021 la prueba testimonial en el proceso FO-1401-115 a las 11:45 hrs en los términos que ahí se indican.
2. **QUE**, la fecha indicada es anterior a la que se dicta la Resolución DGA Región de Los Ríos N°253, debido a error involuntario, pues corresponde al mes de "julio" la oportunidad en la cual se realizará la prueba testimonial.

RESUELVO:

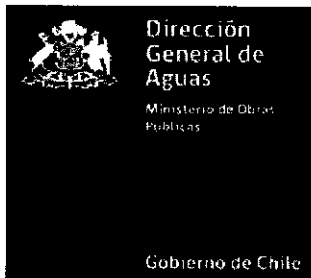
1. **RECTIFÍCASE** la Resolución D.G.A. Región de Los Ríos N° 253 de fecha 15 de Julio de 2021, reemplazando en el Resuelvo N°1 del documento donde dice "junio" por "julio".
2. La presente Resolución se entenderá, para todos los efectos legales, formar parte integrante de aquella que rectifica, la que subsistirá en todo lo no modificado por ésta.
3. **NOTIFÍQUESE** la presente Resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas.
4. **DESÍGNASE** Ministros de Fe a los funcionarios/as de este Servicio, individualizados/as en la Resolución D.G.A. Región de Los Ríos (Exenta) N° 430 de fecha 31 de octubre de 2017, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas, a fin de notificar la presente resolución a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., con domicilio informado para estos efectos en calle O'Higgins N°457, oficina N°3, en la comuna Valdivia.
5. **COMUNÍQUESE** la presente Resolución a la Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente de la Dirección General de Aguas de la Región de Los Ríos.

6. En conformidad a lo dispuesto en los artículos 136 y 137 del Código de Aguas la presente Resolución podrá ser objeto de un recurso de reconsideración y/o reclamación, los cuales deberán ser deducidos por la interesada, dentro del plazo de treinta días contados desde la notificación de la presente Resolución.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y NOTIFÍQUESE.

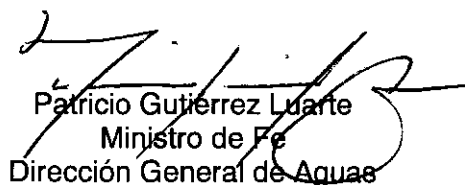


ROBERTO LIEWALD DESSY
INGENIERO AGRÓNOMO
DIRECTOR REGIONAL (1º S)
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN DE LOS RÍOS

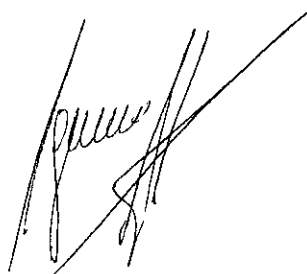


ACTA DE NOTIFICACIÓN

En Valdivia a 26 / 07 del año 2021, siendo las 16:45 hrs, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 139 del Código de Aguas, vengo a notificar en el domicilio informado en el procedimiento administrativo, la Resolución D.G.A. Región de Los Ríos N°265, de fecha 26 de julio de 2021, en calle O'Higgins N°457, oficina N°3, en la comuna Valdivia.


Patricio Gutiérrez Luarte
Ministro de Fe
Dirección General de Aguas

José María G.



AGUAS-3

Secretario Víctor Sepúlveda

Recibí conforme.

Valdivia, 28 de julio de 2021.

Ref.: Procedimiento Sancionatorio
Nº FO – 1401-115.

Mat.: Adjunta antecedentes para
rendir prueba de testigos.

Sr.
Carlos Sáez Navarro
Director Regional.
Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.
Presente

Víctor Espinoza Martínez, abogado, en representación de COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A., en causa **FO-1401-115** a Ud. digo:

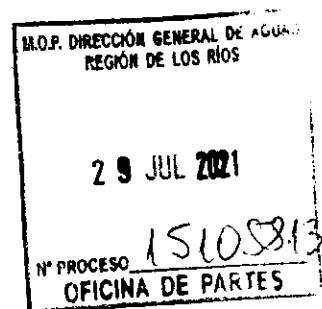
Que, para los efectos de rendir la testimonial en este procedimiento, el día 29 de julio a las 11.45 horas, conforme a lo dispuesto en la Resolución 253, de 15 de julio de 2021, de la DGA Región de los Ríos, adjunto datos del testigo que presentaremos a declarar, Sr. JAVIER YOUNG GARZÓN y del abogado que lo acompañará en esta diligencia, Sr. LADISLAO ALEX QUEVEDO LANGENEGGER :

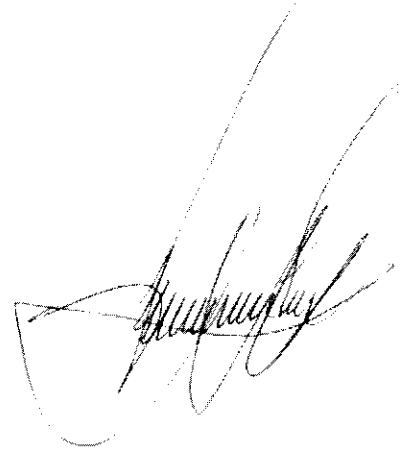
1.- JAVIER YOUNG GARZÓN, administrador de empresas, egresado de Magíster en Áreas Silvestres, cédula de identidad 16.657.444-7, domiciliado en Quebrada Honda 392, Neltume. Correo electrónico javier.young@huilohuilo.com, teléfono celular +56 9 93693588.

2.- LADISLAO ALEX QUEVEDO LANGENEGGER, abogado, cédula nacional de identidad 9.188.998-6, domiciliado en Trinitarias 159, Concepción. Correo electrónico ladislex@yahoo.com, teléfono celular +56 9 94448594.

Se adjuntan fotografías de cédulas de identidad.

Sin otro particular, se despide atentamente a Ud.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Víctor Espinosa M.', is written over a faint, large, stylized outline of a tree or plant.

Víctor Espinosa M.
Compañía Forestal y Maderera
Panguipulli S.A.

Valdivia, 28 de julio de 2021.

Ref.: Procedimiento Sancionatorio

Nº FO – 1401-115.

Mat.: Confiere Poder

Sr.

Carlos Sáez Navarro

Director Regional.

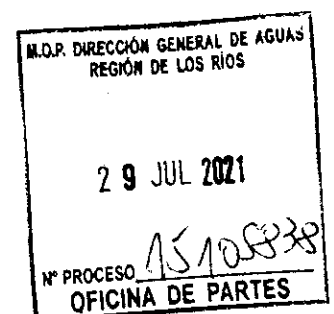
Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.

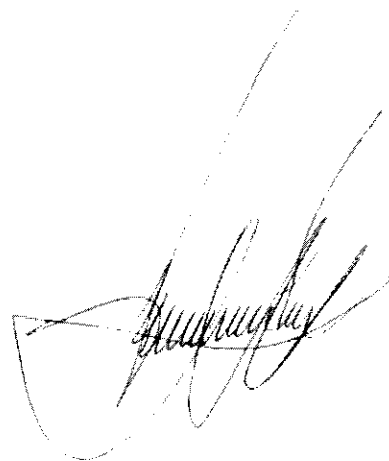
Presente

Víctor Espinoza Martínez, abogado, en representación de **COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, en causa **FO-1401-115** a Ud. digo:

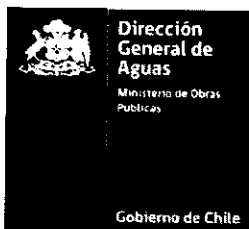
Que vengo en conferir poder en este procedimiento administrativo, al abogado señor **LADISLAO ALEX QUEVEDO LANGENEGGER**, abogado, cédula de identidad 9.188.998-6, domiciliado en Trinitarias 159, Concepción, correo electrónico **ladislex@yahoo.com**, teléfono celular +56 9 94448594, para que represente a **COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.**, en todas las etapas de este proceso y en especial en la rendición de la prueba testimonial ofrecida por esta parte.

Sin otro particular, se despide atentamente a Ud.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Víctor Espinoza M.', is positioned above a horizontal line.

Víctor Espinoza M.
Compañía Forestal y Maderera
Panguipulli S.A.



ACTA DE DECLARACIÓN TESTIMONIAL

ACTUACIÓN SIMPLE/EXPEDIENTE N° FO-1401-115

En dependencias del Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas ubicadas en calle San Carlos N°50, oficina 46, piso 4, Valdivia, siendo las **11:27** horas del día **29** del mes de **julio** del año **2021** ante mí, comparece don **Javier Young Garzón**, correo electrónico: **javier.young@huilohuilo.com**, cédula de identidad N° **16.657.444-7**, quien fuera previamente citado y a quien se le hace saber que se le va a recibir Declaración Testimonial en la presente causa que se tramita en el expediente administrativo **FO-1401-115** y da comienzo al interrogatorio.

UNO. PREGUNTADO: jura o promete decir la verdad de todo cuanto se le pregunte.

RESPONDE: si juro

DOS. PREGUNTADO: sobre sus datos personales.

RESPONDE: mi nombre es **Javier Young Garzón**, correo electrónico: **javier.young@huilohuilo.com**, cédula de identidad N° **16.657.444-7**.

TRES. PREGUNTADO: Si tiene Ud. o no alguna relación con la empresa a la cual se le atribuyen los hechos materia de este proceso.

RESPONDE: No tengo relación laboral con Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A., debido a que le presta servicios a Huilo Huilo Turístico S.A.

CUATRO. PREGUNTADO: que tiene que decir respecto a los hechos objeto de la presente investigación, esto es: *establecer los siguientes hechos sustanciales, pertinentes y controvertidos:*

- i) Acreditar con antecedentes vigentes que Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. dispone de autorización para efectuar la extracción de aguas desde el sector indicado en el acta de inspección en terreno N°1949.
- ii) Acompañar antecedentes fundados que permitan cuantificar la magnitud de la extracción en la época que existen escurrimientos de aguas.

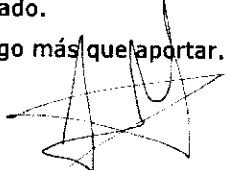
Acompañar antecedentes que clarifiquen el recorrido de las aguas producto del desvío. Solamente declararé sobre el punto II y III; y mi declaración es la siguiente: Para tener un marco conceptual hago presente que existe una marcada estacionalidad para poder responder de la magnitud del desvío de los escurrimientos estacionales, ya que el comportamiento del glaciar tiene un período de acumulación y un período de escurrimientos, así las cosas si nos vamos a un modelo teórico de escurrimiento y de acuerdo a lo observado oscila entre 0 y 30 l/s y va disminuyendo a medida que se avanza ladera abajo debido al factor de infiltración en el suelo, siendo las magnitudes no lineales en estos meses, iniciando en noviembre, creciendo hasta febrero, donde alcanzaría su punto máximo, para luego ir disminuyendo esos escurrimientos hasta desaparecer en abril generalmente.

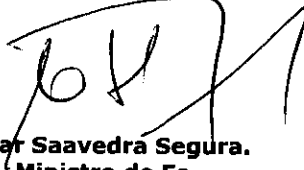
En particular sobre el punto iii) el recorrido de las aguas tiene dos vectores que son el superficial y subsuperficial, teniendo la componente superficial una dirección noreste después escurre libremente por la geografía del lugar, y en la segunda intervención o zanja tiene una dirección marcada hacia el este con pendientes menores que la zanja que está mas arriba. Dejar claro que la infiltración es en vertical, teniendo certeza que a eso de los 1500 metros aproximadamente de la primera intervención ya no hay presencia de agua superficial debido a que esta se infiltró en su totalidad, y aquí el informe que yo realicé denominado "informe técnico" que se acompañó da cuenta en detalle de esto que acabo de señalar.

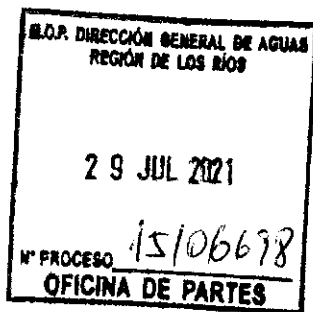
Reitero que es importante manifestar que las aguas se van infiltrando en la medida que van avanzando por ser un suelo tipo Ralun, suelos con drenaje excesivo de acuerdo a su clasificación.

CINCO. PREGUNTANDO: Si tiene algo más que agregar, quitar o enmendar de todo lo expresado.

No tengo más que aportar.


Javier Young Garzon
Declarante


César Saavedra Segura.
Ministro de Fe
Unidad de Fiscalización
Región de Los Ríos



Valdivia, 29 de julio de 2021.

Ref.: Procedimiento Sancionatorio
Nº FO – 1401-115.

Mat.: Adjunta antecedentes en
parte de prueba.

Sr.
Carlos Sáez Navarro
Director Regional.
Dirección Regional de Aguas, Región de Los Ríos.
Presente

Víctor Espinoza Martínez, abogado, en representación de COMPAÑÍA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A., en causa **FO-1401-115** a Ud. digo:

Que, vengo en acompañar en parte de prueba por nuestra parte, en relación a los puntos establecidos en la Resolución 191/2021, los siguientes documentos:

1.- INFORME TÉCNICO EN RELACIÓN A LOS PUNTOS DE PRUEBA FIJADOS EN LA RESOLUCIÓN 191/2021 DE LA DGA, REGIÓN DE LOS RÍOS, EXPEDIENTE FO-1401-114, elaborado por don Javier Young Garzón Candidato Magister en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza de la U. de Chile.

2.- Los siguientes documentos anexos a dicho Informe:

2.1. Informe Técnico en relación a los puntos de prueba fijados en la Resolución. 190/2021 de la DGA Región de Los Ríos, expediente FO-1401-114.

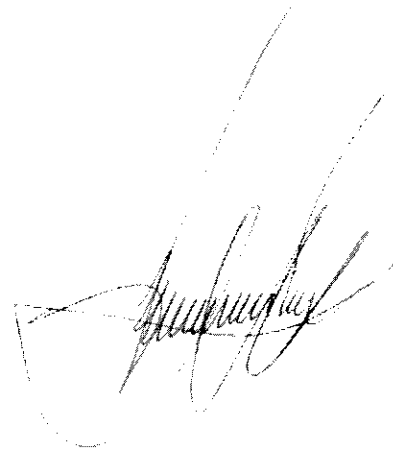
2.2. "Recent Glacier Mass Balance Calculations at Volcán Mocho-Choshuenco (40° S), Chilean Lake District." Bown et al., 2007.

2.3. Análisis Fluviométrico Áreas de Intervención Reserva Nacional Mocho Choshuenco", ICASS, año 2021.

2.4. "Glacier shrinkage and negative mass balance in the Chilean Lake District (40°S)" Riviera et al, 2005

2.5. CV Javier Young.

Sin otro particular, se despide atentamente a Ud.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Victor Espinoza M.', is positioned above a horizontal line.

Víctor Espinoza M.
Compañía Forestal y Maderera
Panguipulli S.A.

**INFORME TÉCNICO EN RELACIÓN A LOS PUNTOS DE PRUEBA FIJADOS EN LA RESOLUCIÓN
190/2021 DE LA DGA, REGIÓN DE LOS RÍOS, EXPEDIENTE FO-1401-114.**

El presente Informe se emite para fundar la prueba en el expediente administrativo FO-1401-114.

Como parte del informe técnico se adjuntan los siguientes anexos:

- Análisis Fluviométrico Áreas de Intervención Reserva Nacional Mocho Choshuenco, ICASS, 2021.
- Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos Región de los Ríos", DGA, 2016.
- Listado de derechos de aguas otorgados en la XIV Región de los Ríos.
- Plan de Manejo Reserva Nacional Mocho Choshuenco, CONAF, 2009 y 2012, capítulo 2.
- SN POWER, 2009, "Resumen Ejecutivo EIA Central Hidroeléctrica Maqueo".
- "Glacier shrinkage and negative mass balance in the Chilean Lake District (40°S)", Riviera et al, 2005.
- Set de fotografías.
- CV Javier Young Garzón.

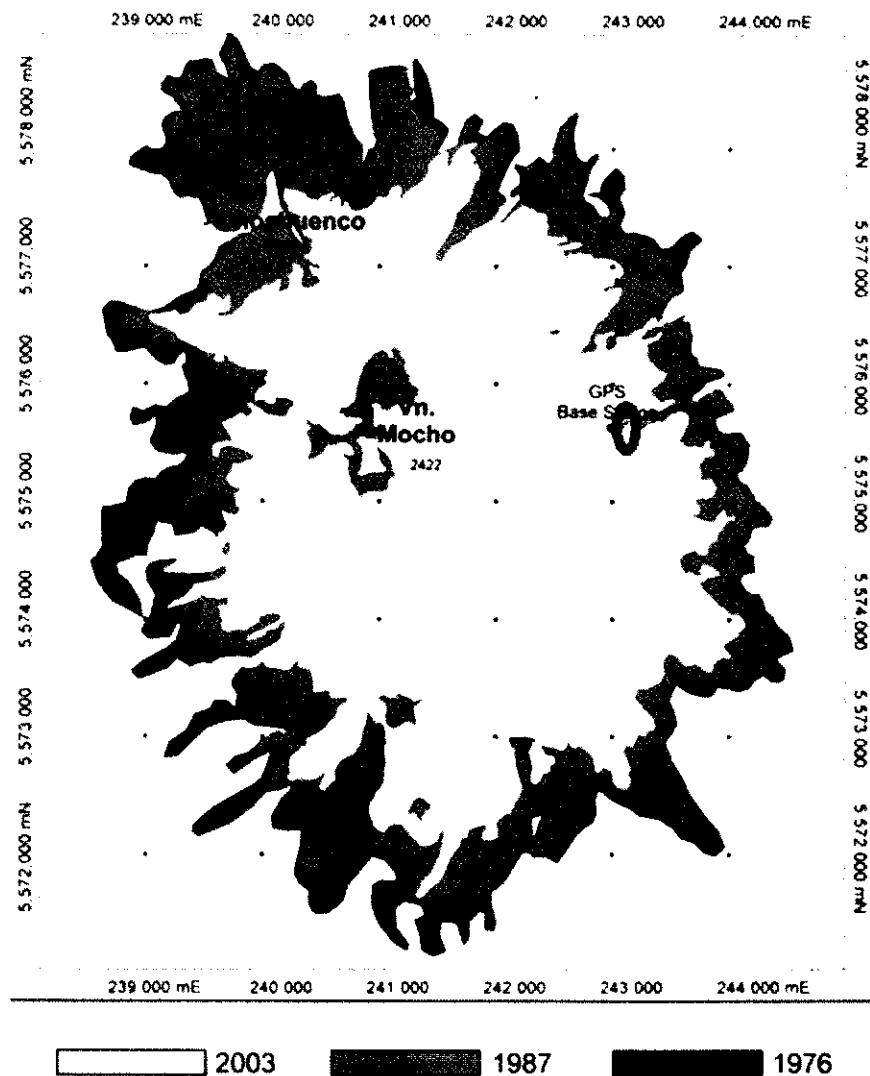
PUNTO DE PRUEBA I:

"Informar si las obras realizadas alteran el régimen de escurrimiento de las aguas y/o entorpece el escurrimiento de las aguas del estero y/o afecta a los bienes de la población y/o generan peligro para la vida y salud de los habitantes, en el sector donde se emplazan las obras realizadas."

En el sector donde se emplazan las obras realizadas no existen habitantes, ni poblaciones ni bienes de ésta, ni esteros, que puedan ser alterados o entorpecidos. Por lo tanto, es posible descartar efectos negativos sobre la vida y salud de poblaciones.

Si bien las obras alteran el régimen natural de escurrimiento de las aguas de deshielo, su efecto es muy limitado en términos del volumen (0 a 30 lts/seg, según aforos realizados por la DGA) y en términos de su extensión (las aguas se infiltran completamente aproximadamente entre los 1745 y los 1500 msnm, de acuerdo a lo observado en fecha 19 de abril de 2021, según dan cuentas fotografías que se adjuntan en anexo). Además, estos escurrimientos son marcadamente estacionales, variables y de baja magnitud, por encontrarse la zona cubierta de hielo y nieve la mayor parte del año, según lo establecido en el estudio adjunto denominado Análisis Fluviométrico Áreas de Intervención Reserva Nacional Mocho Choshuenco, ICASS 2021.

En la siguiente gráfica es posible corroborar lo señalado donde se aprecia que la zona intervenida ha estado histórica y permanentemente cubierta de hielo y nieve y sólo se ha descubierto en los últimos años, por el retiro de la masa glacial.

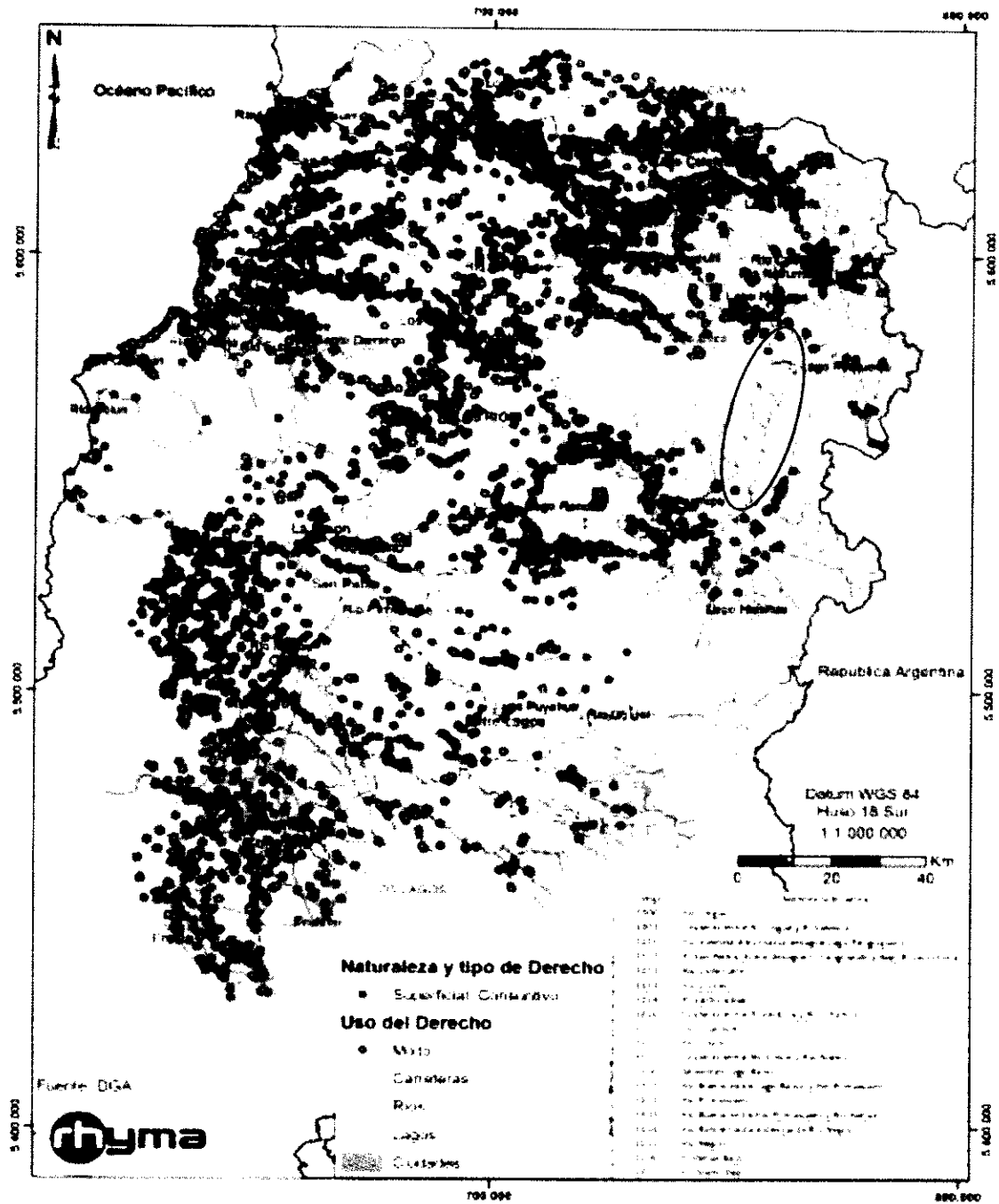


Fuente: Riviera et al, 2005 "Glacier shrinkage and negative mass balance in the Chilean Lake District (40°S)"

De acuerdo con los antecedentes oficiales obtenidos ("Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos Región de los Ríos", DGA, 2016) y el listado de derechos de aguas otorgados en la XIV Región de los Ríos (que se adjunta en anexo), la cuenca del río Blanco presenta, en general, una nula o baja demanda de agua para uso consuntivo y no consuntivo (páginas 3-38 a 3-60 del Diagnóstico). En este contexto no existirían efectos sobre la población.

Lo anterior se puede ver en los siguientes planos que muestran la demanda de agua para uso consuntivo en la Región de Los Ríos, en las categorías de Uso Mixto y Uso Sanitario:

Figura N° 3 2 19. Demanda Superficial Consuntiva - Uso Mixto.



Fuente: DGA, Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos región de Los Ríos (página 3-56). El punto rojo indica la zona aproximada de intervención y el óvalo rojo la cuenca del Río Blanco.

En la siguiente figura se muestra el mismo mapa anterior, pero ampliado a la zona de intervención y cuenca del Río Blanco, en la cual no existe demanda consuntiva de uso mixto.

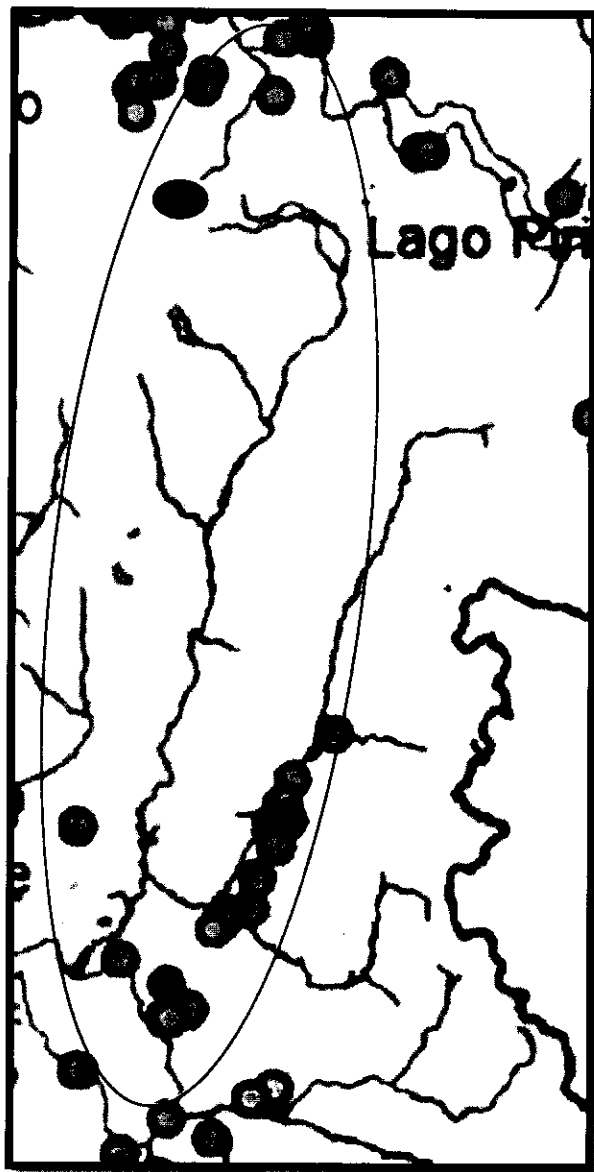
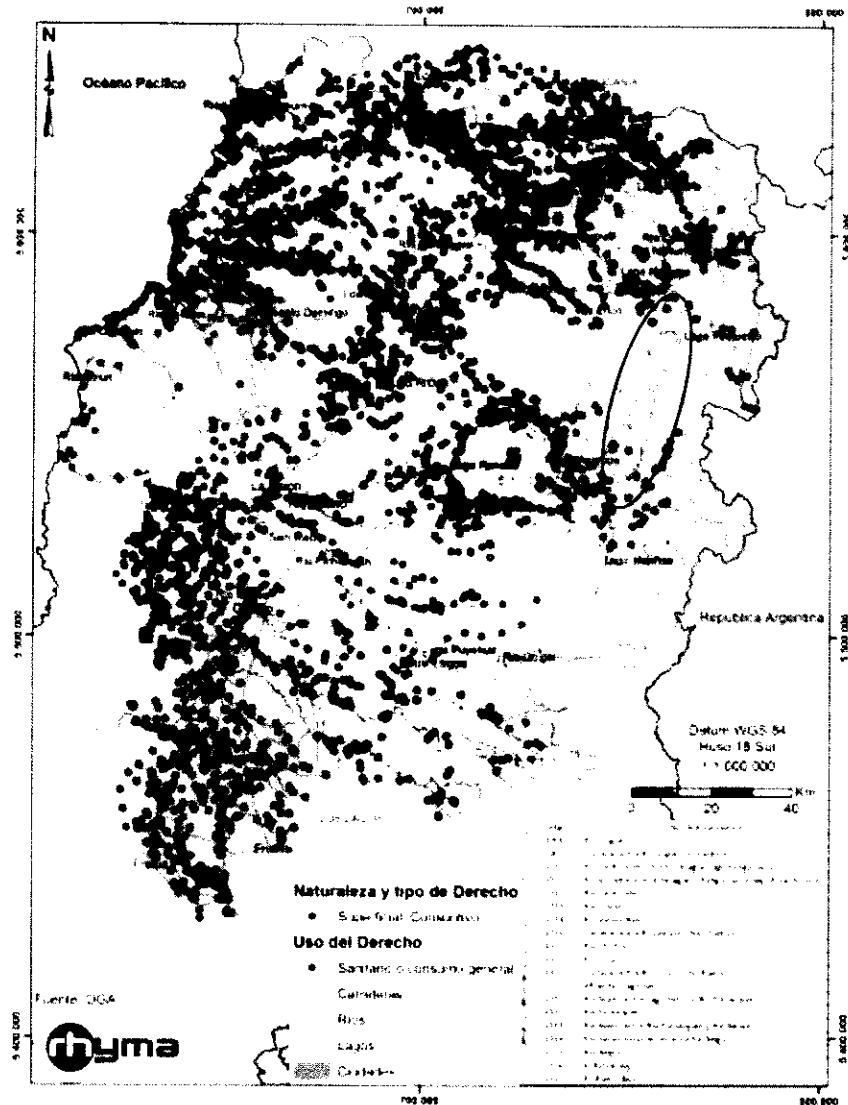


Figura N° 3.2-21. Demanda Superficial Consuntiva - Uso Sanitario Consumo.



Fuente: DGA, Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos región de Los Ríos (página 3-58). El punto rojo indica la zona aproximada de intervención y el óvalo rojo la cuenca del Río Blanco.

En la siguiente figura se muestra el mismo mapa anterior, pero ampliado a la zona de intervención y cuenca del Río Blanco, en la cual no existe demanda consuntiva para uso sanitario.

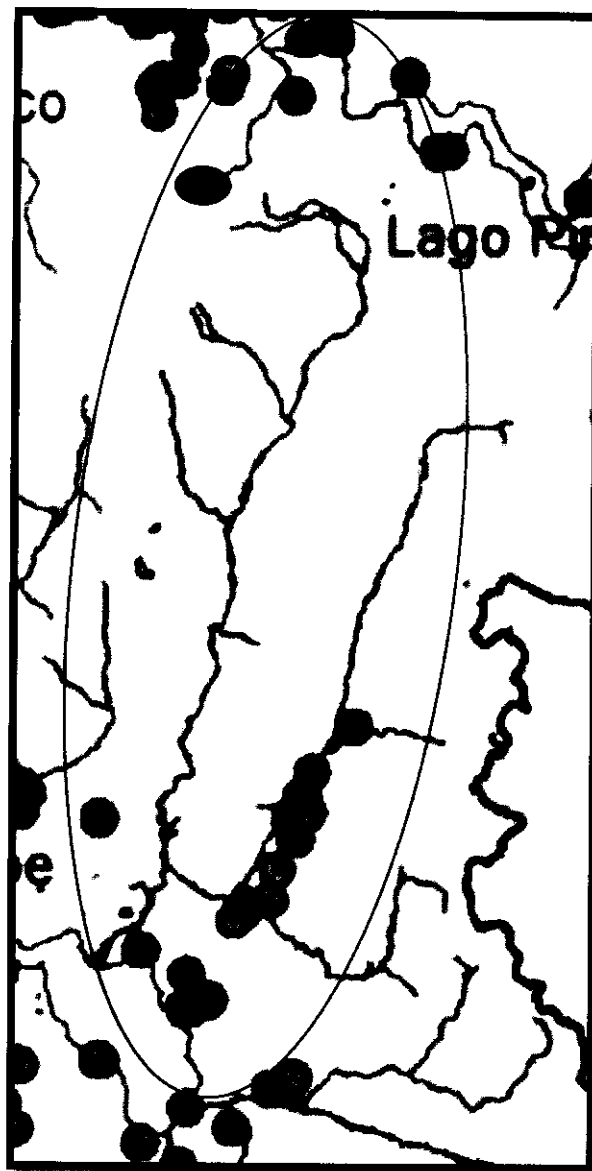
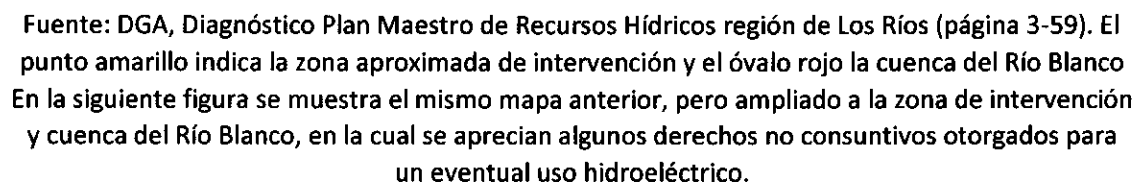
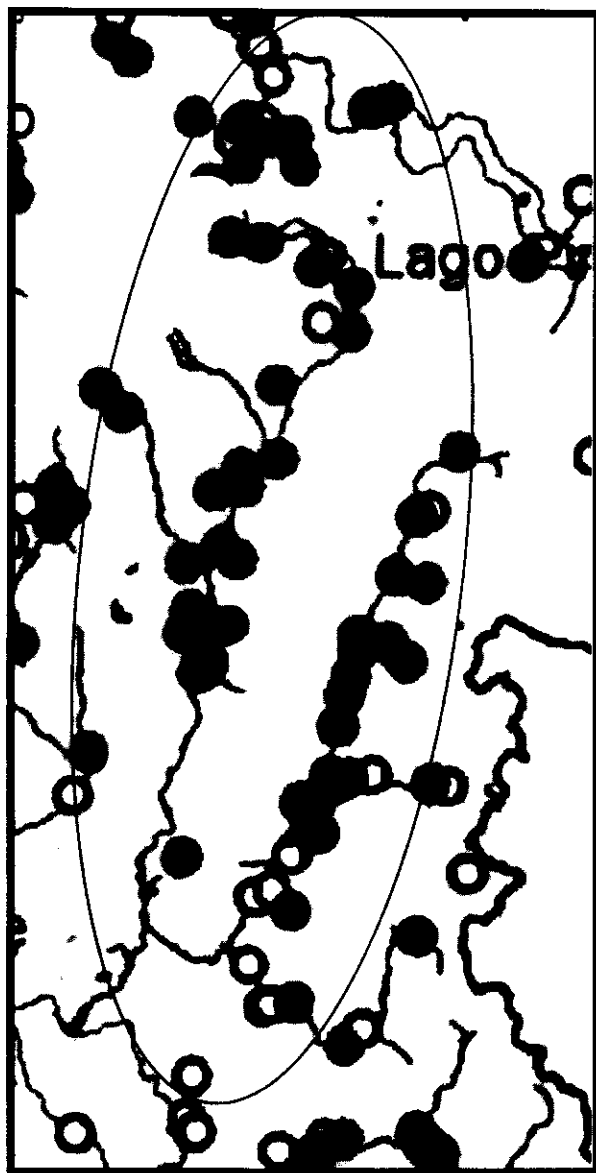


Figura N° 3.2 22. Demanda Superficial No Consumtiva - Uso Hidroeléctrico.





Los derechos de agua otorgados en el Río Blanco se presentan a continuación, existen derechos propios de COFOMAP S.A y otros otorgados a terceros.

Tabla 1: Derechos otorgados a COFOMAP S.A

Nombre Solicitante	Unidad de Resolución/ Oficio/ C.B.R.	Fecha de Resolución/ Envío al Juez/ Inscripción C.B.R.	N° Resolución/ Oficio/ Fojas N° CBR	Tipo Derecho	Ejercicio del Derecho	Caudal Anual Prom
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	148	No Consuntivo	Permanente y Continuo	1,073,33
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	148	No Consuntivo	Eventual y Continuo	2,761,67
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	153	No Consuntivo	Permanente y Continuo	9,44
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	153	No Consuntivo	Eventual y Continuo	9,93
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	20-06-2008	109	No Consuntivo	Permanente y Continuo	1,236,67
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	20-06-2008	109	No Consuntivo	Eventual y Continuo	1,650,00
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	19-06-2008	104	No Consuntivo	Permanente y Continuo	8,64
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULI S.A.	DGA de los Rios	19-06-2008	104	No Consuntivo	Eventual y Continuo	11,39

Tabla 2: Derechos otorgados a terceros

Nombre Solicitante	Unidad de Resolución/ Oficio/ C.B.R.	Fecha de Resolución / Envío al Juez/ Inscripción C.B.R.	N° Resolución/ Oficio/ Foja/ N° CBR	Tipo Derecho	Ejercicio del Derecho	Caudal Anual Prom
RP EL ARROYO ENERGÍAS RENOVABLES S.A.	DGA de los Ríos	30-12-2016	600	No Consuntivo	Permanente y Continuo	457,6986
RP EL ARROYO ENERGÍAS RENOVABLES S.A.	DGA de los Ríos	30-12-2016	600	No Consuntivo	Eventual y Continuo	779,6667
GANADERA Y FORESTAL HUIHUE - RUPUMEICA LTDA	C.B.R. Río Bueno	10-07-2013	44 VTA. I 30	No Consuntivo	Permanente y Continuo	4396,1667
GANADERA Y FORESTAL HUIHUE - RUPUMEICA LTDA	C.B.R. Río Bueno	10-07-2013	44 VTA. I 30	No Consuntivo	Eventual y Discontinuo	2683,3333
ROBERT JAMES GILLMORE LANDON	DGA de los Ríos	18-12-2012	142	No Consuntivo	Eventual y Discontinuo	634,0833
JOSE JUAN CARLOS VERA SILVA Y OTROS	DGA de los Ríos	29-11-2012	109	No Consuntivo	Permanente y Continuo	356,25
JOSE JUAN CARLOS VERA SILVA Y OTROS	DGA de los Ríos	29-11-2012	109	No Consuntivo	Eventual y Continuo	834,0833
ENERTRON ENERGIA GENERACION LIMITADA	DGA de los Ríos	13-09-2012	70	No Consuntivo	Permanente y Continuo	1386,75
ENERTRON ENERGIA GENERACION LIMITADA	DGA de los Ríos	13-09-2012	70	No Consuntivo	Eventual y Continuo	2601,25
INMOBILIARIA NILAHUE LTDA	Dirección General de Aguas	06-11-2003	618	No Consuntivo	Permanente y Continuo	429,1667
INMOBILIARIA NILAHUE LTDA	Dirección General de Aguas	06-11-2003	618	No Consuntivo	Eventual y Discontinuo	170,8333

LUIS GARCIA GUZMAN	Dirección General de Aguas	17-10-2000	627	No Consuntivo	Permanente y Continua	200
--------------------	----------------------------------	------------	-----	---------------	--------------------------	-----

PUNTO DE PRUEBA II:

“Informar los antecedentes técnicos de diseño considerados para la habilitación de las obras, donde se deberá señalar caudal de diseño asociado a un periodo de retorno de 100 años, velocidad del flujo y capacidad de transporte de materiales de conformidad a la granulometría por donde escurren las aguas, estabilidad de los taludes de las zanjas construidas y si el escurrimiento de las aguas por un lugar distinto al original puede ocasionar peligro de derrumbes o remociones en masa.”

Las obras no obedecen a un diseño previamente determinado: corresponden a 2 zanjas que se hicieron simplemente moviendo tierra y rocas, al parecer con maquinaria pesada.

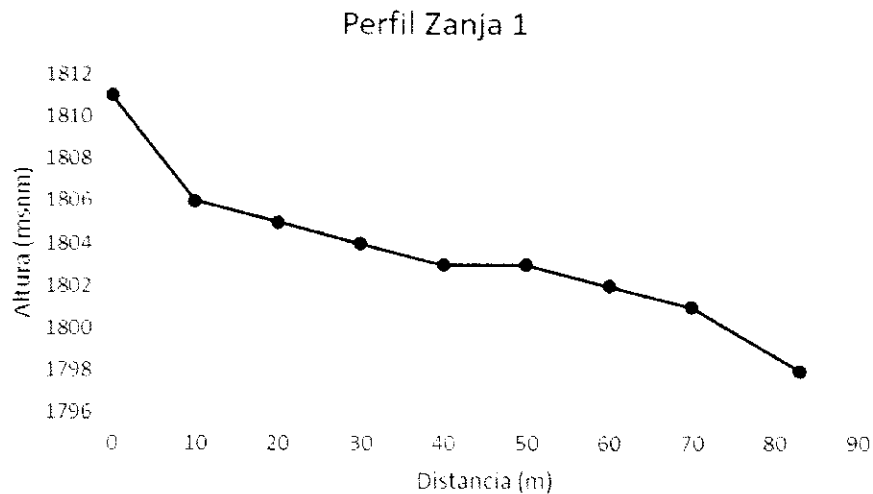
No hay parámetros de diseño ni aforos que permitan determinar el caudal en cada estación del año. Las únicas mediciones disponibles indican un porteo de 20-30 litros/seg., según cálculo de la DGA en su fiscalización. Durante gran parte del año la zona se encuentra cubierta de nieve, no hay escurrimientos.

Dados los taludes, características del terreno, pendiente, caudal aforado, no existe riesgo de derrumbes y remociones en masa debido a las características constructivas antes descritas. Además se trata de zonas estables.

Las particularidades de las zanjas antes descritas se detallan a continuación:

1. Zanja 1

La zanja, que discurre entre la cota 1811 y la cota 1798, tiene un largo aproximado de 83 m, con un ancho que puede variar de 1,5 m a 2,0 m y altura variable entre 0,3 m a 1,8 m. La pendiente que presenta es de 15.6%. A continuación, se muestra el perfil longitudinal de la zanja 1.



La diferencia de altitud entre el punto de inicio y final es de 13 m.

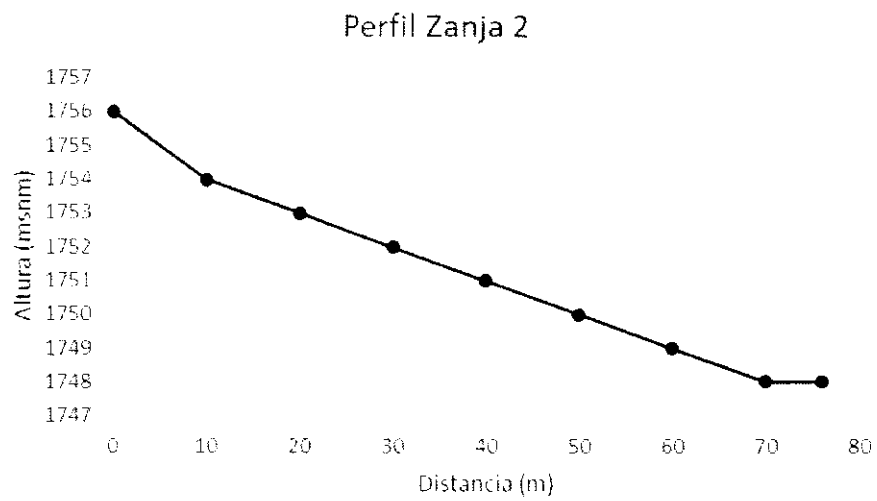
En la imagen siguiente se puede apreciar la inexistencia de obras civiles de construcciones asociadas a esta intervención, y se muestra que se trata únicamente de un movimiento dirigido de tierra efectuado presumiblemente con máquina excavadora.



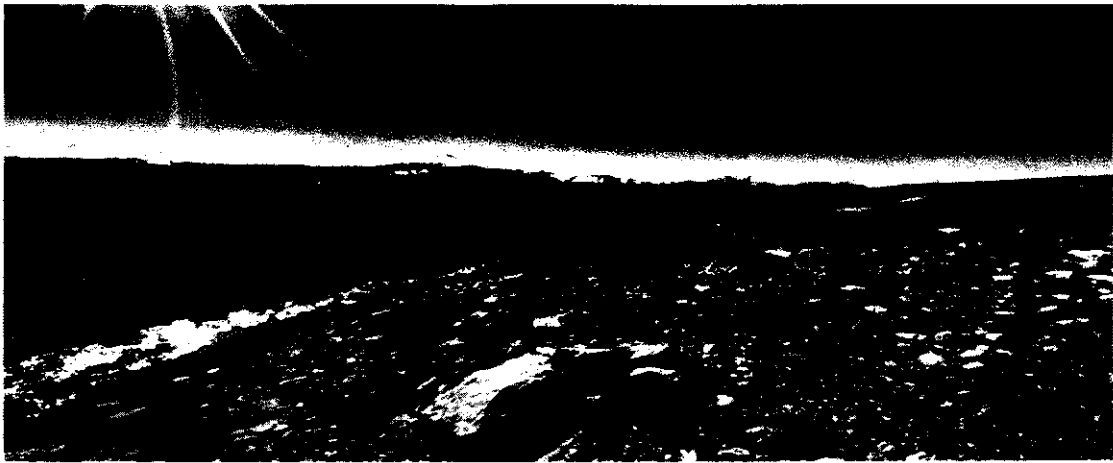
Fecha: 19 de abril 2021

2. Zanja 2

Esta zanja, que discurren entre la cota 1756 y la cota 1748, tiene un largo aproximado de 76 m, con un ancho que puede variar de 1,8 m a 2,0 m y altura variable entre 0,3 m a 2 m. La pendiente que presenta es de 10.5%. A continuación, se muestra el perfil longitudinal de la zanja 2.



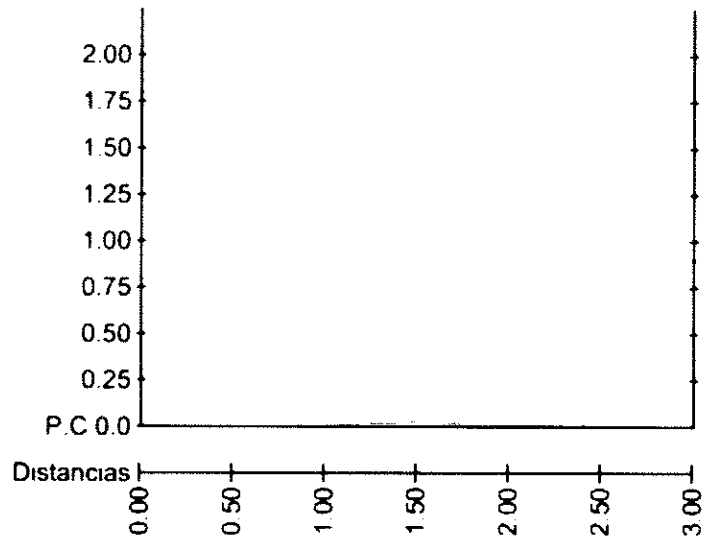
La diferencia de altitud entre el punto de inicio y final es de 8 m. En la imagen siguiente se puede, al igual que en el caso de la zanja 1, apreciar la inexistencia de obras civiles de construcciones asociadas a esta intervención y se muestra que se trata únicamente de un movimiento dirigido de tierra.



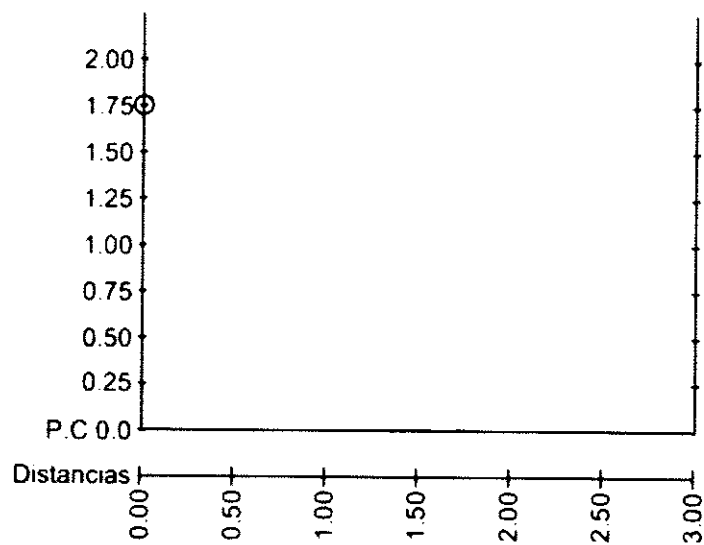
Fecha: 19 de abril 2021

Las secciones transversales tipo de las zanjas quedan bien reflejados en los siguientes cortes:

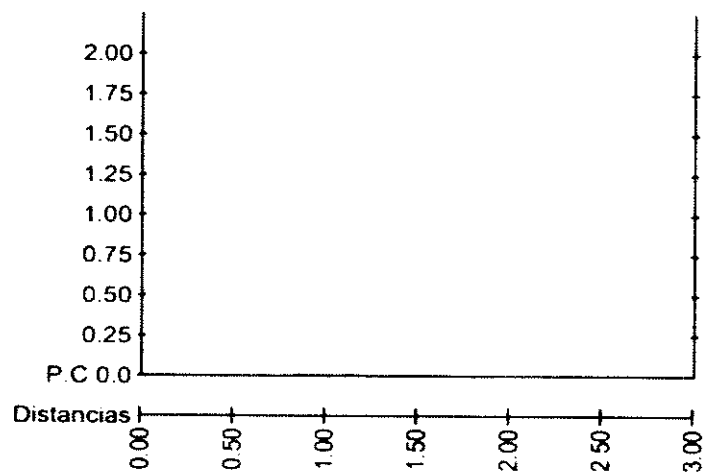
Perfil N° 1



Perfil N°2



Perfil N°3

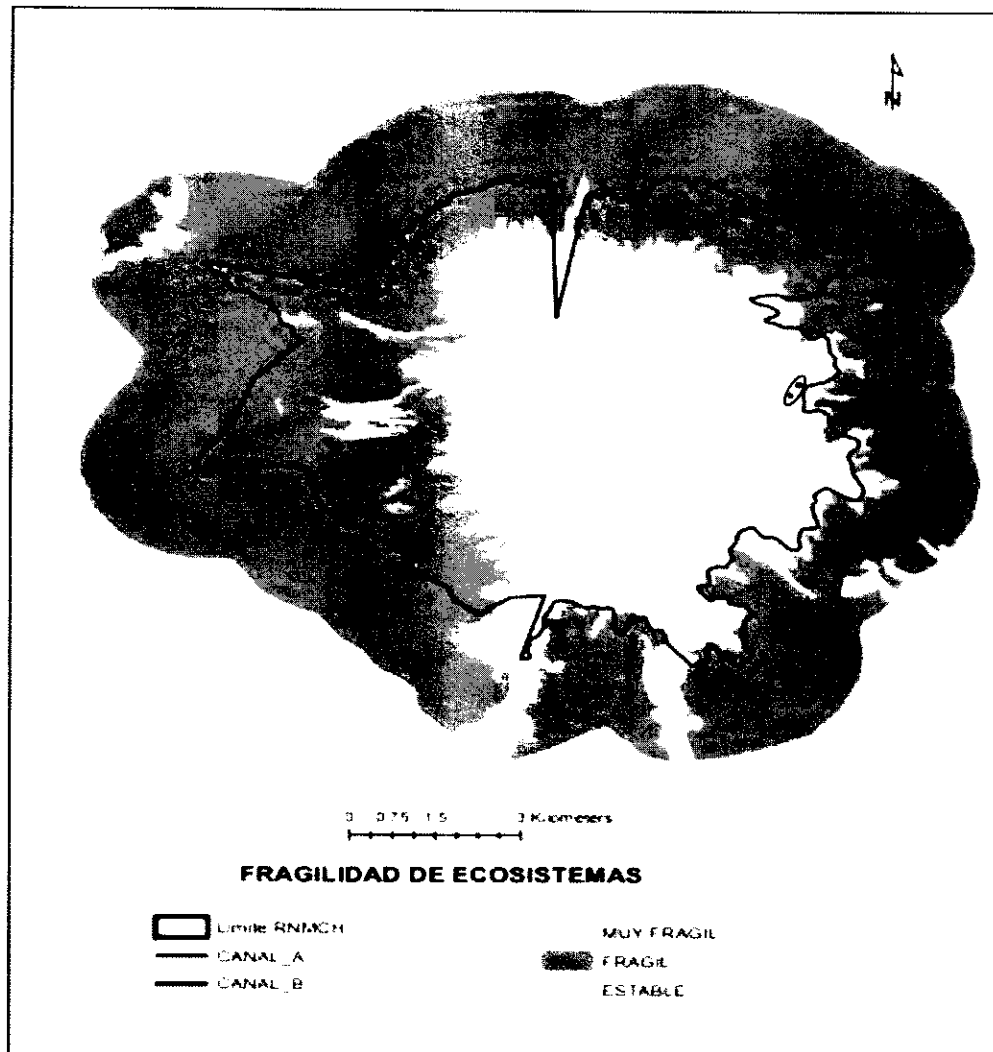




Fotografía : Suelo presente en la zona de intervención.

El terreno intervenido presenta características de suelo que se puede asociar a la Serie Ralún según lo descrito en estudio de CONAF (Plan de Manejo Reserva Nacional Mocho Choshuenco, 2012, Página 8). Es posible señalar que estos suelos presentan pendientes entre 10 y 20%, con un drenaje bueno a excesivo, favoreciendo procesos de infiltración de agua. Son suelos muy estratificados, con estratas de arenas, escorias y pumicita. La naturaleza de las arenas y escorias es petrográfica básica y neutra. El espesor de las estratas pumicíticas es variable desde algunos centímetros hasta 40 cm y su disposición en la columna estratigráfica es heterogénea.

En la zona de intervención no se presenta vegetación y se trataría de áreas estables (Plan de Manejo Reserva Nacional Mocho Choshuenco, CONAF, 2009, Capítulo 2, página 20). Esto queda en evidencia en la siguiente imagen.



Mapa N°1: Fragilidad de ecosistemas en la reserva Mocho Choshuenco. Fuente: CONAF 2009. Ovalo rojo indica el área de intervención.

PUNTO DE PRUEBA III:

“Informar si las obras realizadas afectan la disponibilidad de las aguas en la cuenca a la que originalmente aportaba y su cuantía.”

Si bien las obras alteran el régimen natural de escurrimiento estacionales de las aguas de deshielo, su efecto es muy limitado en términos del volumen (0 a 30lts/seg, según aforos realizados por la DGA, y sólo en algunos meses del año) y en términos de su extensión (las aguas se infiltran aproximadamente entre los 1745 y los 1500 msnm, conforme dan cuenta fotografías que se acompañan en anexo), y por tanto no inciden en la disponibilidad de agua de ninguna de las cuencas aguas abajo de la zona de intervención.

En efecto, la disponibilidad total de agua, considerando los derechos oficialmente otorgados por la Dirección General de Aguas (DGA), alcanza los 22.969 l/s en el Río Blanco. Lo anterior queda bien reflejado en el siguiente cuadro, que muestra los derechos otorgados a Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A (COFOMAP) y los derechos de terceros.

Cuadro 1: Resumen de caudales otorgados en Río Blanco.

Derechos de Agua Río Blanco			
derechos	permanente	eventuales	Total
COFOMAP S.A.	2.757	4.604	7.361
Terceros	7.742	7.866	15.608
Total	10.499	12.470	22.969

Fuente: listado de derechos concedidos XIV región, DGA. Actualizado 30/05/2021 (adjunto en formato digital)

Todos los derechos otorgados corresponden a derechos no consuntivos. El detalle de cada derecho se presenta en las siguientes tablas:

Tabla 1: Derechos otorgados a COFOMAP S.A.

Nombre Solicitante	Unidad de Resolución/ Oficio/ C.B.R.	Fecha de Resolución/ Envío al Juez/ Inscripción C.B.R.	N° Resolución/ Oficio/ Fojas N° CBR	Tipo Derecho	Ejercicio del Derecho	Caudal Anual Prom
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	148	No Consuntivo	Permanente y Continuo	1,073,33
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	148	No Consuntivo	Eventual y Continuo	2,761,67
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	153	No Consuntivo	Permanente y Continuo	9,44
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	21-07-2008	153	No Consuntivo	Eventual y Continuo	9,93
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	20-06-2008	109	No Consuntivo	Permanente y Continuo	1,236,67
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	20-06-2008	109	No Consuntivo	Eventual y Continuo	1,650,00
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	19-06-2008	104	No Consuntivo	Permanente y Continuo	8,64
COMPAÑIA FORESTAL Y MADERERA PANGUIPULLI S.A.	DGA de los Rios	19-06-2008	104	No Consuntivo	Eventual y Continuo	11,39

Tabla 2: Derechos otorgados a terceros

Nombre Solicitante	Unidad de Resolución/ Oficio/ C.B.R.	Fecha de Resolución / Envío al Juez/ Inscripción C.B.R.	N° Resolución/ Oficio/ Foja/ N° CBR	Tipo Derecho	Ejercicio del Derecho	Caudal Anual Prom
RP EL ARROYO ENERGÍAS RENOVABLES S.A.	DGA de los Ríos	30-12-2016	600	No Consuntivo	Permanente y Continuo	457,6986
RP EL ARROYO ENERGÍAS RENOVABLES S.A.	DGA de los Ríos	30-12-2016	600	No Consuntivo	Eventual y Continuo	779,6667
GANADERA Y FORESTAL HUIHUE - RUPUMEICA LTDA	C.B.R. Río Bueno	10-07-2013	44 VTA. I 30	No Consuntivo	Permanente y Continuo	4396,1667
GANADERA Y FORESTAL HUIHUE - RUPUMEICA LTDA	C.B.R. Río Bueno	10-07-2013	44 VTA. I 30	No Consuntivo	Eventual y Discontinuo	2683,3333
ROBERT JAMES GILLMORE LANDON	DGA de los Ríos	18-12-2012	142	No Consuntivo	Eventual y Discontinuo	634,0833
JOSE JUAN CARLOS VERA SILVA Y OTROS	DGA de los Ríos	29-11-2012	109	No Consuntivo	Permanente y Continuo	356,25
JOSE JUAN CARLOS VERA SILVA Y OTROS	DGA de los Ríos	29-11-2012	109	No Consuntivo	Eventual y Continuo	834,0833
ENERTRON ENERGIA GENERACION LIMITADA	DGA de los Ríos	13-09-2012	70	No Consuntivo	Permanente y Continuo	1386,75
ENERTRON ENERGIA GENERACION LIMITADA	DGA de los Ríos	13-09-2012	70	No Consuntivo	Eventual y Continuo	2601,25
INMOBILIARIA NILAHUE LTDA	Dirección General de Aguas	06-11-2003	618	No Consuntivo	Permanente y Continuo	429,1667
INMOBILIARIA NILAHUE LTDA	Dirección General de Aguas	06-11-2003	618	No Consuntivo	Eventual y Discontinuo	170,8333

LUIS GARCIA GUZMAN	Dirección General de Aguas	17-10-2000	627	No Consuntivo	Permanente y Continuo	200
--------------------	----------------------------	------------	-----	---------------	-----------------------	-----

Por otra parte, en estudios presentados por SN POWER para el proyecto hidroeléctrico Maqueo el año 2009, se determinó un caudal medio anual de 22.360 l/s en el inicio del Río Pillanlelfu (SN POWER, 2009, páginas 1-12 del documento adjunto "Resumen Ejecutivo EIA Central Hidroeléctrica Maqueo), que corresponde básicamente al Río Blanco y sus afluentes (ríos Chico, Mocho y Curringe), valor que se asemeja a la disponibilidad de agua existente según derechos otorgados en el río Blanco (según cuadro 1 más arriba)

El único aforo disponible, realizado por la DGA en su fiscalización, indica que serían 20-30 l/s de agua los hipotéticamente desviados en las épocas en que existen deshielos. Esto representa el 0,13% del total de agua considerando los derechos otorgados en el río Blanco. COFOMAP tiene el 32% del total de derechos otorgados en el mismo río, correspondiendo la cantidad hipotéticamente desviada a 0,4% de los derechos que posee COFOMAP.

DERECHOS DE AGUA RIO BLANCO

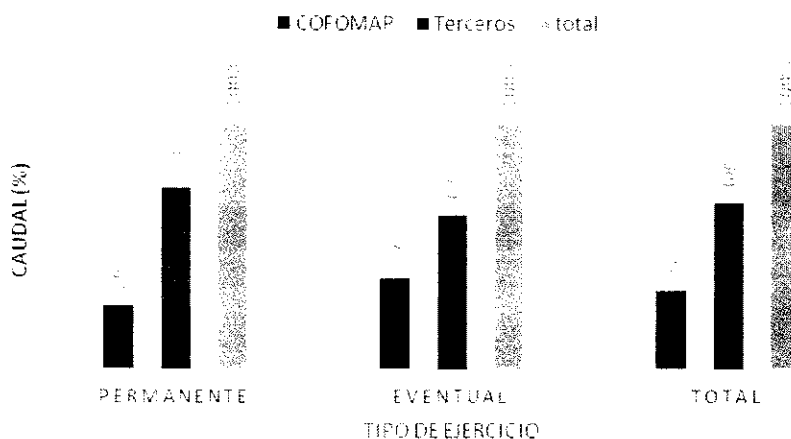
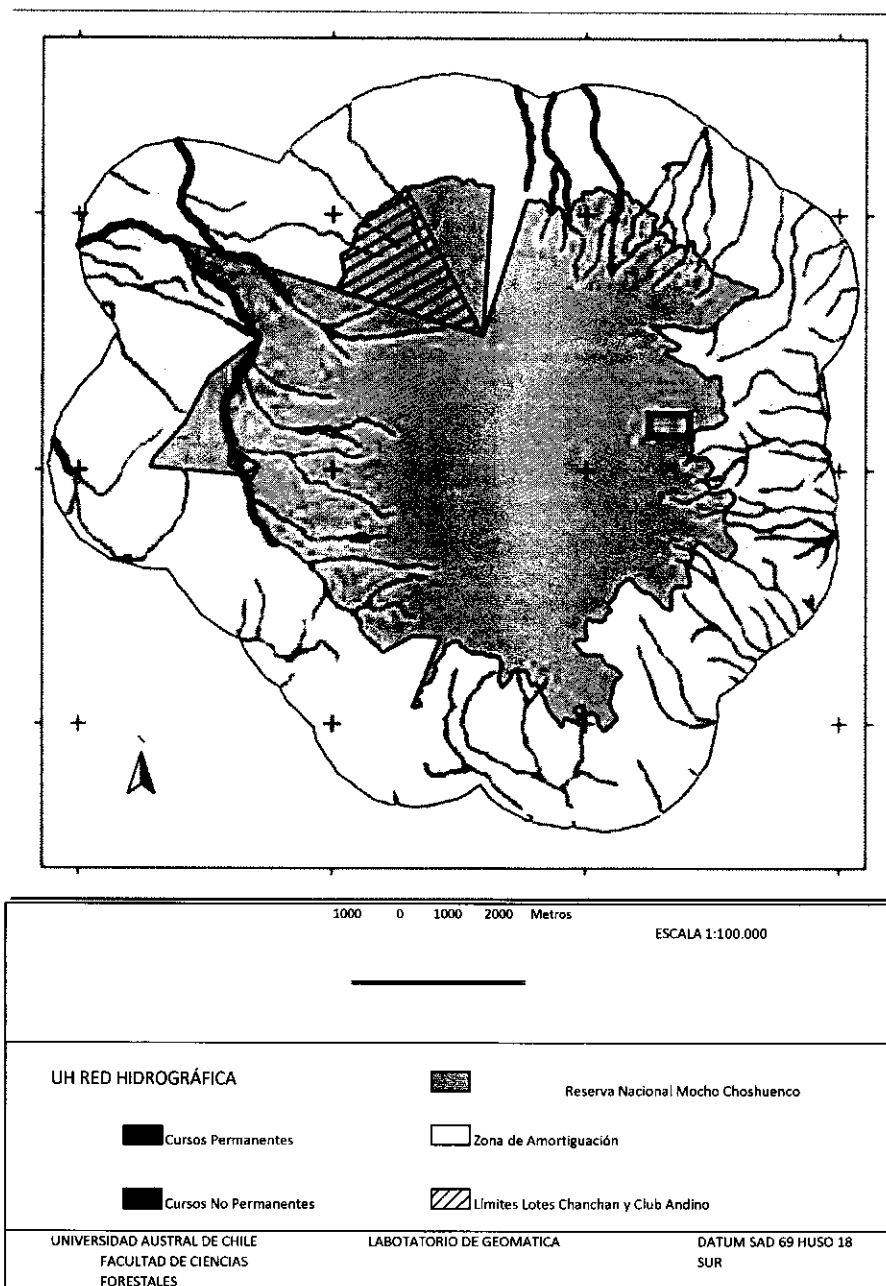


Gráfico N°2: Proporción de derechos de agua otorgados a COFOMAP y terceros en relación con el total de estos.

Obviamente estas magnitudes en ningún caso afectarían, en las épocas en las que corre agua, de manera medible la disponibilidad de agua en la cuenca y por tanto no generaría ningún efecto negativo en la misma.

Por otra parte, el Plan de Manejo de la Reserva Mocho Choshuencho elaborado por CONAF el año 2012 (Capítulo 2, página 97), establece que en el área de intervención no existen esteros permanentes ni estacionales, lo anterior queda reflejado en el plano de presencia y disponibilidad de agua que se presenta más adelante, obtenido en Capítulo 2, página 99 del documento antes señalado. Considerando lo anterior, ninguna intervención en el sector podría afectar la disponibilidad general de agua en la zona.



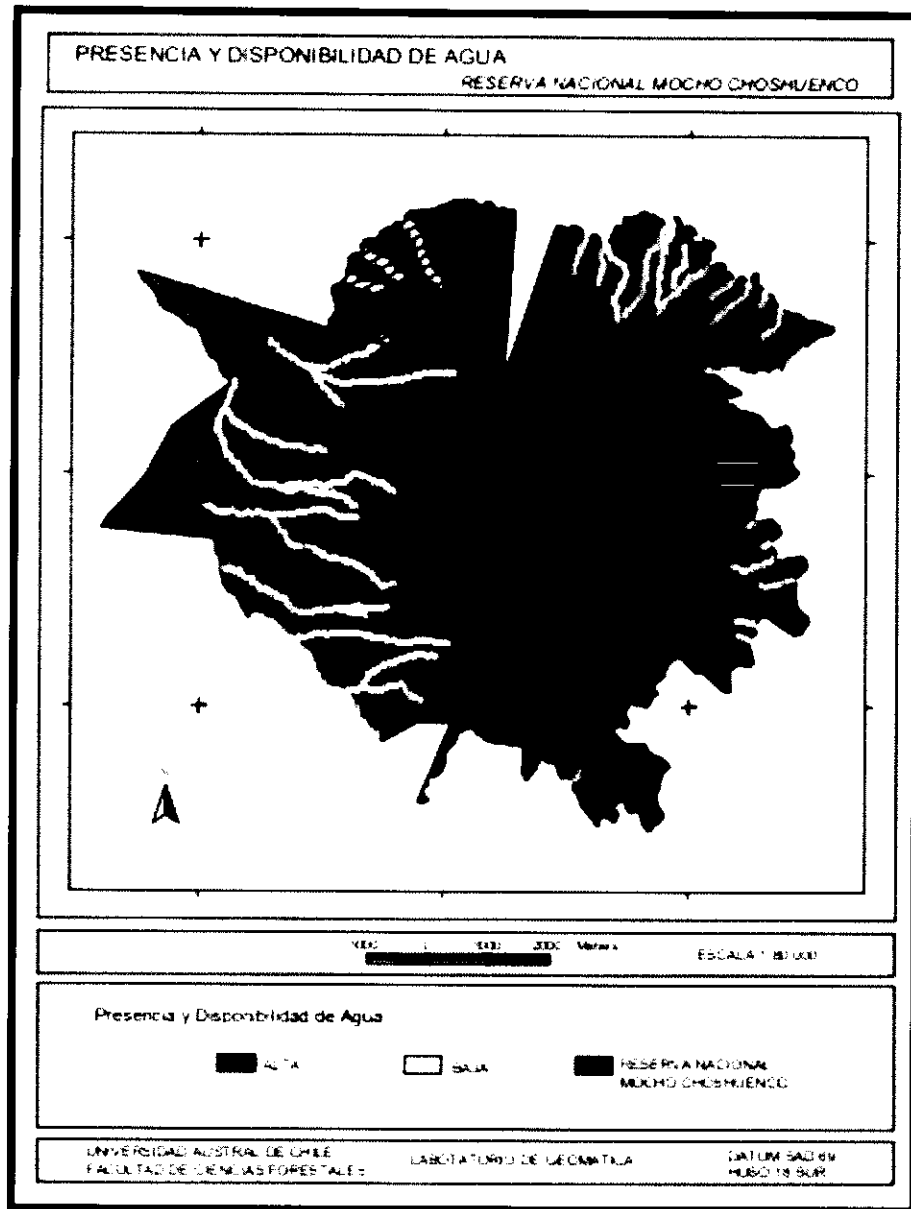


Imagen 1: Mapa de presencia y disponibilidad de agua en la Reserva Mocho Choshueco. Se observa que la zona de intervención (cuadro rojo) se define como área sin presencia de agua. Fuente: CONAF 2012. Plan de Manejo Reserva Nacional Mocho Choshueco.

Javier Young Garzón

Candidato Magister en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza

U. de Chile

Julio, 2021

Recent glacier mass balance calculations at Volcán Mocho-Choshuenco (40°S), Chilean Lake District

FRANCISCA BOWN¹, ANDRÉS RIVERA^{1,2}, CESAR ACUÑA¹ & GINO CASASSA¹

¹ Centro de Estudios Científicos, Maipú 60, PO Box 1469, Valdivia, Chile
fbown@cecs.cl

² Departamento de Geografía, Universidad de Chile, Santiago, Chile

Abstract The majority of glaciers in the Chilean Lake District (38°–42°S) have experienced shrinking and ice thinning during recent decades, presumably in response to climatic changes as observed at nearby meteorological stations. One of these glaciers is the southeastern basin of Volcán Mocho-Choshuenco (39°55'S, 72°02'W), a dormant volcano which has not experienced fumarolic activity since 1864. In order to analyse the glacier response to climatic conditions affecting this region, a monthly based mass balance programme was initiated in 2003. This paper presents new results and discusses the mass balance method applied during recent years. The 2004/2005 glacier average net mass balance yielded $+0.36 \pm 0.07$ m w.e. year⁻¹ (metres of water equivalent per year) with a winter balance of $+4.04$ m w.e. year⁻¹ and a summer balance of -3.73 m w.e. year⁻¹. This positive mass balance is analysed in comparison to El Niño Southern Oscillation (ENSO) phenomena observed during recent years, as well as previous mass balance results.

Key words Chilean Lake District; climate changes; glacier mass balance; ice-capped volcanoes; precipitation

INTRODUCTION

The great majority of glaciers in the Chilean Lake District (Fig. 1(a)) are located on active volcanic cones (Rivera *et al.*, 2000), most of them showing retreating frontal tongues and ice thinning (Rivera *et al.*, 2002). Volcanic activity has been considered an important factor affecting glacier behaviour, especially when geothermal activity is enhancing ice melting at the bedrock (Björnsson, 1998). Glaciers are also considered an important factor when risk assessments are carried out on ice-capped active volcanoes, especially because of lahar generation during eruptive processes (Naranjo & Moreno, 2004). As a result of these glacier–volcano interactions, some glaciers might have experienced strong retreats due to volcanic activity (Casassa *et al.*, 2004), while other glaciers have been protected by thick ash-debris layer deposits which are insulating the ice from direct solar radiation (Rivera *et al.*, 2005).

This paper presents the mass balance results obtained for the 2004/2005 period at Volcán Mocho-Choshuenco (39°55'S, 72°02'W, Fig. 1), an active volcano during the Holocene but inactive in historical times since 1864 (González-Ferrán, 1995; Rodríguez *et al.*, 1999), having an important glacier over its depression or “caldera” (Echegaray, 2005).

This is the second year of mass balance data at the southeastern glacier since a monthly based monitoring programme was initiated in 2003. This glacier was selected

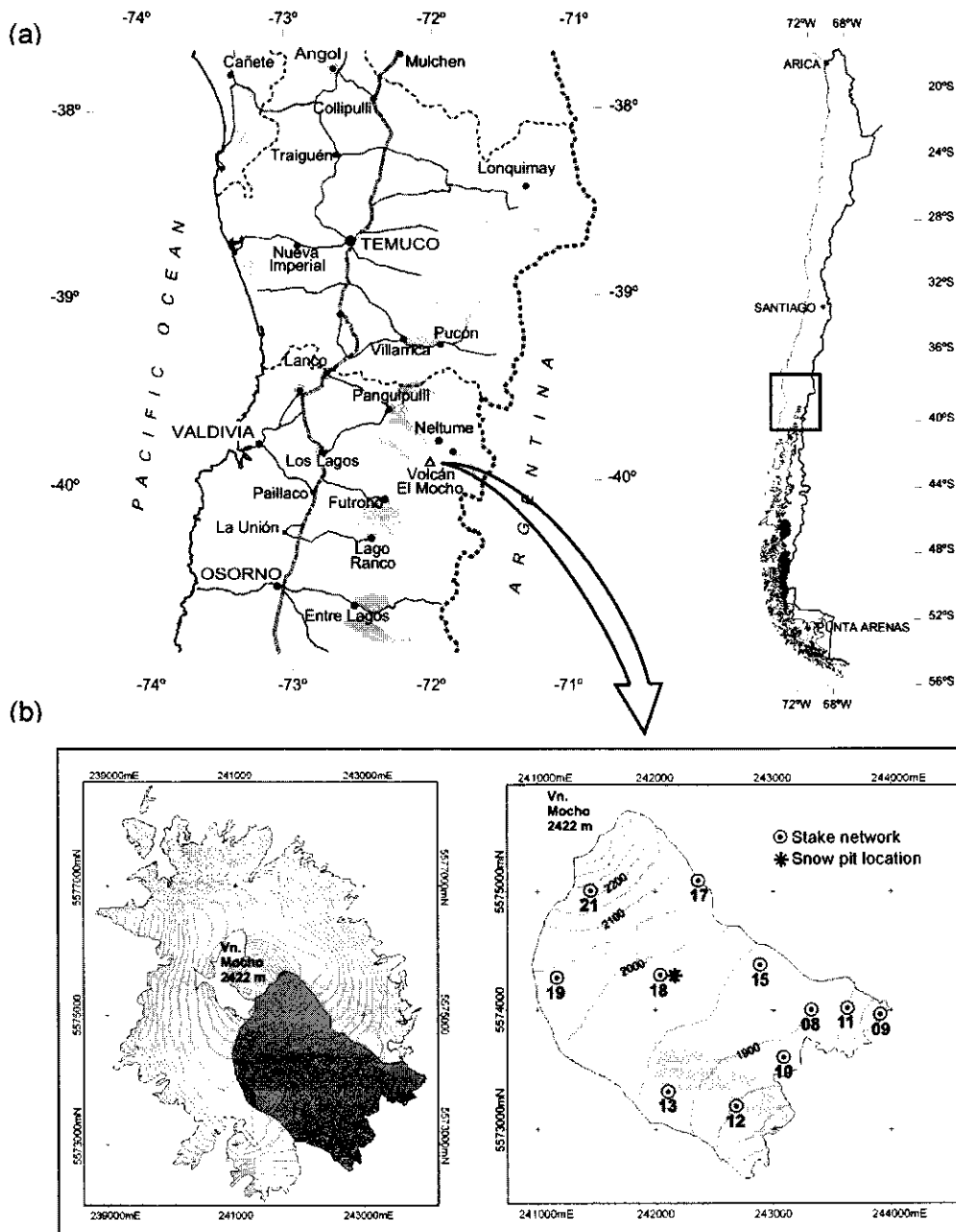


Fig. 1 Map of the Chilean Lake District showing the location of Volcán Mocho-Choshuenco (a). On (b), the ice limits of the whole volcano and the southeastern glacier are based on SRTM and geodetic GPS data (left). The stake network for mass balance measurements and snow pit location are shown on the right-hand side. Contour lines are expressed in m a.s.l. and coordinates in UTM-WGS 1984 system for all figures.

because of its accessibility and logistic facilities, being considered representative of glaciers located over volcanoes without present activity (Rivera *et al.*, 2005). The “glaciological” method was employed to account for the annual net glacier mass

balance, where a relatively dense stake-network was installed on the glacier and snow pits are periodically dug for measuring snow densities and surface snow structures.

Weather seasonality and maritime environment have been considered important factors when studying glacier mass balance (Holmlund & Schneider, 1997). Precipitation throughout the year in this part of the country varies according to the changing frequency of wind circulation and frontal systems from the Pacific Ocean. Thus, the annual as well as seasonal mass balances are estimated and compared with year to year fluctuations of precipitation and temperature, in order to discuss possible relationships between climatic trends and glacier responses.

METHODS

Glacier site and mass balance data collection

Glacier ice basins at Volcán Mocho-Choshuenco have been determined based upon SRTM data (Shuttle Radar Topography Mission) of 2000 and several geodetic quality GPS surveys carried out since 2003. The main glacier of the volcano was located in the southeastern flank of the cone, with a total area of 5.1 km² (Rivera *et al.*, 2005). However, due to deformations still remaining on steeper slopes of the volcanic cone, new resampling procedures were carried out recently with to date available data, allowing a more accurate determination of glacier area as 4.8 km² (Rivera *et al.*, 2006) (Fig. 1(b)).

Mass balance data have been collected almost continuously since the programme was initiated by Centro de Estudios Científicos in early 2003. A Chilean bamboo (coligüe) stake network was installed from the summit at 2422 m to 1750 m a.s.l., covering representative sectors of the glacier. Frequently many stakes located on steep flanks and at high altitude were missing due to strong westerly winds, or were buried beneath the surface because of avalanches and high snowfall affecting the volcano especially during the early ablation season. At lower sites, some coligües were complemented with 10 m-PVC (plastic) stakes drilled into the ice using a steam drill (Heucke, 1999). Some of these stakes drilled into the ice were totally covered by snow during the winter, but they emerged on the surface of the glacier during the summer season, allowing an annual estimation of ablation at each site. A total of 11 stakes were finally used for the analysis (Fig. 1(b)), where snow heights were measured on a monthly basis. Some missing snow-height values were derived by means of simple linear regression (>75% variance) between existing stakes.

In order to convert height differences (m) between successive dates into gains or losses of mass units, snow densities were measured throughout the year, mainly at a snow pit dug around stake #18 (Fig. 1(b)). Volume and weight of snow samples, as well as temperature and stratigraphic data were registered every 10 cm down to 100–120 cm depth using a 500 cm³ metal device and a digital balance. Additionally, in late winter surface density measurements (upper 140-cm layer) were carried out with a “Mount Rose” sampling tube (Model 3600 “Federal”) in every stake, including #18 (Fig. 1(b)). The inaccuracies of the snow pit data, when compared with Mount Rose densities at stake #18 at similar dates and depths were estimated to be 10%. Snow pit measurements were then used to calibrate density values per site/per date based on the resulting ratio of stake #18 and the snow pit data (Table 1).

Table 1 Surface snow/firn density (%) in September 2004 obtained with the “Mount Rose” sampling tube at several stakes and calculated density ratio with respect to stake #18.

Stake	Altitude (m a.s.l.)	Density (%)	Density ratio (density of stake/density of stake #18)
8	1917	45.0	1.02
9	1723	45.0	1.02
10	1908	45.0	1.02
11	1846	45.0	1.02
12	1853	54.5	1.24
13	1947	53.2	1.21
15	1947	50.0	1.14
17	2074	44.4	1.01
18	2013	44.0	1.0
19	2050	53.7	1.22
21	2169	47.3	1.08

Calculation of average glacier net mass balance

The hydrological year in this region of the country spans between the beginning of May and the end of the following April (Rivera *et al.*, 2005). The “combined” net mass balance (B_n Combined) (Østrem & Brugman, 1991) for hydrological year 2004/2005, was calculated by the algebraic sum of the total annual accumulation (B_c) and ablation (B_a) considering the glacier as a whole. Due to the strong weather seasonality observed in this part of the country, the mass balance was separated into two main periods, i.e. the net winter and summer balances, B_w and B_s , respectively. The winter period was established when most of the accumulation takes place (May–October), with October marking the threshold between positive and negative height measurements, and the summer period being defined to take place between November and April, characterised by strong ablation and negligible accumulation.

According to Paterson (1994), the mass gain or loss of a glacier is an equivalent volume of water (w.e.) per area relative to the previous summer surface. Thus, the glacier average mass balance components mentioned above, e.g. net balance (\bar{b}_n Combined), net accumulation (\bar{b}_c), net ablation (\bar{b}_a), net winter balance (\bar{b}_w) and net summer balance (\bar{b}_s) are computed by dividing annual values of the whole glacier by the total area (A).

In order to obtain mass balance components (accumulation and ablation) for the glacier as a whole from discrete annual accumulated values obtained at each stake, several interpolation methods were applied, such as the Inverse Distance Weight (IDW), Triangular Irregular Network (TIN), Kriging and Bi-Cubic Spline. All these methods were based upon SRTM data for 2000 at 90-m resolution. The best interpolation method was determined using a “jack-knifing” procedure (Lythe *et al.*, 2001), yielding 15% inaccuracies on average when the TIN method was used.

RESULTS

In Table 1 density results obtained in September 2004 (spring time) are shown by using the “Mount Rose” device at 11 stakes. In all cases density values at stakes were

larger than the density at stake #18 and therefore, show ratios >1.0 . Stakes located at lower altitude show generally higher density values, especially on the ablation season where ice density is expected ($\sim 90\%$), whilst upper sites show smaller but more homogeneous density ratio data throughout the year.

Accumulation obtained at stakes ranged from 3.0 to a maximum of 5.4 m w.e. year⁻¹ (Table 2). The stakes were spatially distributed generally following a west–east trend, with maximum values near the western edge of the glacier at higher elevations (Fig. 2(a)). At the steep summit cone (#21) accumulation decreases due to frequent snow avalanches. Minimum accumulation was detected on the lowermost northeastern side of the glacier.

Table 2 Mass balance components measured at the 11 stakes used for this study.

Stake	Altitude (m a.s.l.)	Accumulation (m w.e. year ⁻¹)	Ablation (m w.e. year ⁻¹)	Net winter balance (m w.e. year ⁻¹)	Net summer balance (m w.e. year ⁻¹)	Net balance (m w.e. year ⁻¹)
8	1917	3.1	-5.8	3.0	-5.7	-2.7
9	1723	3.3	-10.7	2.7	-10.1	-7.4
10	1908	3.5	-7.9	3.3	-7.7	-4.4
11	1846	3.0	-8.1	2.7	-7.8	-5.1
12	1853	5.3	-9.2	5.1	-9.0	-3.9
13	1947	5.3	-8.3	4.7	-7.7	-3.0
15	1947	4.3	-4.5	4.0	-4.2	-0.2
17	2074	4.5	-1.7	3.9	-1.1	2.8
18	2013	4.6	-1.2	3.9	-0.5	3.4
19	2050	5.4	-0.5	4.5	0.4	4.9
21	2169	4.3	-1.4	4.1	-1.2	2.9

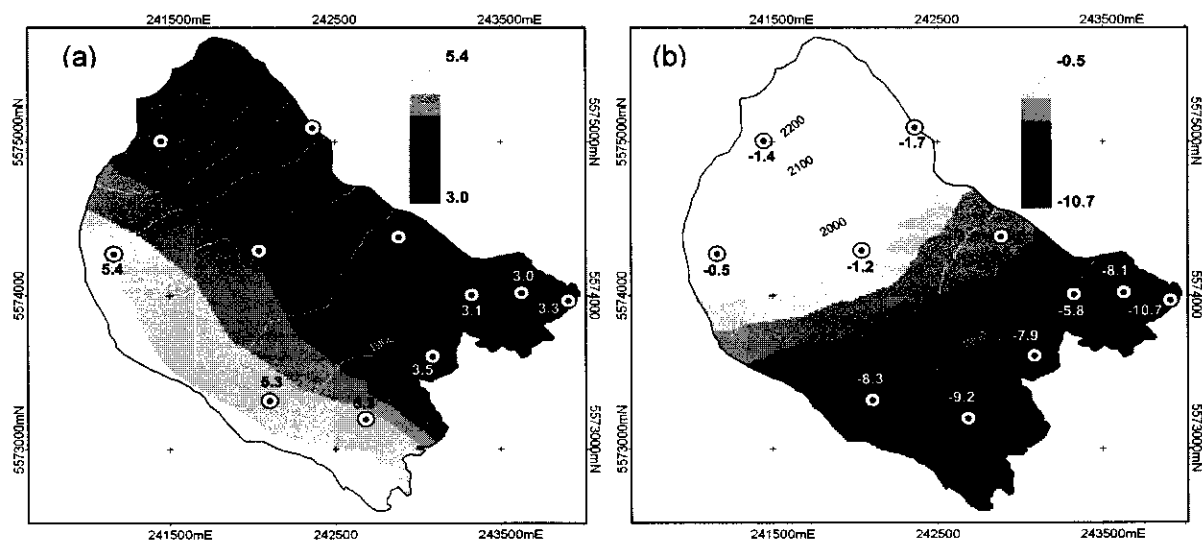


Fig. 2 Annual net accumulation (a) and ablation (b) in m w.e. year⁻¹. Individual values represent observations at each stake for all figures.

As expected, ablation measurements show a strong dependency on altitude, with the extreme negative value at lowermost stake #9 (-10.7 m w.e. year $^{-1}$) decreasing upstream up to a minimum of -0.5 m w.e. year $^{-1}$ at stake #19 (Table 2). On steep flanks, some mass losses are enhanced by avalanches (Fig. 2(b)).

Seasonal mass balance components calculated per each stake are shown in Table 2. The winter balance showed a similar distribution to the annual accumulation, i.e. higher positive values at the southern side (>5 m w.e. year $^{-1}$) and progressive decrease towards the glacier front to the northeast (Fig. 3(a)). The summer balance showed negative values for almost the whole glacier area ranging from nearly “zero” m w.e. year $^{-1}$ up to -10 m w.e. year $^{-1}$, except by the surroundings of stake #19 where there are small positive accumulations (Fig. 3(b)).

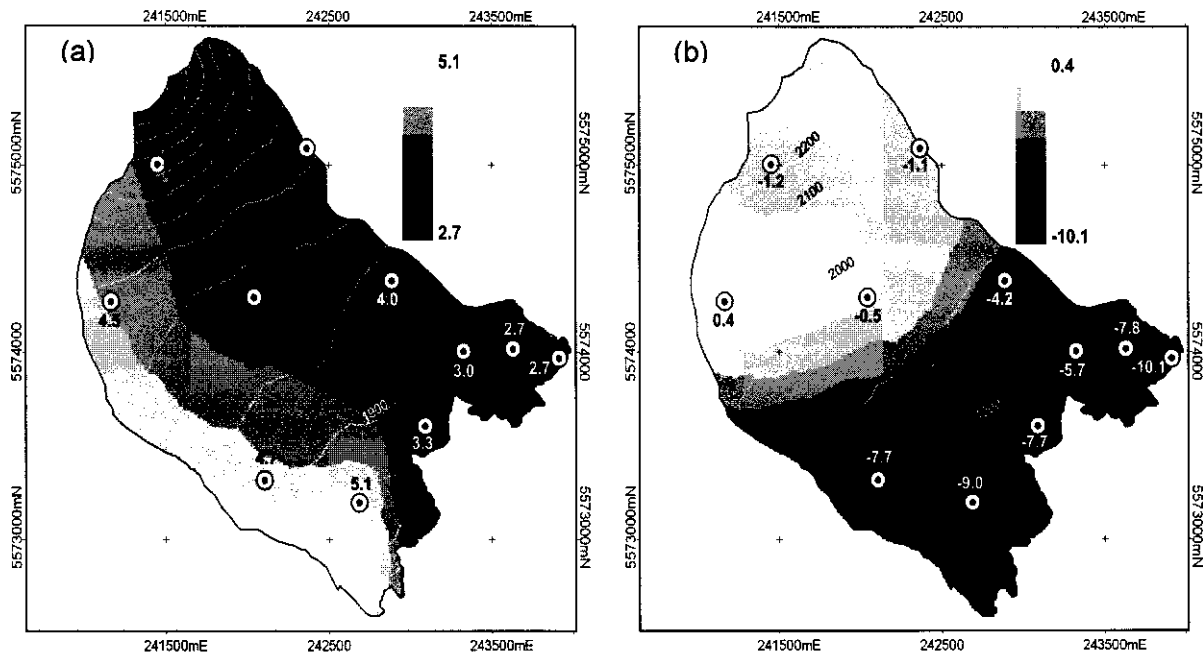


Fig. 3 Annual net winter (a) and summer (b) balance in m w.e. year $^{-1}$.

An average net mass balance of $+0.36 \pm 0.07$ m w.e. year $^{-1}$ was obtained at Volcán Mocho-Choshuenco in 2004–2005, with net accumulation and ablation of $+4.48$ and -4.12 m w.e. year $^{-1}$, respectively. The 20% uncertainty assigned to the net mass balance was calculated based upon the Root Mean Square (RMS) of independent errors, e.g. the snow-pit density measurements (10%) (Harper & Bradford, 2003), the stake-height field measurements (5%) and the selected interpolation method (15%). If the algebraic sum of seasonal balances is taken into account, a net mass balance of $+0.31 \pm 0.06$ m w.e. year $^{-1}$ is obtained, which is statistically equal to the net mass balance obtained by subtracting accumulation and ablation.

The Equilibrium Line Altitude (ELA) was estimated at 1961 ± 11 m a.s.l. defining an Accumulation Area Ratio (AAR) of 0.56.

Comparison to previous mass balance data

The final mass balance results are shown in Fig. 4. Table 3 summarizes average glacier values compared to the same parameters measured in 2003/2004 at glacier Mocho as well as Echaurren Norte, a glacier surveyed since the 1970s in central Chile.

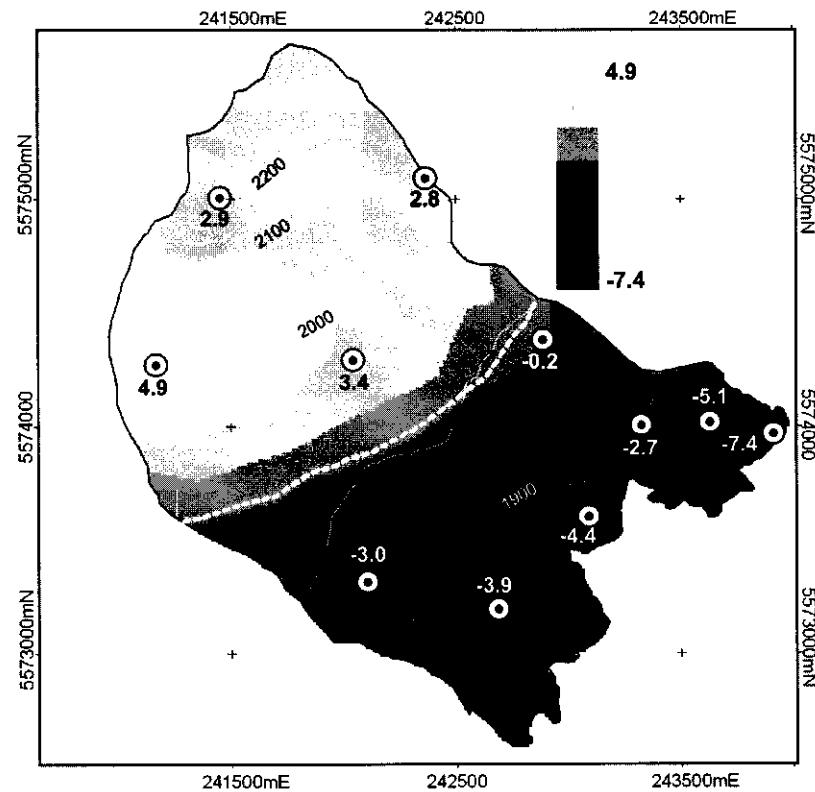


Fig. 4 Annual net mass balance in m w.e. year⁻¹. ELA location is shown as a dashed-white line.

Table 3 Average mass balance values at Glacier Mocho for the 2004/2005 period and its comparison with previous mass balance data.

Period	2003–2004		2004–2005
	Gl. Echaurren (33°S)	Gl. Mocho (40°S)	Gl. Mocho (40°S)
Net accumulation (m w.e. year ⁻¹)	2.0	2.59	4.48
Net ablation (m w.e. year ⁻¹)	-2.57	-3.47	-4.12
Net winter balance (m w.e. year ⁻¹)	n/d	n/d	4.04
Net summer balance (m w.e. year ⁻¹)	n/d	n/d	-3.73
Net mass balance (m w.e. year ⁻¹)	-0.57	-0.88 ± 0.18	0.36 ± 0.07
ELA (m a.s.l.)	n/d	1956 ± 53	1961 ± 11
AAR	n/d	0.52	0.56
Sources	DGA, personal communication	Rivera <i>et al.</i> , 2005	This study

The most significant change experienced by the glacier between 2003/2004 and 2004/2005 was the higher accumulation rates in the latter period, which resulted in a positive annual mass balance. Higher ablation values were also detected in 2004/2005, particularly at lower altitudes, suggesting that 2004/2005 experienced a steeper mass balance gradient.

The ELA between both periods did not experience a significant change; however the AAR experienced a small increment from 0.52 to 0.56, which supports a more positive balance as measured during the last hydrological year.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Long-term climate trends along the coast in southern Chile have shown a general near surface atmospheric warming, except for cooling detected in the Lake District (Rosenblüth *et al.*, 1997). However, in atmospheric levels above 850 hPa geopotential height (approximately at an altitude of 1500 m a.s.l., representing the mean elevation of glaciers in this region), temperatures exhibited a positive trend (Aceituno *et al.*, 1993; Bown & Rivera, 2007). Annual precipitation in the Chilean Lake District showed negative trends during the second half of the 20th century (Bown & Rivera, 2007), with the strongest decreases at Valdivia (-15 mm year^{-2} , $39^{\circ}38'S$) and Puerto Montt (-14 mm year^{-2} , $41^{\circ}26'S$).

These tropospheric warming and rainfall deficits, suggest negative long term glacier mass balances in the region. In spite of that, inter-annual variability could play an important role, especially in connection to El Niño Southern Oscillation (ENSO) events (Quintana, 2004).

The rainfall inter-annual variability in the Chilean Lake District has been teleconnected to the latitudinal migration of the southeastern Pacific Ocean anticyclonic cell (Montecinos & Aceituno, 2003), with reinforcement (weakness) of the southern edge of the anticyclonic cell during El Niño (La Niña) years, provoking dry (wet) summers. During recent years, however, ENSO phenomena have not shown any strong events, as illustrated by Sea Surface Temperature (SST) anomalies in El Niño region 3.4 (Trenberth, 1997) and the Southern Oscillation Index (Díaz & Markgraf, 2000). While a strong La Niña phase took place in 1999–2000, neutral and weak-to-moderate conditions have alternated thereafter, with the current period 2004–2005 being estimated as a weak El Niño year (Table 4).

Therefore these weak atmospheric–oceanic interactions are probably not the main driving factors affecting the glacier mass balance in the Chilean Lake District since 2003, and the occurrence of a negative mass balance in Glacier Mocha during 2003/2004 and a positive mass balance during 2004/2005, are probably responding to inter-annual variability of precipitation and temperature not related to ENSO. This behaviour is very distinctive when compared to the mass balance records obtained in central Chile, where the mass balance of Glacier Echaurren Norte is strongly dependent on the occurrence of ENSO events (Escobar *et al.*, 1995). For instance, during the moderate-weak El Niño year 2002/2003 the mass balance yielded $+2.06 \text{ m w.e. year}^{-1}$, whereas in neutral ENSO year 2003/2004 the mass balance was $-0.57 \text{ m w.e. year}^{-1}$ (DGA, personal communication).

Table 4 Mean Sea Surface Temperatures (SST) in Region 3.4 and Southern Oscillation Index (SOI) standard deviations during the last 5 years*.

Year	Mean SST standard deviation Region 3.4	Mean SOI standard deviation	Classification
1999–2000	–1.08	0.70	Strong Niña
2000–2001	–0.42	0.60	Neutral
2001–2002	0.16	–0.28	Neutral
2002–2003	0.87	–0.80	Weak/moderate El Niño
2003–2004	0.29	–0.13	Neutral
2004–2005	0.61	–0.74	Weak Niño

* Monthly SST and SOI standard deviations obtained from NOAA-CIRES Climate Prediction Center and Australian Bureau of Meteorology, respectively. Annually-mean standard deviations and event classification obtained by this study.

Table 5 Annual precipitation in 2003 and 2004 at selected Chilean Lake District meteorological stations and deficit/surplus relative to the 1961–1990 climatological mean*.

Meteorological station	2003		2004	
	Precipitation (mm)	Deficit/surplus (%)	Precipitation (mm)	Deficit/surplus (%)
Temuco	917	–17	1149	4
Valdivia	1703	–6	1721	–5
Osorno	1075	–15	1290	2
Puerto Montt	1286	–24	1458	–14

* National Meteorological Office, personal communication.

The precipitation regime in the Chilean Lake District showed a clear deficit during 2003, especially significant in Puerto Montt, whilst 2004 exhibited “normal” behaviour (Table 5). No clear trends were observed regarding temperature between both years. However, the summer of 2004 was particularly dry and warm due to abnormal synoptic conditions, which were blocking frontal systems coming from the west, while the summer of 2005 was also dry, but not especially warm (National Meteorological Office, personal communication).

The above characterization of meteorological variables indicates that in the absence of strong ENSO events in the Pacific Ocean, the mass balance of Glacier Mocho is presumably more sensitive to rainfall variability and summer temperatures. Considering the synoptic circulation in this part of the country, the appearance of strong ENSO events should be reflected in opposed ways between central Chile and the Chilean Lake District, with positive (negative) mass balance in central Chile (Lake District) during El Niño years and *vice versa*.

Although measurements at the glacier located on Volcán Mocho-Choshuenco started only in 2003, the mass balance results seem to evidence climate driving factors. This suggests that volcanic activity plays a minor role on the glacier behaviour.

In spite of the above, further data are strongly needed to determine more accurate mass balance changes, as well as the relationships with climatic factors.

Acknowledgements This work was sponsored by Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología of Chile (FONDECYT 1040515) and Centro de Estudios Científicos (CECS). CECS is a non-profit organization funded in part by the Millenium Science Initiative (ICM) and the Centro de Ingeniería de la Innovación. Marcos Rodríguez, Ronald Mella and Felipe Contreras surveyed the stake network and measured snow pits during monthly field campaigns. Jorge Quinteros performed "Mount Rose" snow density measurements. The logistic support of Víctor Petterman, Roberto Monroy and Ariel Amollado, from Fundo Huilo-Huilo, is acknowledged. Many thanks are given to the anonymous referees for their valuable recommendations.

REFERENCES

- Aceituno, P., Fuenzalida, H. & Rosenblüth, B. (1993) Climate along the extratropical west coast of South America. In: *Earth System Responses to Global Change: Contrasts between North and South America* (ed. by H. A. Mooney, E. R. Fuentes & B. I. Kronberg) (Elsevier Science & Technology Books), 61–69. Academic Press Inc., San Diego, California, USA.
- Björnsson, H. (1998) Hydrological characteristics of the drainage system beneath a surging glacier. *Nature* **395**, 771–774.
- Bown, F. & Rivera, A. (2007) Climate changes and recent glacier behaviour in the Chilean Lake District. *Global Planet Change* **59**, 79–86.
- Casassa, G., Acuña, C., Zamora, R., Schliermann, E. & Rivera, A. (2004) Ice thickness and glacier retreat at Villarrica Volcano. *Boletín SERNAGEOMIN* **61**, 53–60.
- Díaz, H. & Markgraf, V. (2000) *El Niño and the Southern Oscillation. Multiscale Variability and Global and Regional Impacts*. Cambridge University Press, New York, USA.
- Echegaray, J. (2005) Geological and geochemical evolution of the Mocho-Choshuenco Volcanic Center, Southern Andes, 40°S. MSc Thesis, University of Chile, Santiago, Chile.
- Escobar, F., Pozo, V., Salazar, A. & Oyarzo, M. (1995) Balance de masa en el glaciar Echaurren Norte, 1975 a 1992. Resultados preliminares. *Dirección General de Aguas*, H.A. y G., **95**(1).
- González-Ferrán, O. (1995) *Volcanes de Chile*. Instituto Geográfico Militar, Santiago, Chile.
- Harper, J. & Bradford, J. (2003) Snow stratigraphy over a uniform depositional surface: spatial variability and measurement tools. *Cold Reg. Sci. Technol.* **37**, 289–298.
- Heucke, E. (1999) A light portable steam-driven ice drill suitable for drilling holes in ice and firn. *Geografiska Ann.* **81A**(4), 603–609.
- Holmlund, P. & Schneider, Th. (1997) The effect of continentality on glacier response and mass balance. *Ann. Glaciol.* **24**, 272–276.
- Lythe, M., Vaughan, D. & The Bed Map Consortium (2001) Bedmap: A new ice thickness and subglacial topographic model of Antarctica. *J. Geophys. Res.* **106**(B6), 11335–11351.
- Montecinos, A. & Aceituno, P. (2003) Seasonality of the ENSO-related rainfall variability in central Chile and associated circulation anomalies. *J. Climate* **16**(2), 281–296.
- Naranjo, J. A. & Moreno, H. (2004) Laharic debris flows from Villarrica Volcano. In: *Villarrica volcano (39.5°S), Southern Andes, Chile* (ed. by L. Lara & J. Clavero). Chilean Geological Survey, Bull. **61**, 28–38.
- Østrem, G. & Brugman, M. (1991) *Glacier Mass Balance Measurements: A Manual for Field and Office Work*. Norwegian Water Resources and Energy Administration, and Environment Canada, National Hydrology Research Institute Science Report no.4, Saskatchewan, Canada.
- Paterson, W. S. B. (1994) *The Physics of Glaciers*. Pergamon Press, London, UK.
- Quintana, J. (2004) Study upon the factors explaining precipitation variability in Chile at the interdecadal timescale. MSc Thesis, University of Chile, Santiago, Chile.
- Rivera, A., Casassa, G., Acuña, C. & Lange, H. (2000) Variaciones recientes de glaciares en Chile. *Rev. Invest. Geogr.* **34**, 29–60.
- Rivera, A., Acuña, C., Casassa, G. & Bown, F. (2002) Use of remotely-sensed and field data to estimate the contribution of Chilean glaciers to eustatic sea-level rise. *Ann. Glaciol.* **34**, 367–372.
- Rivera, A., Bown, F., Casassa, G., Acuña, C. & Clavero, J. (2005) Glacier shrinkage and negative mass balance in the Chilean Lake District (40°S). *Hydrol. Sci. J.* **50**(6), 963–974.
- Rivera, A., Bown, F., Mella, R., Wendt, J., Casassa, G., Acuña, C., Rignot, E. & Clavero, J. (2006) Ice volumetric changes on active volcanoes in Southern Chile. *Ann. Glaciol.* **43**, 111–122.
- Rodríguez, C., Pérez, Y., Moreno, H., Clayton, J., Antinao, J., Duhart, P. & Martin, M. (1999) Geologic map of the Panguipulli-Rifihue area, Lake region, 1:100,000 scale. *Geologic maps series no. 10, Chilean Geological Survey*.
- Rosenblüth, B., Fuenzalida, H. & Aceituno, P. (1997) Recent temperature variations in southern South America. *Int. J. Climatol.* **17**, 67–85.
- Trenberth, K. (1997) The definition of El Niño. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* **78**, 2771–2777.

Javier Young Garzón

Chileno
Rut: 16.657.444-7

Antecedentes Académicos

2018 -

**Magister en áreas silvestres y conservación de la naturaleza
/ Universidad de Chile.**
(CANDIDATO)

2017

**Fall Semester in Patagonia / NOLS (National Outdoor
Leadership School), EEUU. University of Utah.**

Titulo con contenidos medio ambientales, primeros auxilios, certificaciones outdoor (kayak de travesía y montaña) y liderazgo.
(TITULADO)

2010 - 2013

Administración de empresas turísticas / INACAP.

Mención turismo aventura.
(TITULADO)

2007 – 2009

Técnico Turismo Aventura / INACAP.

(TITULADO)

2002 - 2005

Osorno College, Osorno.

Aptitudes

- Inglés avanzado (oral y escrito).
- WFR (Seguridad Vertical / Ecos Chile).
- Rescate en alturas (Seguridad Vertical)
- Sea Kayaking (NOLS).
- Mountaineering (NOLS).
- Monitor Leave No Trace (NOLS).
- Excel intermedio.
- SIG básico.
- Geología (Alerce Capacitaciones)

Datos Personales

FECHA NACIMIENTO: 20/03/1987

RUT: 16.657.444-7

ESTADO CIVIL: SOLTERO



Análisis Fluviométrico Áreas de Intervención Reserva Nacional Mocho Choshuenco

319-INF-HI-001

Rev. 1

Cód. Proyecto: P319_InsAmb_Huilo

1	12-07-2021	Emitido para impresión	FG	BC	BC	CP
0	08-07-2021	Emitido para impresión	FG	BC	BC	CP
B	06-07-2021	Revisión del Cliente	FG	BC	BC	CP
A	05-07-2021	Revisión Interna	FG	BC	BC	
REV N*	FECHA	EMITIDO PARA	POR	REVISADO POR	APROBADO POR	
			ICASS			Cliente

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivos	1
1.2	Alcances	1
2	FLUVIOMETRÍA	2
2.1.1	Información Pluviométrica y Fluviométrica	2
2.1.2	Determinación de Caudales de Escorrentía	4
3	CONCLUSIONES	9
4	BIBLIOGRAFÍA	10



1 INTRODUCCIÓN

Se ha solicitado a la consultora ICASS el análisis fluviométrico asociado al área de intervención realizada en la Reserva Nacional Mocho Choshuenco, en la región de Los Ríos.

Para efectos del presente análisis, se ha utilizado diferentes fuentes información oficial, entre ellas la disponible en la Dirección General de Aguas (DGA) y en el Instituto Geográfico Militar (IGM). Al respecto, es importante indicar que entre estos, existen diferencias asociadas a la forma de nombrar los cursos de agua, para efectos del presente informe se consideró los nombres indicados en la cartografía IGM que igualmente son citados en las observaciones realizadas por la DGA y que dan origen a este informe.

1.1 Objetivos

El objetivo principal de la presente nota técnica consiste en definir la fluviometría asociada al área de estudio para calcular los caudales de las microcuencas de cabecera, que fluyen por las zanjales realizadas para conocer la modificación del recorrido de las aguas.

1.2 Alcances

Este informe contempla los siguientes alcances:

- Estimar los caudales medios mensuales que se generan en la cuenca intervenida.
- Definir y revisar el recorrido de las aguas producto del desvío de las mismas.



2 FLUVIOMETRÍA

2.1.1 Información Pluviométrica y Fluviométrica

Se recopiló la información pluviométrica y fluviométrica de la red de estaciones de monitoreo de la Dirección General de Aguas (DGA) cercanas al área afectada. En la Tabla 2.1 y Tabla 2.2 se presenta la ubicación de las estaciones pluviométricas y fluviométricas en torno a la zona de estudio, respectivamente.

La caracterización básica de cada estación pluviométrica y la extensión de sus registros (a partir del año 1980) se presentan en la Tabla 2.1 y Tabla 2.2. Cabe destacar que la información recopilada corresponde a valores de precipitación mensual.

Tabla 2.1 Características básicas de las estaciones pluviométricas

Código	Nombre	Ubicación geográfica*			Fecha inicio	Estado	Fecha suspensión
		UTM Este [m]	UTM Norte [m]	Elevación [msnm]			
10102002-9	Liquiñe	255.436	5.598.536	230	01-01-1992	Vigente	-
10103001-6	Lago Neltume	244.306	5.587.998	260	01-11-1976	Suspendida	15-11-2006
10110002-2	Río Enco en Desagüe Lago Panguipulli	231.797	5.582.660	131	01-01-2017	Vigente	-
10100005-2	Pirihueico en Pto. Fuy	252.866	5.582.532	600	01-01-2000	Vigente	-
10100002-8	Río Fuy en Desagüe Lago Pirihueico	252.706	5.582.185	600	01-03-2003	Vigente	-
10100004-4	Pirihueico en Pirihueico	269.570	5.559.328	600	01-09-1998	Vigente	-

*Sistema de coordenadas WGS84 Huso 19S

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2.2 Diagrama de barras de información pluviométrica completa (verde) e incompleta (rojo)

Código	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020
10102002-9		8			2
10103001-6	7				
10110002-2				5 1	2
10100005-2			6 2		2
10100002-8			2	4 6 1	2
10100004-4		8 1			2

Fuente: Elaboración Propia.

La caracterización básica de cada estación fluviométrica y la extensión de sus registros (a partir del año 1980) se presentan en la Tabla 2.3 y Tabla 2.4. Cabe destacar que la información recopilada corresponde a valores de caudal medio mensual.

Tabla 2.3 Características básicas de las estaciones fluviométricas

Código	Nombre	Ubicación geográfica*			Fecha inicio	Estado	Fecha suspensión
		UTM Este [m]	UTM Norte [m]	Elevación [msnm]			
10102002-9	Río Liquiñe en Liquiñe	255.639	5.598.253	600	01-07-1986	Vigente	-
10110002-2	Río Enco en Desagüe Lago Panguipulli	231.797	5.582.660	131	01-01-2017	Vigente	-
10100002-8	Río Fuy en Desagüe Lago Pihueico	252.706	5.582.185	600	01-02-2003	Vigente	-
10100006-0	Río Hua-Hum en la Frontera	271.685	5.557.777	616	01-02-2002	Vigente	-

*Sistema de coordenadas WGS84 Huso 19S

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2.4 Diagrama de barras de información fluviométrica completa (verde) e incompleta (rojo)

Código	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019	2020
10102002-9	6 3 2 3 3 1		1	1	1
10110002-2				5	
10100002-8			1 2		1
10100006-0			4 1 1	3	1

Fuente: Elaboración Propia.

Se muestran en la Tabla 2.2 y Tabla 2.4, solo los registros desde 1980 a 2020, ya que es el periodo homogéneo adoptado para el análisis de la presente nota técnica.

2.1.2 Determinación de Caudales de Escorrentía

2.1.2.1 Caudal Medio Mensual en Cuencas Naturales

Para realizar una estimación del caudal medio mensual que circula naturalmente en las cuencas hidrográficas intervenidas por las obras de desvío, se evaluaron dos metodologías: la técnica de transposición de cuencas y el método DGA-AC para crecidas de deshielo.

Por un lado, la técnica de transposición (Chow et al., 1994) se sustenta en el rendimiento específico de una cuenca aledaña de similares características, y que en el presente caso de estudio se ha definido por la estación Río Liquiñe en Liquiñe, la cual compartiría características hidrológicas y geomorfológicas similares a las cuencas de interés¹. De este modo, los caudales medios mensuales en las cuencas intervenidas pueden ser derivados de la siguiente relación:

$$Q_1 = \frac{P_1 \cdot A_1}{P_2 \cdot A_2} \cdot Q_2 \quad (3-1)$$

Donde

Q_i : Caudal medio mensual en la cuenca-i [m^3/s]

P_i : Precipitación media mensual en la cuenca-i [mm]

A_i : Área aportante de la cuenca-i [km^2]

Cabe destacar que, en la relación anterior, se supone que la precipitación media mensual que cae en la cuenca del río Liquiñe en Liquiñe es representada por la estación pluviométrica Liquiñe, mientras que la precipitación que cae en las cuencas de interés es representada, debido a su proximidad espacial, por la estación Pirihueico en Puerto Fuy.

La Figura 2.1 muestra los caudales medios mensuales transpuestos desde la cuenca aportante de la estación fluviométrica Río Liquiñe en Liquiñe hacia las microcuencas de interés, considerando el inicio del año hidrológico en el mes abril. Sin embargo, estos caudales existen o se generan durante los meses en que hay derretimientos de nieve, entre los meses de noviembre y abril, ya que en el resto del año está cubierto de nieve.

¹ La principal similitud con la cuenca del río Liquiñe en Liquiñe consiste en la ausencia de controles hidráulicos (embalses y/o lagos) al interior del área de drenaje.

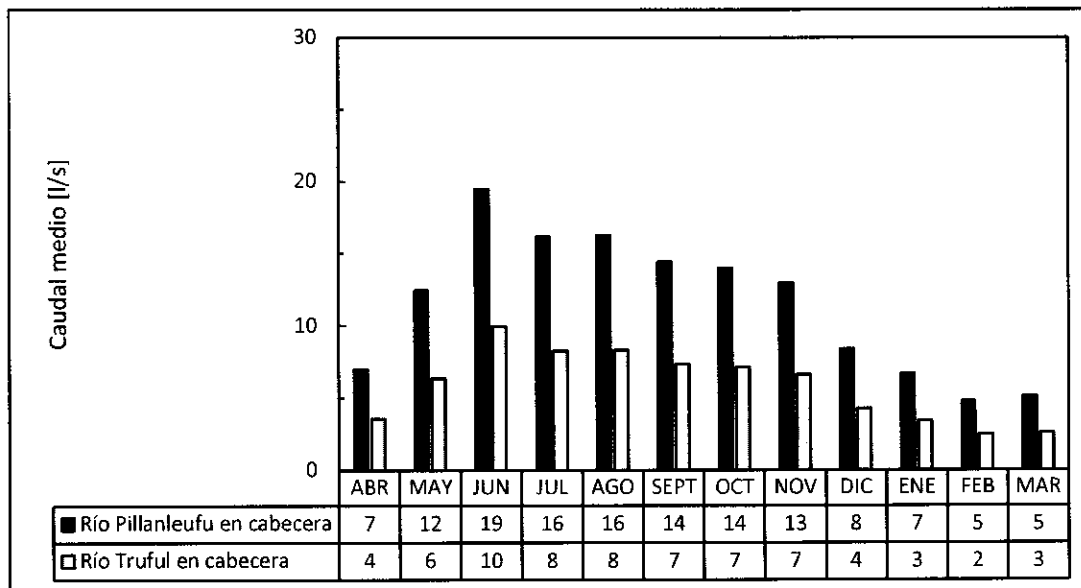


Figura 2.1 Distribución de los caudales medios mensuales (l/s) de las cuencas hidrográficas en el área afectada por las obras de desvío
Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, el método DGA-AC (DGA, 1995) permite el cálculo de caudales de crecida en cuencas nivales o nivo-pluviales sin control fluviométrico, con áreas nivales entre 50 y 6.000 km², a través de la siguiente expresión:

$$Q(T) = \alpha \cdot \beta \cdot 1,81 \cdot 10^{-4} \cdot A_n \cdot (Lat - 26,2)^{3,392} \quad (3-2)$$

Donde

$Q(T)$: Caudal máximo instantáneo de deshielo asociado al periodo de retorno T en [m³/s]

α : Factor de ajuste regional

β : Factor de conversión entre caudal medio diario máximo y caudal instantáneo máximo

A_n : Área nival de la cuenca en [km²]

Lat : Latitud media de la cuenca en [°]

El factor de ajuste regional se deriva de curvas de frecuencia adimensionales cuyos valores dependen de la zona homogénea dentro de la cual se encuentre la cuenca de interés y que, en el ámbito de la presente nota técnica, corresponde a la zona "Yn" definida en DGA (1995). La Tabla 2.5 muestra el factor de ajuste regional para distintos periodos de retorno, mientras que el factor de conversión para la zona homogénea especificada es igual a 1,39.

Tabla 2.5 Rango conceptual de las curvas de frecuencia regional en zona homogénea Yn

Periodo de retorno [años]	Curva de frecuencia adimensional		
	Mínimo	Medio	Máximo
2	0.30	0.45	0.55
5	0.70	0.78	0.82
10	1.00	1.00	1.00
20	1.16	1.22	1.30
25	1.22	1.30	1.42
50	1.37	1.51	1.74
75	1.46	1.63	1.92
100	1.50	1.69	2.01

Fuente: Recuperado de DGA (1995).

En la Tabla 2.6 se resumen los caudales de crecida estimados a partir del método DGA-AC, considerando el valor medio del rango conceptual del coeficiente de ajuste regional.

Tabla 2.6 Caudal máximo instantáneo (l/s) de deshielo de las cuencas hidrográficas en el área afectada por las obras de desvío

Periodo de retorno [años]	Caudal Máximo Instantáneo de Deshielo (l/s)	
	Río Blanco en cabecera	Río Triful en cabecera
2	53	27
5	92	47
10	118	60
20	144	73
25	153	78
50	178	91
75	192	98
100	199	102

Fuente: Elaboración Propia.

2.1.2.2 Caudal Medio Mensual en Área de Estudio

Para determinar el caudal medio mensual que circularía en el área analizada, se planteó un balance hídrico considerando el diagrama unifilar y los caudales medios mensuales de las microcuencas hidrográficas en las zanjas respectivas.

La Tabla 2.7 muestra los resultados derivados de la metodología expuesta, en la cual se observa que la zanja A captaría la totalidad del caudal circulante en la microcuenca del río Blanco en cabecera, mientras que la zanja B recibiría las aguas de la zanja A y, además, captaría la totalidad del caudal circulante en la microcuenca río Triful en cabecera. Sin embargo, es necesario indicar que los caudales que aporta la Zanja A no se suman directamente a la Zanja B, ya que estos caudales están afectos a pérdidas por la infiltración que se produce en el lecho de estos cauces, producto de la gran permeabilidad que presentan los suelos en la zona de estudio (cenizas volcánicas con una presencia importante de bolones o rocas de gran magnitud), y cuyos cálculos se presentan en el siguiente acápite.

Tabla 2.7 Caudales medios mensuales, en [l/s], en las zanjas de intervención

Mes	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Zanja A	7,0	12,4	19,5	16,2	16,2	14,4	14,0	12,9	8,4	6,7	4,8	5,1
Zanja B	10,6	18,8	29,4	24,4	24,5	21,8	21,1	19,6	12,7	10,1	7,3	7,7

Fuente: Elaboración Propia.

Como ya se indicó anteriormente, estos caudales existen o se generan durante los meses en que hay derretimientos de nieve, entre los meses de noviembre y abril, ya que en el resto del año está cubierto de nieve.

2.1.2.3 Caudales de infiltración en las zanjas

Para estimar las pérdidas por infiltración desde las zanjas excavadas, se ha utilizado la fórmula de Moritz (Mery, 2013). Dicha fórmula permite estimar la infiltración desde un cauce a partir de su geometría y coeficientes de percolación que ponderan las características hidráulicas de las unidades litológicas en el área de estudio. La fórmula es la siguiente:

$$I = 0,0375 \cdot C \sqrt{\frac{Q}{F\sqrt{i}}} \quad (3-3)$$

donde:

- I : Infiltración desde el lecho en [m³/s/km]
- C : Coeficiente de percolación
- Q : Caudal en [m³/s]
- F : Factor de forma
- i : Pendiente del lecho

Los valores de los coeficientes de percolación y los factores de forma se muestran en la Tabla 2.8 y Tabla 2.9, respectivamente. En la Tabla 2.8 se define la clase de material del lecho de las zanjas A y B, de acuerdo con las unidades litológicas asociadas a estos cauces, y se establece el factor de forma considerando lo observado en las imágenes de las zanjas.

Tabla 2.8 Valores del coeficiente de percolación según la clase de material de las unidades litológicas

Clase de Material	Coeficiente de percolación		
	Mínimo	Medio	Máximo
Franco arcilloso impermeable	0,08	0,10	0,11
Franco arcilloso semipermeable, sobre arcilla compactada a una profundidad < 1 m	0,11	0,13	0,15
Franco arcilloso, ordinario limoso Franco arcilloso con arena y grava cementado	0,15	0,19	0,23
(Conglomerado) arcilla y arena	0,23	0,27	0,30
Franco arenoso	0,30	0,35	0,40
Suelos arenosos sueltos con grava	0,55	0,65	0,75
Roca desintegrada con arena	0,75	0,83	0,90
Suelos con mucha grava	0,90	1,35	1,80

Fuente: Recuperado de DGA-ACA (1998).

Tabla 2.9 Valores del factor de forma según la razón entre la altura de aguas del río y su ancho

Razón Altura/Ancho	Factor de Forma
0,25	10,11
0,50	13,23
0,75	14,94
1,00	16,01

Fuente: Recuperado de DGA-ACA (1998).

Al implementar la fórmula señalada (3-3), se obtienen valores de infiltración mínima, media y máxima desde los cauces de la zanja A, y la zanja B, los cuales se sintetizan en la Tabla 2.10. Los resultados de la condición media, muestran una infiltración del orden de un 1,3% y 4,5% respectivamente, los que al estar en función de la longitud del cauce demuestran valores bajos de infiltración. Sin embargo, estos caudales se infiltrarían completamente en una distancia de 6500 a 7000 m de longitud.

Tabla 2.10 Valores de infiltración desde las zanjas A y B

	ZANJA A			ZANJA B		
	Mínimo	Medio	Máximo	Mínimo	Medio	Máximo
C [-]	0.75	0.83	0.9	0.75	0.83	0.9
Caudal zanja [l/s]	4.80	11.47	19.50	7.30	17.33	29.40
F [-]	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11	10.11
i [m/m]	0.12	0.12	0.12	0.08	0.08	0.08
Tasa infiltración [l/s/km]	1.04	1.78	2.52	1.42	2.42	3.42
Longitud Zanja (m)	83	83	83	326	326	326
Infiltración Zanja [l/s]	0.09	0.15	0.21	0.46	0.79	1.12
Caudal zanja [l/s]	4.71	11.32	19.29	6.84	16.54	28.28

Fuente: Elaboración Propia.



3 CONCLUSIONES

De acuerdo con los antecedentes presentados en este informe, se concluye lo siguiente:

- Los caudales medios mensuales que se generarían naturalmente en las microcuencas hidrográficas de cabecera se encuentran entre 5 a 19 l/s en la cuenca del río Blanco en cabecera y 2 a 10 l/s en la cuenca río Triful en cabecera. Los que en forma conjunta (ambas microcuencas de cabecera) podrían desviar un caudal medio mensual máximo de 29 l/s, valores tan pequeños que podrían infiltrarse considerando el suelo de cenizas volcánicas del lecho. Sin embargo, estos caudales se generan durante los meses en que hay derretimiento de nieve, es decir entre los meses de noviembre y abril, ya que en el resto del año está cubierto de nieve.
- Los valores anteriores están limitados superiormente por caudales de crecida de deshielo que alcanzarían los 118 y 60 l/s, respectivamente, para un periodo de retorno de 10 años.
- Los resultados de la infiltración media, entregan una infiltración del orden de un 1,3% y 4,5% respectivamente, los que al estar en función de la longitud del cauce demuestran valores bajos de infiltración. Sin embargo, los caudales de derretimiento se infiltrarían completamente en una distancia de 6500 a 7000 m de longitud desde las zanjas respectivas.

4 BIBLIOGRAFÍA

BEDIENT, P., HUBER, W. & VIEUX, B. (2019). *Hydrology and Floodplain Analysis*.

CHOW, V. T., MAIDMENT, D. y MAYS, L. (1994). *Hidrología Aplicada*.

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS. (1995). *Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Información Fluviométrica*.

MERY, H. (2013). *Hidráulica aplicada al diseño de obras*.

Glacier shrinkage and negative mass balance in the Chilean Lake District (40°S)

ANDRÉS RIVERA^{1,2}, FRANCISCA BOWN¹, GINO CASASSA¹,
CÉSAR ACUÑA¹ & JORGE CLAVERO³

¹ Centro de Estudios Científicos, Arturo Prat 514, PO Box 1469, Valdivia, Chile
arivera@cecs.cl

² Departamento de Geografía, Universidad de Chile, Santiago, Chile

³ Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago, Chile

Abstract Ice-capped volcanoes of the Chilean Lake District have shown significant glacier retreat during recent decades, probably in response to tropospheric warming and precipitation decrease. Volcán Mocho-Choshuenco (39°55'S, 72°02'W) is one of the main active volcanoes in this part of the country. A mass balance programme was initiated on its southeastern glacier in 2003, in view of its representative conditions as an ice body that is presumably not affected by current volcanic activity. The glaciers of this volcano have been retreating and shrinking in recent decades; by 2003 there had been a reduction of 40% of the original area of 28.4 km² in 1976. A maximum decrease of area was observed in the most recently analysed period, a rate of 0.45 km² year⁻¹ between 1987 and 2003. The glacier average net mass balance of 2003/04 yielded -0.88 m w.e. (water equivalent) per year (± 0.18), with an average net accumulation and ablation of 2.59 and -3.47 m w.e. per year, respectively. This is the first direct measurement of glacier mass balance in southern Chile, where very little is known about glacier variations and glacier–volcano interactions.

Key words climatic changes; Chilean Lake District; glacier variations; ice-capped active volcanoes; mass balance

Rétrécissement glaciaire et bilan massique négatif dans la Région des Lacs du Chili (40°S)

Résumé Les volcans à calotte glaciaire de la Région des Lacs du Chili ont présenté un recul glaciaire significatif durant les dernières décennies, probablement en réponse au réchauffement troposphérique et à la diminution des précipitations. Le Volcan Mocho-Choshuenco (39°55'S, 72°02'W) est l'un des principaux volcans actifs de cette partie du pays. Un programme de bilan massique a été initié en 2003 pour ce glacier du sud-est, compte tenu de ses conditions représentatives d'un massif glaciaire qui n'est vraisemblablement pas affecté par une activité volcanique actuelle. Les glaciers de ce volcan ont présenté un recul et un rétrécissement durant les dernières décennies. En 2003, la réduction atteignait 40% par rapport à la surface initiale de 28.4 km² en 1976. Une diminution maximale de la surface a été observée à la fin de la période analysée, avec un taux de 0.45 km² an⁻¹ entre 1987 et 2003. Le bilan massique glaciaire net moyen de 2003/04 atteint -0.88 m e.e. (équivalent eau) an⁻¹ (± 0.18), avec une accumulation et une ablation nettes moyennes respectivement de 2.59 et -3.47 m e.e. par an. Il s'agit là de la première mesure directe de bilan massique glaciaire dans le sud du Chili, où les variations glaciaires et les interactions glacier–volcan sont peu connues.

Mots clés changements climatiques; Région des Lacs du Chili; variations glaciaires; volcans actifs recouverts de glace; bilan massique

INTRODUCTION

The great majority of glaciers of the Chilean Lake District have been retreating and shrinking during recent decades (Rivera *et al.*, 2002). These glaciers are located on active volcanic cones where frequent ash deposition and lava flows have affected them by reducing the ice areas and covering them with thick ash layers, which usually

insulate the ice and reduce the ablation (Adhikary *et al.*, 2002). The presence of glaciers on active volcanoes represents an important issue in terms of hazards associated with glacio–volcanic interactions taking place during eruptions. Sudden melting of snow and ice due to lava or pyroclastic flows could generate large volumes of water, which flow downstream as a debris flow known as lahar (Johannesson, 2002; Cas & Wright, 1987).

In order to distinguish volcanic and climatic effects on the glacier responses, two ice-capped volcanoes located within 60 km in the Chilean Lake District were selected to initiate a research project. One of these volcanoes (Volcán Villarrica) has frequent and recent volcanic eruptions (Moreno, 1993; Clavero & Moreno, 1994), whilst the other (Volcán Mocho-Choshuenco) is an active volcano without significant recent volcanic activity (González-Ferrán, 1995).

Although ice-covered volcanoes are widespread in the Andean range, and especially in the southern Andes (González-Ferrán, 1995; Simkin & Siebert, 1994), as yet there has not been any detailed study in the Andes that has focused on the interaction of volcanic and glacial systems. In Iceland, for instance, where active volcanoes are closely related to glacial activity, it has been shown that both geological and geo-environmental systems have strong relationships (Sigmundsson, 1991; Sigvaldason, 2000; Björnsson *et al.*, 2001; MacLennan *et al.*, 2002). At a small time scale, active geothermal systems at ice-capped volcanoes can enhance icemelt, especially at the base of glaciers (Björnsson, 1998), sometimes generating catastrophic floods associated with eruptions, that are known as jökulhlaups (Matthews & Clague, 1993), and also the main type of lahars produced in southern Chile (Moreno, 1993; Naranjo & Moreno, 2004). This effect has already been observed at the Guallatiri Volcano in northern Chile, where the glacier has completely melted in two fumarolic areas in the last decades, whereas glaciers on top of other active volcanoes without superficial geothermal field have remained more stable in recent years (Clavero, 2002).

Volcán Mocho-Choshuenco (39°55'S, 72°02'W, Fig. 1) generated large explosive eruptions during the Holocene, triggering laharcic flows over the ice cap. However, since 1864 it has been considered a dormant complex without eruptive activity (Rodríguez *et al.*, 1999). At present, the volcano has an important ice field over the volcanic depression or “caldera” (Echegaray, 2005). In May 2003 a mass balance programme was initiated on the southeastern glacier of this volcano because of its optimal access, logistic facilities and the well-defined ice basin. In addition to these considerations, it is estimated that this glacier is representative of regional non-volcanic glacier responses to climate changes due to the very low activity of the volcanic cone. The variation of the ice front throughout recent decades has also been determined. Thus, the lack of mass balance data from southern Chile is significantly improved in the Lake District, contributing to the knowledge of regional glacier climatic responses on ice-covered volcanoes.

The surface mass balance of a glacier is mainly controlled by the amount of solid precipitation, as well as the amount of ablation taking place on the glacier, both factors depending on temperature, precipitation, altitude, aspect, slope, albedo, wind, etc. The volcanic activity can also affect the mass balance due to changes in albedo caused by ash deposition and lava flows, which can change the amount of ablation at the surface (Shiraiwa *et al.*, 2001). In order to estimate the glacier surface mass balance, several 4-m coligüe (Chilean bamboo) and some 10-m PVC stakes have been monitored

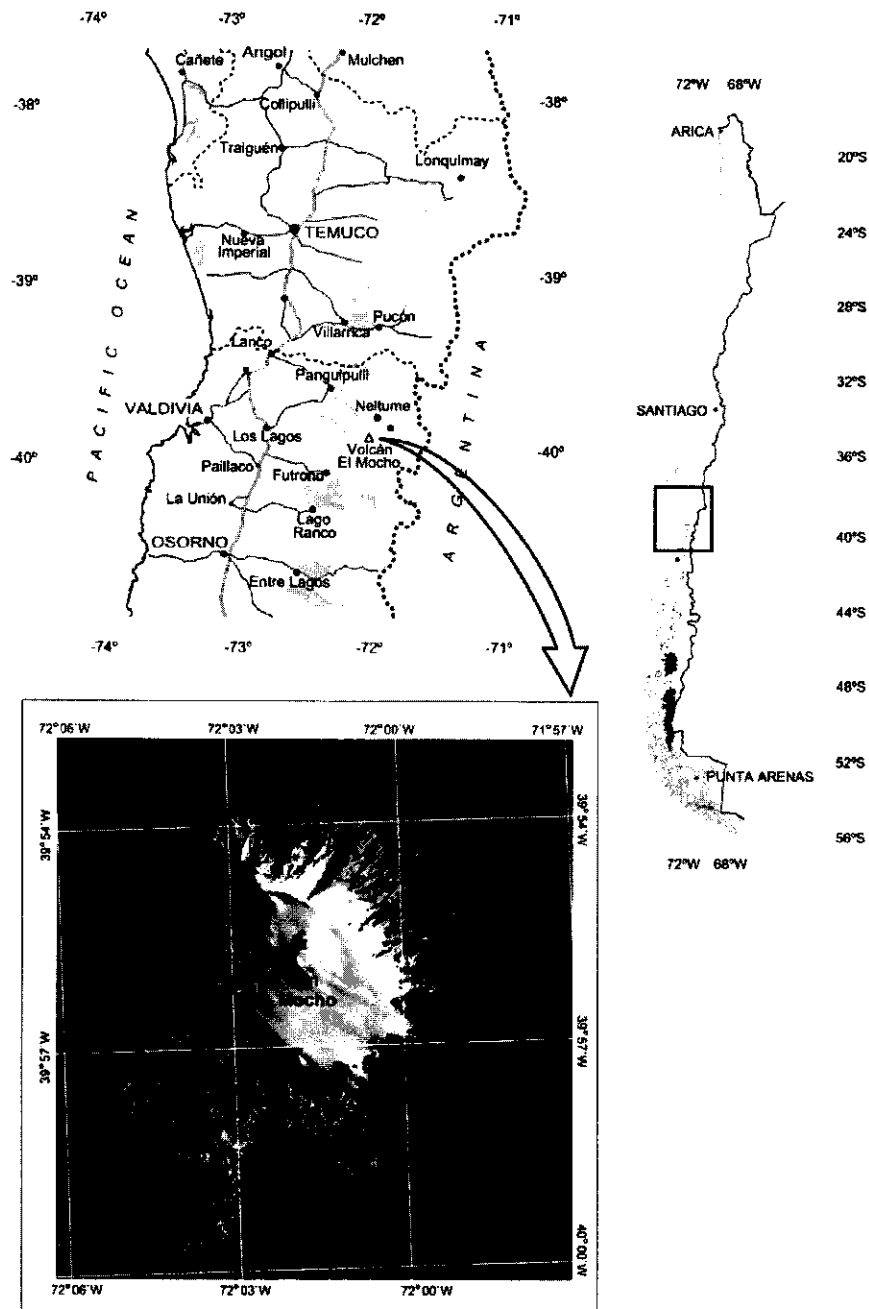


Fig. 1 Location map of the Chilean Lake District with an inset showing the 2003 ASTER image of Volcán Mocho-Choshuenco.

monthly, including snow height variations, snow densities and surface topography measurements, following the “combined” method (Østrem & Brugman, 1991). This is the first programme of this type in the Lake District of southern Chile, where very little glacier information is available, particularly on glacier–volcano interactions.

METHODS

Frontal variations

The frontal variations of the glacier were determined through digital analysis of satellite images (Table 1) which were georectified using the satellite orbital parameters, and were orthorectified using SRTM topography data. A false colour composite Landsat MSS image was generated based on bands 1, 2 and 3. The ratio between bands 4 and 5 of Landsat TM was used to distinguish snow and ice surfaces (Paul *et al.*, 2002). A false colour composite ASTER image was also generated based on bands 1, 2 and 3Nadir. Tens of tie-points were selected from visible channels, in order to connect all images yielding horizontal errors smaller than the pixel size of each image, and allowing determination of significant areal changes between dates.

Ice basin delineation and surface topography

The delineations of the main ice divides of the volcano were obtained based upon SRTM data as well as geodetic quality GPS data obtained in the field (Fig. 2). The

Table 1 Satellite images.

Sensor	Path	Row	Pixel size (m)	Date
MSS	249	88	57 × 79	1976/04/02
TM	232	88	28.5	1987/02/09
ASTER	232	88	15	2003/03/24

MSS: Landsat Multi Spectral Scanner; TM: Landsat Thematic Mapper; ASTER: Advanced Space-borne Thermal Emission and Reflection Radiometer.

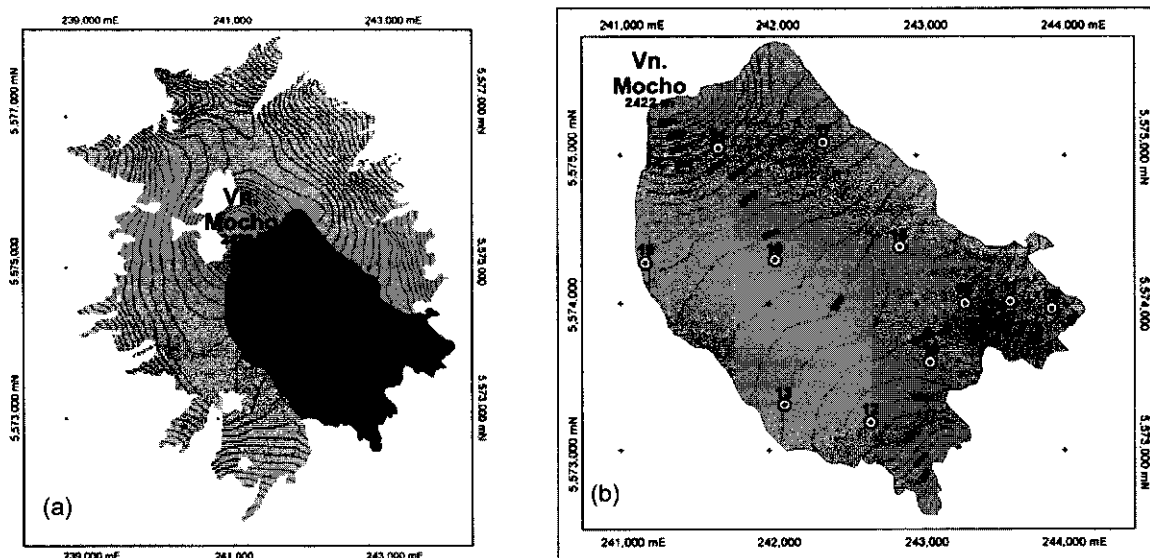


Fig. 2 (a) Southeastern ice basin of Volcán Mocho-Choshuenco, based upon SRTM and geodetic GPS topography data, where mass balance measurements have been carried out, and (b) location of the stakes used for this study. Contour lines are in m a.s.l. Universal Transversal Mercator (UTM) World Geodetic System (WGS) 1984 co-ordinates in m.

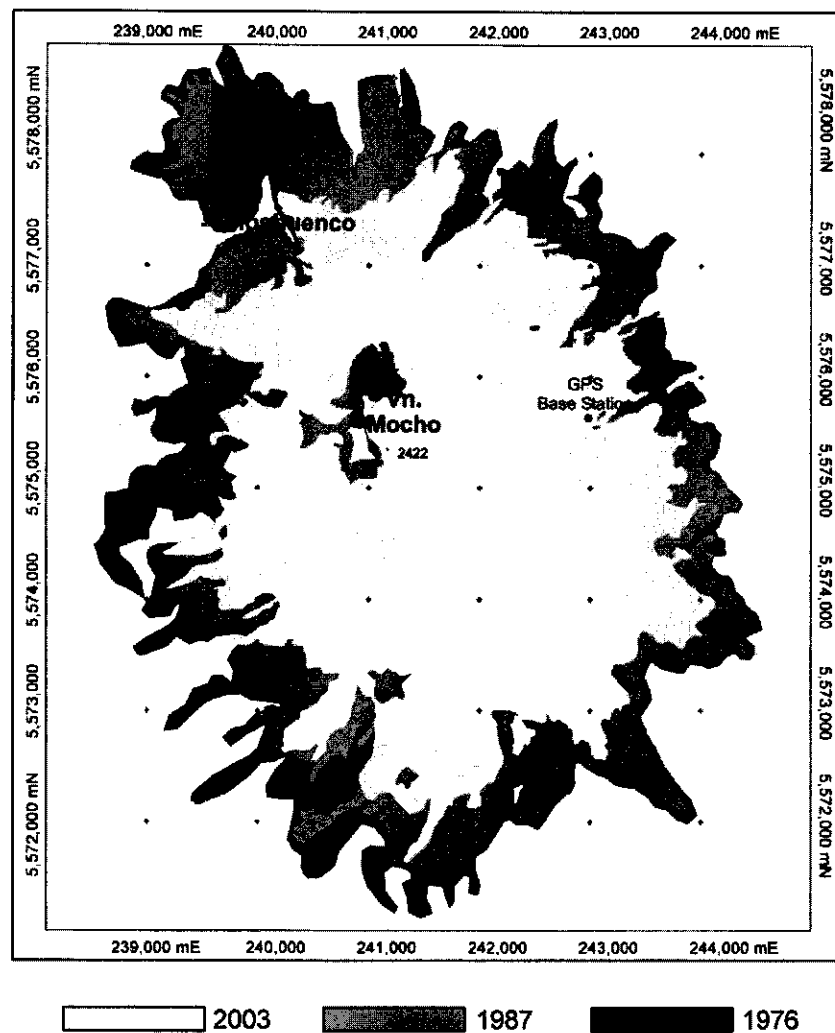


Fig. 3 Volcán Mocho-Choshuenco glacier extension in 1976, 1987 and 2003.

surface topography of the glacier was surveyed using JAVAD dual frequency GPS receivers, model Lexon-GD. Two of these receivers were used in each campaign; a base station was located on a rock outcrop (Fig. 3), where the GPS antenna was attached to a metal pin fixed to a hole drilled into the rock. The second receiver was configured in a "stop-and-go" mode, to record data whilst personnel were moving around the glacier.

Mass balance measurements

The mass balance of a non-calving glacier, such as the glaciers of Volcán Mocho-Choshuenco, can be defined as the annual algebraic sum of the total accumulation (B_c) and ablation (B_a). The "combined" net mass balance (Østrem & Brugman, 1991) at the end of the balance year, or hydrological year, defined for the Chilean Lake District as

between April and May, is the net mass balance for that year (B_n). This annual change in mass is expressed as an equivalent volume of water (w.e.) per unit area relative to the previous summer surface of a glacier (Paterson, 1994). The average net balance ($\overline{b_n}$ Combined), net accumulation ($\overline{b_c}$) and net ablation ($\overline{b_a}$) of a glacier is defined by dividing B_n , B_c and B_a respectively, by the total area of the glacier (A).

Annual accumulation and ablation on Volcán Mocho-Choshuenco have been measured on the southeastern glacier since May 2003 on a monthly basis. A network of coligüe stakes was installed from the summit (2413 m a.s.l.) to an altitude of 1750 m a.s.l. near the glacier front, in order to include a wide range of aspects and slopes within the glacier (Fig. 2). Snow densities were also measured every month at snow pits dug at stake 18 and occasionally at the summit. In each pit, snow samples were collected every 20 cm vertically, using a 500 cm³ metal device, and were weighed with a digital balance. Snow temperatures were also measured every 20 cm depth with a digital thermometer equipped with a 5-cm probe. Snow stratigraphy was recorded for each level including the presence of ice layers, sediments, ice pipes and columns. Discrete measurements of snow densities were performed at each stake in August 2004 using a stainless steel snow sampling tube (Model 3600 "Federal" also called Mount Rose), allowing estimation of densities of the snow/firn layer to a depth of 2 m. These discrete measurements were used to calibrate the snow densities assigned to each stake based upon the snow pit data.

Long (~10 m) plastic stakes were installed in the lower ablation area using a Heucke steam drill (Heucke, 1999). In the accumulation area and especially in the winter, some stakes were lost due to high snow accumulation. However, several stakes could be monitored year-round, particularly at lower altitude. Occasionally, stakes disappeared due to avalanches or strong winds, especially at the summit where very few stakes survived the inclement weather conditions. Missing snow height measurements were substituted using regression analysis of data obtained from the existing stakes.

In order to obtain the mass balance for the glacier as a whole, the discrete values obtained from the stake network were interpolated using an inverse distance weight (IDW) method, available in IDRISI-32 software. For this purpose an SRTM 90-m pixel size model was used, allowing calculation of $\overline{b_c}$, $\overline{b_a}$ and $\overline{b_n}$.

RESULTS

Glacier area changes

Assuming a worst-case ice margin delineation error of ± 0.5 pixel size for each date (Table 1) multiplied by the ice-area perimeter length of only the changed portion (Williams *et al.*, 1997), a total ice-area loss of 11.5 ± 2.5 km² was determined between 1976 and 2003 (Table 2), representing 40.5% of the 1976 area. A possible acceleration of the area shrinkage was also estimated for the most recent period, where the area changes were 15% higher than during the previous period (Table 2).

Most of the ice changes between 1976 and 1987 took place around the western margin of the volcano, where several small tongues retreated. However, in the period 1987–2003 all the margins of the volcano experienced ice recession, especially at the Choshuenco summit, where most of the ice disappeared (Fig. 3).

Table 2 Glacier area changes 1976–2003 on Volcán Mocho-Choshuenco.

Year	Area (km ²)	Area change (km ² year ⁻¹)
1976	28.4	
1987	24.2	-0.39 ± 0.24
2003	16.9	-0.45 ± 0.08

Mass balance

The net annual accumulation obtained on the glacier (Fig. 4) ranges from 1.2 to 4.8 m w.e. year⁻¹. The average net accumulation yielded 2.6 m w.e. year⁻¹ (Tables 3 and 4). The maximum accumulation was obtained around stake 19, which is located near the ice divide with the western glaciers of the volcano, where most of the snowfall takes place in response to the predominant westerly frontal systems. Snow accumulation here is not strongly affected by the topographic barrier generated by the volcanic cone; therefore, snow drift from the western side of the volcano must be an important accumulation factor around this stake. In this sense, both slope and aspect are important in order to determine the amount of accumulation around the volcano. The steep

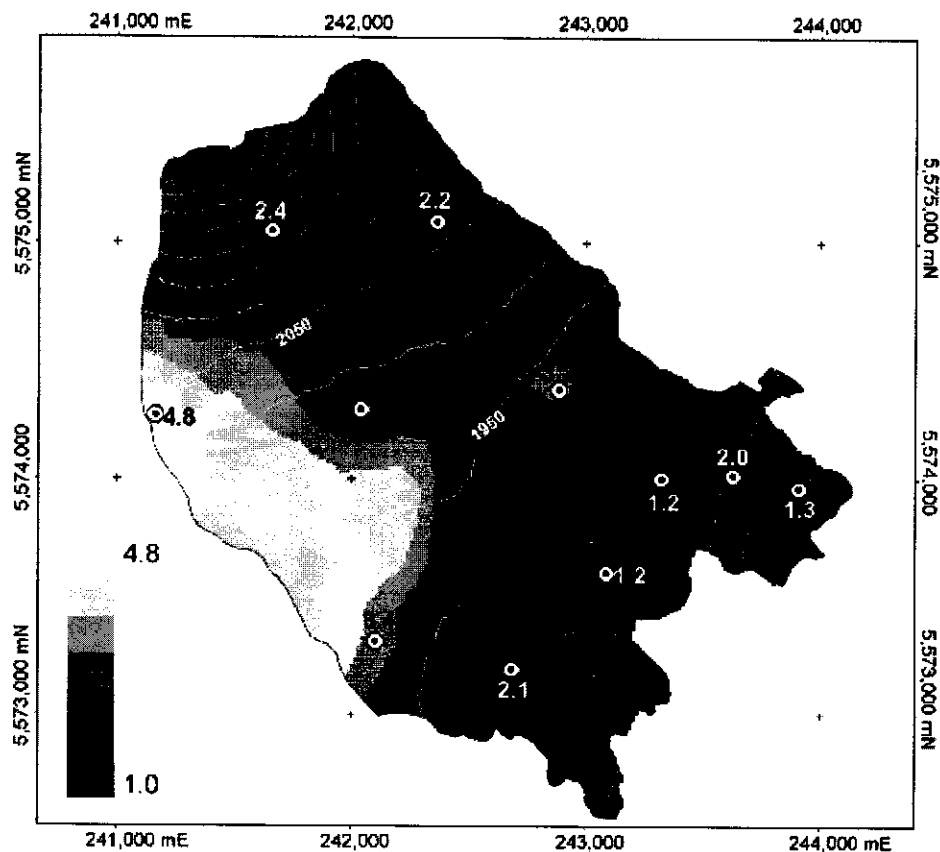


Fig. 4 Annual net accumulation (m w.e. year⁻¹). Individual values represent the accumulation measured at each stake. Contour lines show surface topography based upon SRTM data in m a.s.l. UTM WGS-1984 co-ordinates in m.

Table 3 Mass balance components measured at each stake.

Stake	Altitude (m a.s.l.)	Accumulation (m w.e. year ⁻¹)	Ablation (m w.e. year ⁻¹)	Net balance (m w.e. year ⁻¹)
1*	2416			
8	1917	1.2	-4.7	-3.5
9	1723	1.3	-7.6	-6.3
10	1908	1.2	-4.2	-3.0
11	1846	2.0	-6.5	-4.5
12	1853	2.1	-6.1	-4.0
13	1947	3.4	-4.6	-1.1
15	1947	3.2	-3.4	-0.1
17	2074	2.2	-1.1	1.1
18	2013	2.9	-1.2	1.7
19	2050	4.8	-2.1	2.7
21	2169	2.4	-1.6	0.9

* This and other stakes were frequently lost due to avalanches and strong winds.

Table 4 Mass balance results for hydrological year 2003/04.

Glacier area (km ²)	5.1
Maximum altitude (m a.s.l.)	2422
Minimum altitude (m a.s.l.)	1603
Maximum length (km)	3.3
ELA (m a.s.l.)	1956 ± 53
Accumulation Area ratio (AAR)	0.52
Average net ablation (m w.e. year ⁻¹)	-3.47
Average net accumulation (m w.e. year ⁻¹)	2.59
Average net balance (m w.e. year ⁻¹)	-0.88 ± 0.18
Mass balance gradient (year ⁻¹)	0.015

slopes surrounding the main cone are affected by snow avalanches generating reduced accumulation. However, the stakes located on flat areas are receiving more snow due to wind redistribution from the west to the east. The stakes located at lower altitudes on the east are receiving progressively less accumulation, as expected.

The net ablation on the glacier is shown in Fig. 5. The maximum ablation yielded -7.6 m w.e. year⁻¹ around the lowest altitude stake (stake 9), near the frontal tongue of the glacier. The minimum ablation was measured at stake 17 (2074 m a.s.l., Table 3), in an area located in the rain shadow of the main cone.

The net balance of the glacier is shown in Fig. 6, and the main resulting parameters of the analysis are shown in Table 4. In general, the net mass balance has a direct relationship with altitude; lower areas on the glacier show negative values and higher areas positive values. However, the maximum balance was not obtained at the summit as expected, due to the strong wind redistribution and snow avalanches. The equilibrium line altitude (ELA) of the glacier was located at 1956 ± 53 m a.s.l., which defines an accumulation area ratio of 0.52. A mass balance gradient was calculated for the glacier using SRTM data and the net balance assigned to each pixel of the ice basin, yielding 0.015 year⁻¹, which is similar to other estimates derived for

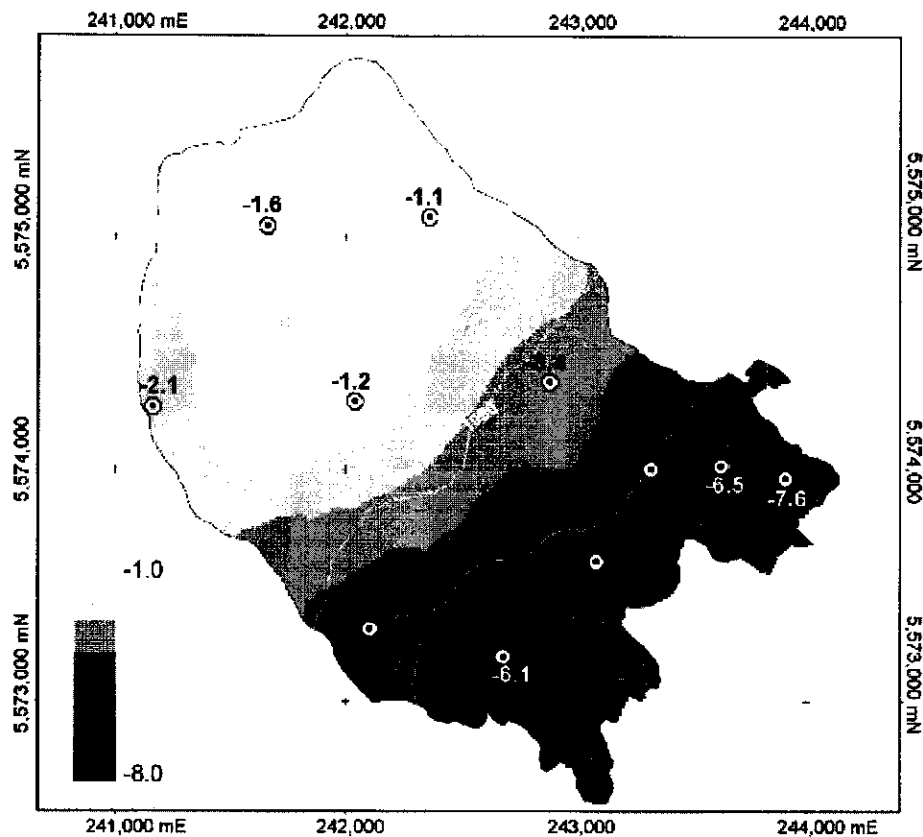


Fig. 5 Annual net ablation (m w.e. year⁻¹). Individual values represent ablation measurements at each stake. Contour lines show surface topography based upon SRTM data in m a.s.l. UTM WGS-1984 co-ordinates in m.

Patagonian glaciers (Naruse *et al.*, 1995). The plot of net mass balance vs altitude for each pixel within the glacier (Fig. 7) shows a linear trend from the minimum altitude up to the foot of the main cone, where two patterns are observed: one with smaller net balance values towards the summit, and the other with maximum positive values towards the ice divide with the western flank of the glacier.

The average net balance of the glacier yielded -0.88 ± 0.18 m w.e. year⁻¹ for the period 2003/2004; the error, an estimated 20% of the total mass balance, comprises uncertainties in stake height measurements, snow density sampling biases (Harper & Bradford, 2003) and the interpolation method applied to discrete values.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Atmospheric warming has been observed at several stations in Chile during recent decades, especially between 1960 and 1992 (Rosenblüth *et al.*, 1997), when increasing temperature trends of $0.02\text{--}0.04^\circ\text{C year}^{-1}$ in Arica-Punta Angeles ($18\text{--}33^\circ\text{S}$) and $0.021\text{--}0.025^\circ\text{C year}^{-1}$ in Puerto Aysén-Punta Arenas ($45\text{--}53^\circ\text{S}$) were obtained. However, the Chilean Lake District ($39\text{--}42^\circ\text{S}$, Fig. 1) was affected by surface

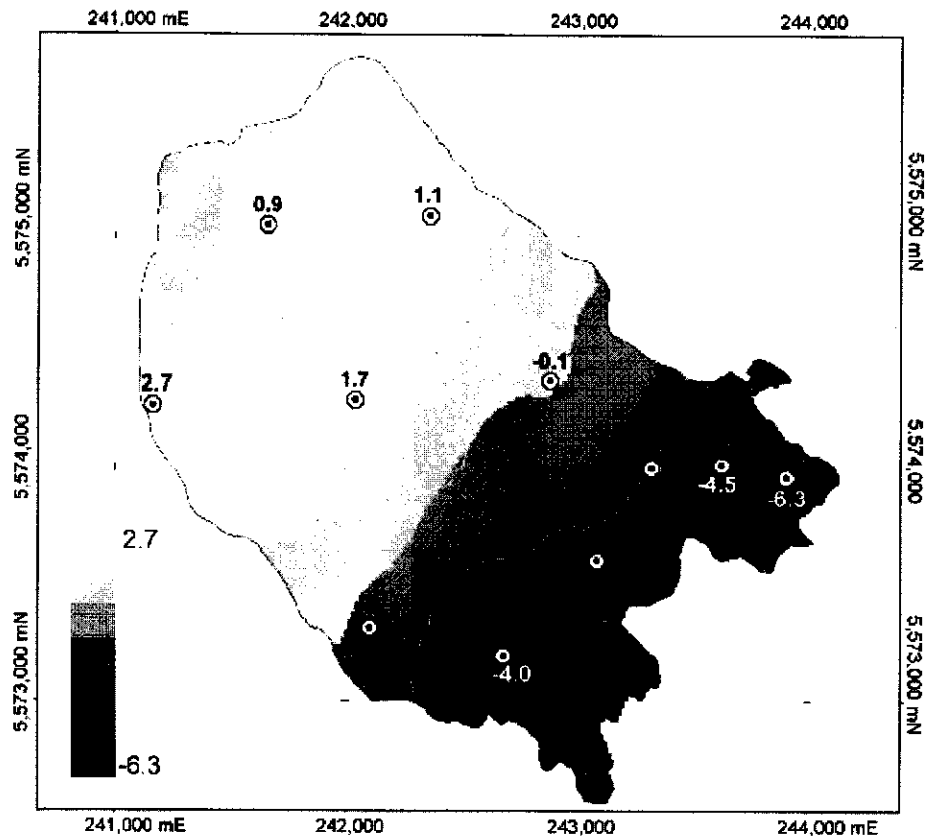


Fig. 6 Annual net mass balance (m w.e. year^{-1}). Individual values represent annual net balance observed at each stake. Contour lines show surface topography based upon SRTM data in m a.s.l. The ELA of year 2003/04 is shown as a dotted white line. UTM WGS-1984 co-ordinates in m .

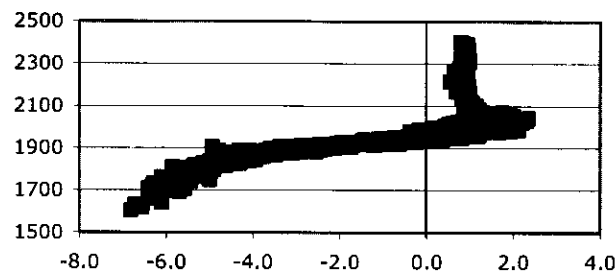


Fig. 7 Glacier net mass balance 2003/04 in m w.e. year^{-1} (x-axis) vs altitude in m a.s.l. (y-axis). Dots represent single pixel values for the whole glacier area based upon the interpolation model. The ELA of the glacier for this year was located at $1556 \pm 53 \text{ m a.s.l.}$

atmospheric cooling between 1960 and 1992, particularly at Puerto Montt ($41^{\circ}26'S$), where the temperature trend yielded $-0.011^{\circ}\text{C year}^{-1}$ (Rosenblüth *et al.*, 1997). This temperature decrease affected only the lower troposphere, as warming was detected

above the 850 hPa atmospheric level from the early 1960s until the late 1980s (Aceituno *et al.*, 1993; Carrasco *et al.*, 2002). This atmospheric level (850 hPa) approximately represents the minimum altitude of the regional glaciers. Therefore an increase in ablation at progressively higher altitudes is expected to have taken place in recent decades.

On the other hand, most of the stations of the Chilean Lake District have shown a decrease in annual amounts of precipitation during the second half of the 20th century. For example Valdivia (39°38'S/73°05'W, 19 m a.s.l.) exhibited a trend of -15 mm year^{-1} between 1961 and 2000, whilst Puerto Montt (41°26'S, 73°07'W, 90 m a.s.l.) showed -14 mm year^{-1} during the same period (Bown & Rivera, 2005).

Both climatic trends: the decrease in precipitation and upper atmosphere warming, are affecting the glaciers, explaining the area shrinkage and frontal retreats as was described for other glaciers of this part of the country by Rivera *et al.* (2002). The influence of ashes originating from the nearby Volcán Villarrica on the glacier dynamics of Volcán Mocho-Choshuenco are presumably negligible, because the predominantly westerly winds spread volcanic material ejected by Volcán Villarrica towards the east, and not to the south, where Volcán Mocho-Choshuenco is located. Therefore, due to the lack of volcanic activity at Volcán Mocho-Choshuenco, the observed ice-area changes on this volcano are thought to be driven mainly by climatic factors. In this sense, the negative mass balance for year 2003/04 could be partially explained by the pluviometric deficits of 22% and 31% (relative to the 1960–1991 mean) observed during the relatively dry year of 2003 at the Valdivia and Osorno meteorological stations (40°36'S, 73°04'W, 69 m a.s.l.), respectively (Chilean Meteorological Office, personal communication).

It will be necessary to maintain the mass balance monitoring programme for several years at Volcán Mocho-Choshuenco in order to estimate the trends and representativeness of the results obtained for the 2003/04 period. Direct measurements need to be complemented with indirect satellite observations, as well as modelling studies, in order to improve our understanding of the glacier dynamic and the interactions with the volcano. In the mean time it is possible to conclude that this glacier has proved to be a good site for glaciological studies, and that its mass balance is responding to non-volcanic factors.

Acknowledgements This work was sponsored by *Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología* of Chile (FONDECYT 1040515) and *Centro de Estudios Científicos* (CECS). CECS is funded in part by the Millennium Science Initiative and grants from *Fundación Andes* and the Tinker Foundation. Felipe Contreras and Marcos Rodríguez collected data during field campaigns. Jorge Quinteros collaborated with snow density measurements. Víctor Petterman, Roberto Monroy and Ariel Amollado from Fundo Huilo-Huilo provided logistic support during field campaigns. Mokhtar Hassaine made the French translation. Fernando Ordenes assisted in preparation of the figures.

REFERENCES

- Aceituno, P., Fuenzalida, H. & Rosenblüth, B. (1993) Climate along the extratropical west coast of South America. In: *Earth System Responses to Global Change: Contrasts between North and South America* (ed. by H. A. Mooney, E. R. Fuentes & B. I. Kronberg) (Elsevier Science & Technology Books), 61–69. Academic Press Inc., San Diego, California, USA.

- Adhikary, S., Yamaguchi, Y. & Ogawa, K. (2002) Estimation of snow ablation under dust layer covering a wide range of albedo. *Hydrol. Processes* **16**, 2853–2865.
- Björnsson, H. (1998) Hydrological characteristics of the drainage system beneath a surging glacier. *Nature* **395**, 771–774.
- Björnsson, H., Rott, H., Gudmundsson, S., Fisher, A., Siegel, A. & Gudmundsson, M. (2001) Glacier–volcano interactions deduced by SAR interferometry. *J. Glaciology* **47**(156), 58–70.
- Bown, F. & Rivera, A. (2005) Climate changes and recent glacier behaviour in the Chilean Lake District. *Global Planet. Change*. (in press)
- Carrasco, J., Casassa, G. & Rivera, A. (2002) Meteorological and climatological aspects of the Southern Patagonia Icefield. In: *The Patagonian Icefields. A Unique Natural Laboratory for Environmental and Climate Change Studies* (ed. by G. Casassa, F. Sepúlveda & R. Sinclair), 29–41. Series of the Centro de Estudios Científicos, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, USA.
- Cas, R. & Wright, J. (1987) *Volcanic Successions: Modern and Ancient*. Unwin & Hyman, London, UK.
- Clavero, J. (2002) Evolution of Paríacota Volcano and Taapaca Volcanic Complex, central Andes of northern Chile. PhD Thesis, University of Bristol, Bristol, UK.
- Clavero, J. & Moreno, H. (1994) Licán and Pucón ignimbrites: evidences of postglacial explosive basaltic-andesite eruptions from Villarrica Volcano, southern Andes, 39°25'S. In: *Proceedings of the VII Chilean Geologic Congress*, Concepción, Chile, 250–254.
- Echegaray, J. (2005) Geological and geochemical evolution of the Mocho-Choshuenco Volcanic Center, Southern Andes, 40°S. MSc Thesis, University of Chile, Santiago, Chile.
- González-Ferrán, O. (1995) *Volcanes de Chile*. Instituto Geográfico Militar, Santiago, Chile.
- Harper, J. & Bradford, J. (2003) Snow stratigraphy over a uniform depositional surface: spatial variability and measurement tools. *Cold Regions Sci. Technol.* **37**, 289–298.
- Heucke, E. (1999) A light portable steam-driven ice drill suitable for drilling holes in ice and firn. *Geografiska Ann.* **81A**(4), 603–609.
- Johannesson, T. (2002) Propagation of subglacial flood wave during the initiation of a jökulhlaup. *Hydrol. Sci. J.* **47**(3), 417–434.
- MacLennan, J., Jull, M., McKenzie, D., Slater, L. & Grönvold, K. (2002) The link between volcanism and deglaciation in Iceland. *Geochem. Geophys. Geosystems* **3**(11), 1062, DOI 10.1029/2001GC00282.
- Matthews, W. & Clague, J. (1993) The record of jökulhlaups from Summit Lake, northwestern British Columbia. *Can. J. Earth Sci.* **30**, 499–508.
- Moreno, H. (1993) Villarrica Volcano: geology and volcanic risk, IX and X regions, 39°25' S. Geologic and volcanic hazard maps 1:50,000 scale. Fondecyt Report (Chilean Geological Survey), 1–82.
- Naranjo, J. A. & Moreno, H. (2004) Laharic debris flows from Villarrica Volcano. In: *Villarrica Volcano (39.5°S), Southern Andes, Chile* (ed. by L. Lara & J. Clavero). *Chilean Geol. Survey, Bull.* **61**, 28–38.
- Naruse, R., Aniya, M., Skvarca, P. & Casassa, G. (1995) Recent variations of calving glaciers in Patagonia, South America, revealed by ground surveys, satellite-data analyses and numerical experiments. *Ann. Glaciol.* **21**, 297–303.
- Østrem, G. & Brugman, M. (1991) *Glacier Mass Balance Measurements: A Manual for Field and Office Work*. Norwegian Water Resources and Energy Administration, and Environment Canada, National Hydrology Research Institute Science Report no. 4, Saskatchewan, Canada.
- Paterson, W. S. B. (1994) *The Physics of Glaciers*. Pergamon Press, London, UK.
- Paul, F., Kääb, A., Maisch, M., Kellenberger, T. & Haeberli, W. (2002) The new remote sensing derived Swiss glacier inventory I: Methods. *Ann. Glaciol.* **34**, 355–362.
- Rivera, A., Acuña, C., Casassa, G. & Bown, F. (2002) Use of remotely-sensed and field data to estimate the contribution of Chilean glaciers to eustatic sea-level rise. *Ann. Glaciol.* **34**, 367–372.
- Rodríguez, C., Pérez, Y., Moreno, H., Clayton, J., Antinao, J., Duhart, P. & Martin, M. (1999) Geologic map of the Panguipulli-Riñihue area, Lake region, 1:100 000 scale. Geologic Maps Series no. 10, Chilean Geological Survey.
- Rosenblüth, B., Fuenzalida, H. & Aceituno, P. (1997) Recent temperature variations in Southern South America. *Int. J. Climatol.* **17**, 67–85.
- Shiraiwa, T., Muravyev, Y. D., Kameda, T., Nishio, F., Toyama, Y., Takahashi, A., Ovsyannikov, A. A., Salamatin, A. & Yamagata, K. (2001) Characteristics of a crater glacier at Ushkovsky Volcano, Kamchatka, Russia, as revealed by the physical properties of ice cores and borehole thermometry. *J. Glaciol.* **47**(158), 423–432.
- Sigmundsson, F. (1991) Post-glacial rebound and asthenosphere viscosity in Iceland. *Geophys. Res. Lett.* **18**, 1131–1134.
- Sigvaldason, G. (2000) Volcanic and tectonic processes coinciding with glaciation and crustal rebound: and early Holocene rhyolitic eruption in the Dyngjufjöll volcanic centre and the formation of the Askja Caldera, north Iceland. *Bull. Volcanol.* **64**, 192–205.
- Simkin, T. & Siebert, L. (1994) *Volcanoes of the World*. Smithsonian Institution, New York, USA.
- Williams, R., Hall, D., Sigurðsson, O. & Chien, Y. (1997) Comparison of satellite-derived with ground-based measurements of the fluctuations of the margins of Vatnajökull, Iceland, 1973–92. *Ann. Glaciol.* **24**, 72–80.

Received 17 November 2004; accepted 16 May 2005