



INFORME TÉCNICO
Dirección General de Aguas
Región de Atacama



N°04/2022
SSD N°15951601



Visita inspectiva sector
Precordillerano "Matancilla",
Subcuenca río El Carmen.



10 de mayo de 2022

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CONTEXTO LEGAL	2
3. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS CONSTITUIDOS EN EL SECTOR DE MATANCILLA	3
4. ANTECEDENTES DE TERRENO	7
5. CONCLUSIONES	32

1. Introducción

Durante los días 11, 12, 13, 14 y 15 de marzo de 2022, funcionarios de este Servicio realizaron una inspección a las obras de captación y conducción de los denominados canales *Tapado Sur, Tapado Norte, Matancilla Primero y Matancilla Segundo*, ubicadas en el sector denominado "Matancilla", subcuenca del río El Carmen, comuna de Vicuña, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo. De igual forma, el día 18 de marzo de 2022, se realizó una prueba de aforo volumétrico en el río El Carmen, aguas arriba de confluencia con río Potrerillos.

2. Contexto Legal

La situación de los derechos de aprovechamiento de aguas correspondientes al sector denominado "Matancilla", comuna Vicuña, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo, se construye a partir una compraventa celebrada en 1955, que tuvo como objeto principal la adquisición de un terreno o sitio eriazos, pero en la cual se incluyeron los derechos de aguas vinculados al riego del mismo.

La compraventa de las aguas sólo se inscribió en el año 2006, dando lugar a una inscripción autónoma en el Registro de Propiedad de Aguas de La Serena. En el año 2010, los entonces titulares de los derechos de aprovechamiento de aguas iniciaron dos juicios de perfeccionamiento, tramitados bajo los siguientes procesos:

- I. Causa Rol 27.77-2010, del 19° Juzgado Civil de Santiago, caratulada "*Inversiones Catemu Limitada con Dirección General de Aguas*".
- II. Causa Rol 27.224-2010, del 3° Juzgado Civil de Santiago, caratulada "*Pesenti Rojas, Juan Pablo con Dirección General de Aguas*".

En el juicio de perfeccionamiento indicado en el Numeral I) las empresas Inversiones Catemu Limitada e Inversiones Los Notros Limitada interpusieron una demanda de perfeccionamiento de su título de derechos de aprovechamiento de agua, solicitando incorporar los elementos esenciales, como el nombre del titular, el álveo, caudal y naturaleza de dichos derechos; recayendo sentencia definitiva dictada con fecha 28 de diciembre de 2010, rectificadas mediante resolución de 19 de enero de 2011, accediendo al perfeccionamiento solicitado, la que a su vez fijó el caudal del derecho en 460 litros por segundo, con base a un informe técnico confeccionado por el ingeniero agrónomo, don Waldo Becerra Campos, quien llega a dicha cantidad utilizando la "*Tabla de Equivalencias entre caudales y usos*", fijada por el Decreto Supremo N°743 del Ministerio de Obras Públicas del año 2005.

Sobre este punto cabe señalar que, la Corte Suprema ha fallado que la "*Tabla de Equivalencias entre caudales y usos*" se aplica únicamente para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento, según estableció en sentencia de casación de fecha 28 de julio de 2011, pronunciada en la Causa Rol N° 1689-2009, caratulada "Patricio Vial Lecaros".

Respecto al juicio de perfeccionamiento indicado en el Numeral II) la empresa Asesorías e Inversiones Ensenada S.A., en representación de don Juan Pablo Pesenti Rojas, interpuso demanda a fin de que se perfeccionara el título del derecho de aprovechamiento de su representado, solicitando precisar en el mismo los elementos esenciales, como el nombre del titular, el álveo, caudal y naturaleza de dichos derechos; recayendo sentencia definitiva dictada con fecha 17 de noviembre de 2011, rectificadas por resolución de fecha 04 de mayo de 2012, accediéndose al perfeccionamiento solicitado, fijándose también el caudal del

derecho en 460 litros por segundo, nuevamente sobre la base de un informe técnico confeccionado por el mismo ingeniero agrónomo, Waldo Becerra Campos, confeccionado con base a la "Tabla de Equivalencias entre caudales y usos" antes mencionada.

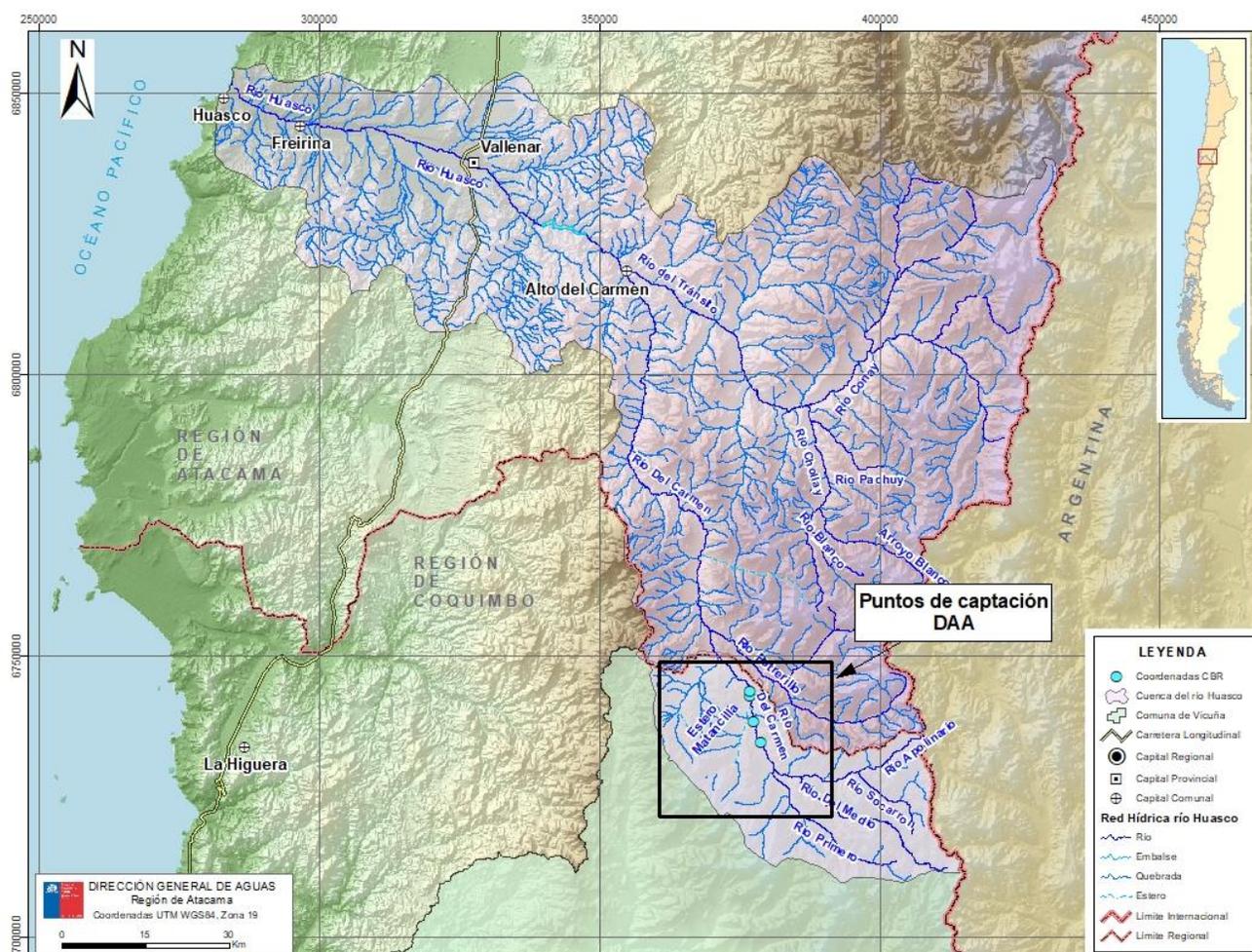
3. Ubicación y características de los derechos de aprovechamiento de aguas constituidos en el sector de Matancilla

Sobre la ubicación referencial de los derechos de aprovechamientos, cabe señalar que, el Estero Matancilla es uno de los afluentes de la subcuenca del río El Carmen, a su vez, y según consta en la cartografía del Instituto Geográfico Militar, adquirida por este Servicio en diciembre del año 2021, el río El Carmen nace de la confluencia de los ríos Sancarrón y Primero, en las altas cumbres de la Cordillera de los Andes, para luego recibir el aporte del Estero Matancilla, ubicado a aproximadamente 10 kilómetros aguas abajo de la confluencia indicada.

Al respecto, según consta en los registros del Catastro Público de Aguas de la Dirección General de Aguas, mediante la Resolución (Exenta) D.G.A. N°555, de 28 de abril de 2005, se procedió ordenar el registro de la Junta de Vigilancia de la Cuenca del Río Huasco y sus Afluentes (JVRH, en adelante), cuyas aguas en derecho pertenecen a los asociados, siendo su jurisdicción el cauce natural del río Huasco. En tal sentido, y en conformidad al artículo 266 del Código de Aguas, la JVRH tiene por objeto *"administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en las fuentes naturales, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común y realizar los demás fines que les encomiende la ley"*. De igual forma, el artículo quinto de los Estatutos de la JVRH establece que: *"La Junta ejercerá la acción y los derechos que le otorgan estos estatutos, el Código de Aguas, y las leyes aplicables, en toda la hoya hidrográfica del Río Huasco y sus Afluentes, desde las nacientes cordilleranas, lagunas y glaciares, que dan origen al conjunto de los ríos y quebradas que forman parte de las subcuencas de los ríos El Carmen y El Tránsito: los ríos Apolinario, del Medio, Potrerillos, El Toro, Primero, La Colgada, Sancarrón, Tres Quebradas y Estero Matancilla en la subcuenca del río El Carmen y los ríos Blanco, Conay, Chollay, Del Estrecho, Del Toro, Laguna Grande, Pachuy y Valeriano en la subcuenca del río El Tránsito y las Lagunas Grande y Chica, desde la Cordillera de los Andes hasta la desembocadura del río Huasco en el mar"*.

En consecuencia, los derechos de aprovechamientos de agua constituidos en la subcuenca del río El Carmen, en el punto denominado "Matancilla", están dentro de la jurisdicción de la JVRH, según el área de administración que rige a la organización de usuarios, según se expone en la Figura N°1, pues los puntos autorizados de captación figuran en el cauce natural río El Carmen, en la comuna de Vicuña, Región de Coquimbo.

Figura N°2. Ubicación de los derechos de aprovechamiento de aguas individualizados en la Tabla N°1.



Fuente: Elaboración propia.

Según se indica en los cuatro certificados de dominio vigente de las respectivas inscripciones conservatorias de los derechos de aprovechamiento en comento, el sector denominado "Matancilla", corresponde a un sitio eriazo, abierto, apto para pastaje y leña, ubicado anteriormente en la comuna de Vallenar, hoy comuna de la Higuera, IV Región, que tiene una extensión aproximada a 30 kilómetros de largo por 25 kilómetros de ancho. Sin embargo, de acuerdo a una revisión de los límites administrativos comunales, se constató por parte de este Servicio que, actualmente el sector "Matancilla" figura en la comuna de Vicuña, Provincia del Elqui, Región de Coquimbo.

Por otra parte, en la siguiente Tabla N°1, se exponen las inscripciones de cuatro derechos de aprovechamiento de aguas correspondientes al punto denominado "Matancilla", siendo el primer derecho de titularidad de don Juan Pablo Pesenti Rojas y los tres restantes de titularidad de Asesorías e Inversiones Ensenada S.A. Luego, mediante la Tabla N°2 se individualiza la ubicación de los cuatro canales señalados en la Tabla N°1, de acuerdo a antecedentes contenidos en las respectivas inscripciones conservatorias de los derechos de

aprovechamiento de aguas precipitadas. Las mencionadas inscripciones, solo hacen referencia a una ubicación en coordenadas UTM, sin especificar el Datum ni el Huso.

Tabla N°1. Situación actual de las inscripciones de cuatro derechos de aprovechamiento de aguas correspondientes al terreno eriazo en el punto denominado "Matancilla".

N°	Fs	N°	Año	CBR	Canal	Caudal y equivalencia	Naturaleza y ejercicio	Punto de captación
1	497	315	2010	La Serena	Los derechos son aprovechados en el terreno eriazo por los canales Tapado Sur, Tapado Norte, Matancilla Primero y Matancilla Segundo.	322 L/s*, equivalente al 35% de los derechos de aprovechamiento del terreno eriazo.	Aguas superficiales de carácter consuntivo, permanente y continuo.	Se encuentra en la Provincia de Elqui, IV Región de Coquimbo.
2	348	143	2012	La Serena		138 L/s, equivalente al 15% de derechos de aprovechamiento del terreno eriazo.		
3	350	144	2012	La Serena		138 L/s, equivalente al 15% de derechos de aprovechamiento del terreno eriazo.		
4	259	204	2016	La Serena		322 L/s, equivalente al saldo de los derechos de aprovechamiento del terreno eriazo.		

Fuente: Elaboración propia, en base a las inscripciones conservatorias de los derechos de aprovechamiento de aguas.

(*) El título del derecho indicado en la inscripción, contiene una anotación marginal en la cual se consigan la transferencia del 30% de los derechos a fojas 348 N°143 del año 2012, quedando en un caudal equivalente de 322 L/s de un total de 460 L/s.

Tabla N°2. Ubicación puntos de captación de los Canales Tapado Sur, Tapado Norte, Matancilla Primero y Matancilla Segundo.

Canal	Coordenada UTM (m)	
	Norte (m)	Este (m)
Tapado Sur	6.742.799,86	376.936,37
Tapado Norte	6.743.748,84	376.885,84
Matancilla Primero	6.734.610,72	378.945,5
Matancilla Segundo	6.738.259,86	377.535,8

Fuente: Elaboración propia, en base a la inscripción conservatoria que rola a fojas 497 número 315 correspondiente al Registro de Propiedad de Aguas del año 2010 del Conservador de Bienes Raíces de La Serena.

A su vez, se hace presente que, mediante Resolución (Exenta) D.G.A. N°24, de 14 de marzo de 2016, se declaró el agotamiento de la cuenca del río Huasco y sus afluentes, para los efectos de la concesión de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos permanentes.

4. Antecedentes de Terreno

Durante los días 11, 12, 13, 14 y 15 de marzo de 2022, funcionarios de este Servicio realizaron una inspección al sector precordillerano denominado "Matancilla", subcuenca del río El Carmen, con la finalidad de constatar el estado y funcionamiento de las obras de captación y conducción de los denominados canales *Tapado Sur*, *Tapado Norte*, *Matancilla Primero* y *Matancilla Segundo*, registrando información correspondiente a la capacidad máxima de porteo de cada obra y la determinación del caudal afluente mediante una prueba de aforo volumétrico, así como también para verificar el uso efectivo de los derechos de aprovechamiento de aguas individualizados en la Tabla N°1.

Igualmente, se establecieron distintos puntos de inspección en el río El Carmen y en el Estero Matancilla, a fin de determinar el caudal pasante en los cauces naturales.'

El acceso al sector de la inspección, corresponde a un sendero que únicamente puede ser transitado por animales de carga. El sendero comienza a aproximadamente a unos metros aguas abajo de la confluencia de los ríos El Carmen y Potrerillos, en un recorrido de aproximadamente 4 horas para arribar hasta la obra de captación denominada *Canal Tapado Norte*.

Mediante la Tabla N°3, se presenta la ubicación referencial de los puntos de inspección constatados durante la campaña de terreno, y que considera el levantamiento de información asociada a las obras de captación inspeccionadas, así como los aforos realizados en los cauces naturales. Al respecto cabe señalar que, no fue posible realizar pruebas de aforo volumétrico en ninguno de los cauces artificiales donde se deberían ejercer los derechos de aprovechamientos de aguas, pues se constató que las obras de bocatomas; tres "*patas de cabra*" existentes, no lograban captar volúmenes de aguas desde el cauce natural, dado que hay una diferencia de nivel entre la superficie del cauce y el punto de conducción entre 1,5 y 1 metros. Además, no se observó la existencia de obras para la conducción de agua, y por ende tampoco el transporte del recurso hídrico. Únicamente se evidenció precarios vestigios de canales en terreno pedregoso, sin una pendiente que permita la conducción del recurso hídrico. En consecuencia, los aforos se realizaron en el cauce natural en un punto cercano a la captación de cada canal.

Del mismo modo es necesario indicar que, durante el trayecto realizado por los profesionales de este Servicio para acceder a los puntos inspeccionados, correspondiente a aproximadamente 25 kilómetros lineales desde la confluencia de los ríos El Carmen y Potrerillos hasta el punto de constitución del derecho de aprovechamiento de aguas ubicado en el denominado canal Matancilla Primero, no se constató la existencia de cultivos agrícolas, ni de forraje para alimentar el ganado.

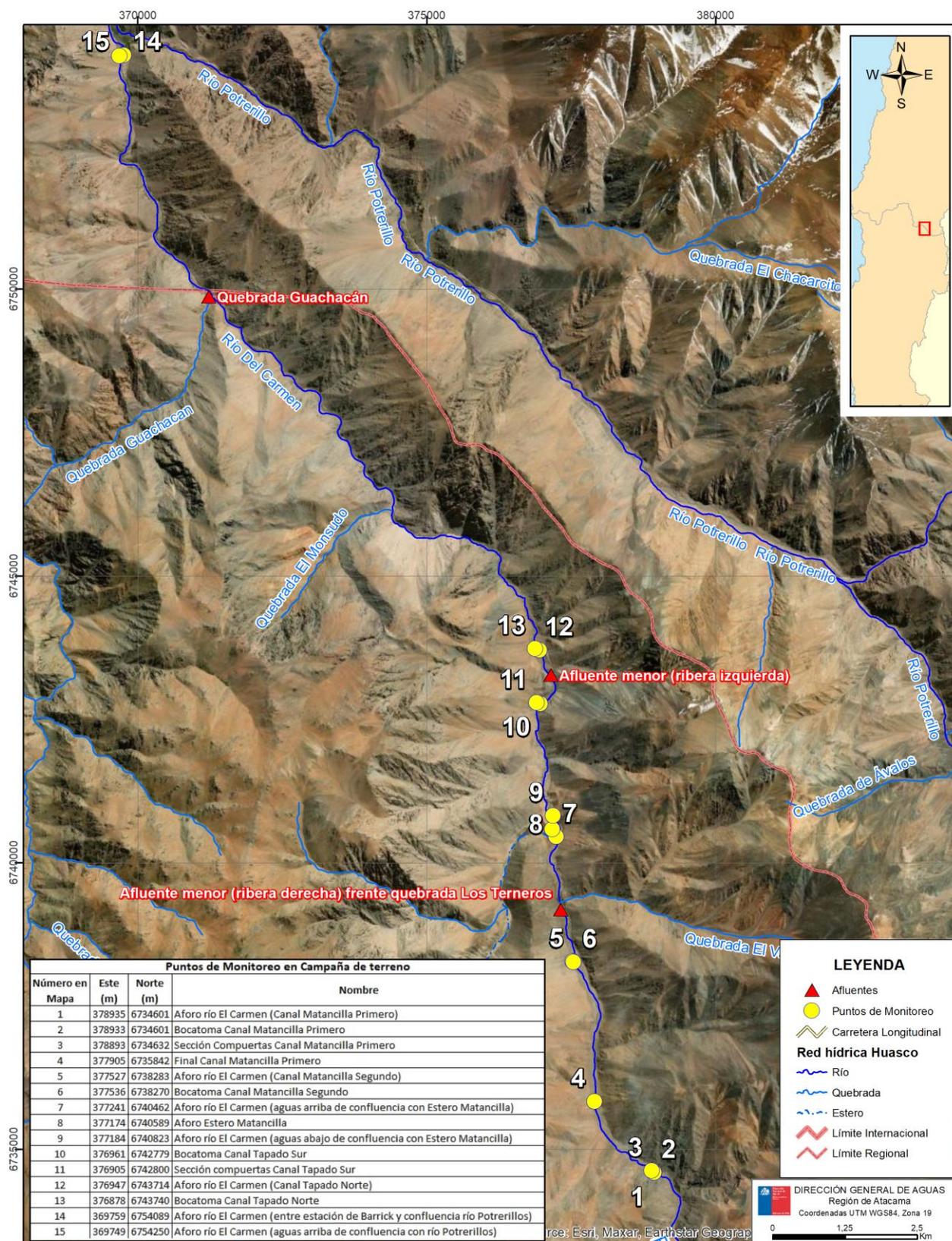
Tabla N°3. Puntos de inspección constatados en campaña de terreno.

N°	Coordenada UTM (m), Datum WGS 84, Huso 19		Nombre
	Este (m)	Norte (m)	
1	378.935	6.734.601	Aforo río El Carmen (Canal Matancilla Primero)
2	378.933	6.734.601	Bocatoma Canal Matancilla Primero
3	378.893	6.734.632	Sección compuertas Canal Matancilla Primero
4	377.905	6.735.842	Final Canal Matancilla Primero
5	377.527	6.738.283	Aforo río El Carmen (Canal Matancilla Segundo)
6	377.536	6.738.270	Bocatoma Canal Matancilla Segundo
7	377.241	6.740.462	Aforo río El Carmen (aguas arriba de confluencia con Estero Matancilla)
8	377.174	6.740.589	Aforo Estero Matancilla
9	377.184	6.740.823	Aforo río El Carmen (aguas abajo de confluencia con Estero Matancilla)
10	376.961	6.742.779	Bocatoma Canal Tapado Sur
11	376.905	6.742.800	Sección compuertas Canal Tapado Sur
12	376.947	6.743.714	Aforo río El Carmen (Canal Tapado Norte)
13	376.878	6.743.740	Bocatoma Canal Tapado Norte
14	369.759	6.754.089	Aforo río El Carmen (entre estación de Barrick y confluencia río Potrerillos)
15	369.749	6.754.250	Aforo río El Carmen (aguas arriba de confluencia con río Potrerillos)

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura N°3 se muestra la ubicación de cada uno de los puntos de inspección.

Figura N°3. Ubicación de los puntos de inspección.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la información levantada para cada uno de los canales inspeccionados.

5.1 Canal Matancilla Primero

Se constató por parte de este Servicio, que existe una precaria obra de captación temporal no operativa, que consiste en una *Pata de cabra*, la cual se encuentra a mayor altura que el nivel del río en aproximadamente 1 metro de diferencia en cota, por lo que no capta flujos de agua. La ubicación referencial de dicha obra figura en coordenadas UTM Norte: 6.734.601 metros y Este: 378.933 metros, según Datum WGS 1984, Huso 19S. En las Figuras N°4 y N°5 se presenta la obra de captación temporal no operativa.

Durante la inspección se observó la existencia de vestigios de obras de regulación para la conducción de las aguas (sección compuertas; Tabla N°3). Respecto de la obra de conducción, se observó únicamente vestigios de un canal en terreno natural que se encuentra deshabilitado, confeccionado con bolones dispuestos en los contornos sin ningún tipo de cohesión permanente, a su vez, la sección de conducción esta superpuesta sobre el terreno y no excavada en él.

Además, se verificó que varias secciones del trazado del canal se encuentran a una altura superior respecto al espejo de agua del río El Carmen, y sumado a que la bocatoma se encuentra a una diferencia de nivel de aproximadamente un metro con el río, resulta imposible que el agua fluya gravitacionalmente por el denominado *Canal Matancilla Primero*. Además, en los vestigios correspondientes a la obra de conducción, se observaron 3 puntos en el trazado del canal con diferentes dimensiones de sección, indicados en la Tabla N°3.

Tabla N°3. Dimensiones y características del Canal Matancilla Primero.

N°	Coordenada UTM (m), Datum WGS 84, Huso 19		Punto Referencial Obra de Conducción	Profundidad (m)	Ancho (m)	Materialidad
	Este (m)	Norte (m)				
1	378.933	6.734.601	Sección al inicio del canal, después de la bocatoma	0,60 m	1,70 m	Tierra y piedras
2	378.893	6.734.632	Sección compuertas	0,44 m (altura)	0,84 m (diámetro interno)	Obra deshabilitada que consta de dos bloques de hormigón conectados por dos láminas de fierro.
3	377.905	6.735.842	Sección al final del canal	No presenta profundidad para conducir agua.	No fue posible estimarlo.	Tierra.

Fuente: Elaboración propia.

En las Figuras N°6, N°7 y N°8 se pueden apreciar cada una de las secciones de canal señaladas en la Tabla N°3.

Sin perjuicio a lo señalado precedentemente, y aun cuando se observó un precario estado de lo que correspondería a la obra de conducción inspeccionada, se determinó su capacidad máxima de porteo considerando las medidas asociadas a la sección de las compuertas, esto es una profundidad estimada de 0,44 metros con un ancho de 0,84 metros. Así, por medio

de la fórmula de Manning, ecuación empírica que permite estimar el caudal de un canal en función de su rugosidad, pendiente y geometría, se obtuvo que el *Canal Matancilla Primero* puede transportar un caudal máximo de 140 L/s sin rebalsarse. La citada ecuación se presenta a continuación.

$$Q = \frac{\sqrt{i}}{n} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$$

Donde:

- Q = Caudal transportado (m³/s).
- i = Pendiente media del cauce (m/m).
- n = Coeficiente de rugosidad de Manning.
- A = Sección media de escurrimiento en varios punto (m²).
- P = Perímetro mojado medio para sección de control (m).

Para el caso de un canal de sección rectangular, dispuesto en terreno natural, de materialidad de tierra y piedras, el coeficiente de rugosidad corresponde a 0,03 y se considera una pendiente típica de 0,001 (m/m).

En el sector del Canal Matancilla Primero se realizó una prueba de aforo volumétrico en el cauce del río El Carmen, a unos 3 metros aproximadamente aguas arriba de la obra de captación temporal Pata de cabra, en coordenadas UTM Norte: 6.734.601 metros y Este: 378.935 metros, según Datum WGS 1984, Huso 19S. Los resultados obtenidos indican un caudal del orden a los 290 L/s (Ver Figura N°9).

Como se indicó anteriormente, en cuanto al uso de las aguas, no se observó ningún rastro de actividad agrícola en este sector, y por las características del suelo, altamente pedregoso, resulta improbable el desarrollo cultivos.

Figura N°4. Obra de captación temporal *Canal Matancilla Primero*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°5. Obra de captación temporal *Canal Matancilla Primero*, donde se evidencia que la *Pata de cabra* se encuentra colgada.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°6. Inicio del *Canal Matancilla Primero*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°7. Sección compuertas *Canal Matancilla Primero.*



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°8. Sección final del *Canal Matancilla Primero*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°9. Aforo río El Carmen, aguas arriba de captación temporal del *Canal Matancilla Primero*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

5.2 Canal Matancilla Segundo

Se constató la existencia de una precaria obra de captación temporal no operativa, consistente en una *Pata de cabra*, la obra indicada se encuentra a mayor altura que el nivel del río El Carmen, razón por la que no capta flujos de agua. La ubicación referencial de la obra de captación figura en coordenadas UTM Norte: 6.738.270 metros y Este: 377.536 metros, según Datum WGS 1984, Huso 19S, y en la Figura N°10 se exponen las características de la obra de captación del *Canal Matancilla Segundo*.

Por otra parte, durante la inspección no se encontraron vestigios de obras de regulación ni conducción, ya sea el trazado de un canal o compuertas de entrega y descarga. Dado lo anterior, no se pudo determinar la capacidad máxima de porteo ante la inexistencia de la obra de conducción de agua denominada *Canal Matancilla Segundo* (Ver Figura N°11).

En el sector del *Canal Matancilla Segundo* se realizó una prueba de aforo volumétrico en el cauce del río El Carmen, a unos 10 metros aproximadamente aguas abajo de la obra de captación temporal *Pata de cabra*, en coordenadas UTM Norte: 6.738.283 metros y Este: 377.527 metros, según Datum WGS 1984, Huso 19S. Los resultados obtenidos indican un caudal del orden a los 260 L/s (Ver Figura N°12).

En cuanto al uso de las aguas, al igual que el sector del *Canal Matancilla Primero*, no se observó ningún rastro de actividad agrícola, y por las características del suelo, altamente pedregoso, resulta improbable el desarrollo de cultivos.

Figura N°10. Obra de captación temporal *Canal Matancilla Segundo*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°11. Sector *Canal Matancilla Segundo*, obras inexistentes de conducción y regulación.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°12. Aforo río El Carmen, aguas abajo de captación temporal del *Canal Matancilla Segundo*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

5.3 Canal Tapado Sur

Se verificó que existe una precaria obra de captación temporal no operativa, que consiste en una *Pata de cabra*, la que se encuentra a mayor altura que el nivel del río en aproximadamente 1 metro de diferencia en cota, por lo que no capta flujos de agua. La ubicación referencial de dicha obra figura en coordenadas UTM Norte: 6.742.779 metros y Este: 376.961 metros, según Datum WGS1984, Huso 19S. En la Figura N°13 se presenta la obra de captación señalada.

Respecto de la obra de conducción, se observaron vestigios de un canal en terreno natural que se encuentra deshabilitado, confeccionado con bolones dispuestos en los contornos sin ningún tipo de cohesión permanente, a su vez, la sección de conducción esta superpuesta sobre el terreno y no excavada en él. Además, se verificó que el trazado del canal se encuentra a una altura superior respecto al espejo de agua del río El Carmen, y sumado a que la bocatoma está colgada un metro, resulta imposible que el agua fluya gravitacionalmente por el denominado *Canal Tapado Sur*. A su vez, unos metros aguas abajo de la bocatoma se constataron vestigios de compuertas de regulación y descarga. La compuerta de regulación consta de dos bloques de hormigón conectados por dos láminas de fierro, cuyas dimensiones son de 50 cm de alto y 70 cm de diámetro interno. En las Figuras N°14 y N°15 se pueden apreciar los rastros de las obras de conducción, regulación y descarga, respectivamente.

Sin perjuicio a lo señalado precedentemente, y aun cuando se observó un precario estado de lo que correspondería a la obra de conducción inspeccionada, se determinó su capacidad máxima de porteo considerando las medidas asociadas a la sección de la compuerta de regulación, esto es una profundidad estimada de 50 cm con un ancho de 70 cm. Así, por medio de la fórmula de Manning señalada anteriormente, se obtuvo que el *Canal Tapado Sur* puede transportar un caudal máximo del orden a los 129 L/s sin rebalsarse.

En cuanto al uso de las aguas, al igual que los sectores aguas arriba, no se observó ningún rastro de actividad agrícola, y por las características del suelo, altamente pedregoso, resulta improbable el desarrollo de cultivos.

Figura N°13. Obra de captación temporal *Canal Tapado Sur*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 14 de marzo 2022.

Figura N°14. Obra de conducción *Canal Tapado Sur*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 14 de marzo 2022.

Figura N°15. Obras de regulación y descarga *Canal Tapado Sur.*



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 14 de marzo 2022.

5.4 Canal Tapado Norte

En la ubicación del punto de captación del *Canal Tapado Norte*, según inscripciones conservatorias de los derechos de aprovechamiento de aguas individualizados en la Tabla N°1 del presente informe, se constató por parte de este Servicio que no existen obras de captación, conducción y regulación que permitan ejercer los derechos de aprovechamiento respectivos. La ubicación referencial del punto asociado a la captación inexistente figura en coordenadas UTM Norte: 6.743.740 metros y Este: 376.878 metros, según Datum WGS 1984, Huso 19S. En la Figura N°16, se presenta la ubicación de la captación del denominado *Canal Tapado Norte*.

En el sector del *Canal Tapado Norte* se realizó una prueba de aforo volumétrico en el cauce del río El Carmen en coordenadas UTM Norte: 6.743.714 metros y Este: 376.947 metros, según Datum WGS 1984, Huso 19S, a unos 70 metros aproximadamente aguas arriba de la ubicación indicada para la obra de captación. Los resultados obtenidos indican un caudal del orden a los 330 L/s. En la Figura N°17 se observa el aforo realizado.

Al igual que todos los sectores aguas arriba, no se observó ningún rastro de actividad agrícola en las cercanías de la ubicación del punto de captación asociado al *Canal Tapado Norte*, y por las características del suelo, altamente pedregoso, resulta improbable el desarrollo de cultivos.

Figura N°16. Ubicación de la captación inexistente del *Canal Tapado Norte*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 14 de marzo 2022.

Figura N°17. Aforo río El Carmen, aguas arriba de la ubicación de la captación inexistente del *Canal Tapado Norte*.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 14 de marzo 2022.

5.5 Resumen de aforos realizados

Durante la campaña de terreno se realizaron 8 aforos en el sector precordillerano denominado "Matancilla", subcuenca del río El Carmen. En la Tabla N°4 se presentan las mediciones realizadas, ordenadas desde aguas arriba hacia aguas abajo del cauce principal río El Carmen.

Tabla N°4. Aforos realizados en campaña de terreno.

N°	Coordenada UTM (m), Datum WGS 84, Huso 19		Nombre	Caudal (L/s)
	Este (m)	Norte (m)		
1	378.935	6.734.601	Aforo río El Carmen (Canal Matancilla Primero)	290 L/s
2	377.527	6.738.283	Aforo río El Carmen (Canal Matancilla Segundo)	260 L/s
3	377.241	6.740.462	Aforo río El Carmen (aguas arriba de confluencia con Estero Matancilla)	210 L/s
4	377.174	6.740.589	Aforo Estero Matancilla	10 L/s
5	377.184	6.740.823	Aforo río El Carmen (aguas abajo de confluencia con Estero Matancilla)	420 L/s
6	376.947	6.743.714	Aforo río El Carmen (Canal Tapado Norte)	330 L/s
7	369.759	6.754.089	Aforo río El Carmen (entre estación de Barrick y confluencia río Potrerillos)	370 L/s
8	369.749	6.754.250	Aforo río El Carmen (aguas arriba de confluencia con río Potrerillos)	350 L/s

Fuente: Elaboración propia.

En virtud de lo expuesto en la Tabla N°4, se puede observar que el caudal medido en los distintos sectores presenta variaciones, así, en los sectores correspondientes a los puntos N°1, N°2 y N°3 de la citada tabla, se evidencia una disminución del caudal. Lo anterior, puede atribuirse a pérdidas por infiltración y evapotranspiración, dado que no existen captaciones operativas de aguas superficiales que afecten la disponibilidad del recurso. A su vez, el aumento de caudal del río El Carmen medido en el punto N°5, responde a aportes de afloramientos de aguas subterráneas y a los escurrimientos superficiales que se derivan del sector del Estero Matancilla (COD_SSUBC 03811). Igualmente, durante el recorrido del cauce principal se observó distintos afluentes que corresponden a cauces naturales de régimen intermitente (Ver Figura N°3).

También, hacer presente que, el caudal aforado en el Estero Matancilla no es del todo representativo, dado que se realizó la medición en uno de los brazos de este estero, pues existen múltiples ramificaciones con aportes de aguas (Ver Figura N°18).

Figura N°18. Sector Estero Matancilla.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

En las Figuras N°19, N°20, N°21, N°22 y N°23, se presentan los aforos realizados en los sectores N°3, N°4, N°5, N°7 y N°8 respectivamente, indicados en la Tabla N°4 del presente Informe.

Figura N°19. Aforo río El Carmen, aguas arriba de confluencia con Estero Matancilla.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 12 de marzo 2022.

Figura N°20. Aforo en Estero Matancilla.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 12 de marzo 2022.

Figura N°21. Aforo río El Carmen, aguas abajo de confluencia con Estero Matancilla.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 13 de marzo 2022.

Figura N°22. Aforo río El Carmen, entre estación de Barrick y confluencia río Potrerillos.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 14 de marzo 2022.

Figura N°23. Aforo río El Carmen, aguas arriba de confluencia con río Potrerillos.



Fuente: Elaboración propia. Registro fotográfico de 18 de marzo 2022.

5.6 Sector precordillerano de la subcuenca del río El Carmen y Estero Matancilla

Es necesario indicar que durante la inspección de terreno se observó además que, el sector alto de la subcuenca del río El Carmen, así como el Estero Matancilla, corresponden a zonas naturales sin intervención, que por sus características constituyen un ecosistema sensible, donde se desarrollan vegas y bofedales, típicos de la zona altoandina de nuestro país, de alto valor para la conservación de la biodiversidad y de importancia para la mantención de la unidad de la corriente, que podría ser susceptible de reconocerse como un área protegida en los términos que establecen los incisos 3° y final del artículo 129 bis 2, y demás pertinentes del Código de Aguas. Lo anterior se puede apreciar en la Figura N°18.

5. Conclusiones

En virtud de lo anteriormente expuesto, es posible indicar lo siguiente:

- i. No existe evidencia alguna de que se estén ejerciendo los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales constituidos en el sector de "Matancilla". Lo anterior, justificado por la existencia de obras deshabilitadas y no operativas que permitan captar y conducir los flujos de aguas desde el cauce natural río El Carmen.
- ii. Durante el trayecto realizado por los profesionales de este Servicio para acceder a los puntos inspeccionados, correspondiente a aproximadamente 25 kilómetros lineales desde la confluencia de los ríos El Carmen y Potrerillos hasta el punto de constitución de los derechos de aprovechamiento de aguas ubicados en el denominado *Canal Matancilla Primero*, no se constató la existencia de cultivos agrícolas, ni de forraje para alimentar el ganado.
- iii. Se observó la existencia de precarias obras no operativas, asociadas a los canales *Matancilla Primero*, *Matancilla Segundo* y *Tapado Sur*, que corresponden a obras temporales consistentes en *Patas de cabra*, que producto de la diferencia de nivel entre la superficie del cauce y el punto de conducción no son capaces de captar flujos de aguas.
- iv. Se observaron vestigios de obras para la conducción de las aguas, asociadas a los canales *Matancilla Primero*, *Matancilla Segundo* y *Tapado Sur*, consistentes en huellas de canales dispuestos en terreno natural, de materialidad de tierra y piedras, que por sus características no permiten el transporte del recurso hídrico.
- v. Se constató que en el punto denominado *Canal Tapado Norte*, no existen obras para captar flujos de agua ni tampoco para la conducción del recurso hídrico.
- vi. La ruta existente para arribar al sector de "Matancilla" es de difícil acceso, únicamente se puede transitar con animales de carga por vía terrestre, y no existen rutas ni huellas habilitadas para el tránsito vehicular. Así entonces, se observa que el sector de "Matancilla", lugar donde se han constituidos los derechos de aprovechamiento de aguas, es un sector aislado que no evidencia desarrollo de ningún tipo de actividad económica.
- vii. El caudal total de los derechos de aprovechamiento de aguas que le corresponden al terreno eriazo, ubicado en el sector denominado "Matancilla", es de 920 L/s, caudal superior a la real disponibilidad del recurso hídrico evidenciada en los distintos aforos realizados durante la visita inspectiva, siendo 420 L/s el mayor volumen de agua registrado en el punto de inspección denominado "Aforo río El Carmen (aguas abajo de confluencia con Estero Matancilla)". Lo anterior, revela una incongruencia entre el recurso efectivamente disponible y la equivalencia otorgada en los perfeccionamientos judiciales realizados, señalados en el Numeral 2 del presente Informe Técnico.
- viii. Fue posible estimar el caudal máximo de porteo de los canales *Matancilla Primero* y *Tapado Sur*, sin perjuicio a que se observó un precario estado de lo que correspondería a las obras de conducción. En relación a los cálculos realizados con la fórmula de Manning, se obtuvo que el *Canal Matancilla Primero* tiene capacidad de transportar un caudal máximo del orden a los 140 L/s sin rebalsarse, mientras que el

Canal Tapado Sur obtuvo una capacidad de transporte de un volumen máximo del orden a 129 L/s sin rebalsarse, en ambos casos bajo el supuesto que las obras estuvieran en condiciones óptimas y operativas, no en su situación actual que corresponde a vestigios de canales, no operativos y con pendiente negativa.

- ix. En razón al punto viii anterior, se estimó que ambos canales en conjunto tendrían la capacidad de conducir 269 L/s, y por ende, para poder ejercer la equivalencia de 920 L/s de los derechos en cuestión, los canales *Matancilla Segundo* y *Tapado Norte* tendrían que tener en conjunto una capacidad de porteo del orden de 651 L/s, sin embargo, ninguno de los canales inspeccionados cuenta con obras operativas que le permitan captar y conducir el recurso hídrico.



KATHERINE MORENO ALFARO
JEFA UNIDAD DE FISCALIZACIÓN Y
MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN DE ATACAMA



VALESKA VÁSQUEZ MUÑOZ
ANALISTA DE ORGANIZACIONES DE
USUARIOS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN DE ATACAMA

