
INFORME TÉCNICO O.U. N°	: 9/2021 de fecha 09 de julio de 2021.
Expediente	: NJ-0702-4.
Materia	: Solicitud de registro.
Vía de conformación	: Extrajudicial o Voluntaria.
Organización de Usuarios	: Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes.
Lugar de presentación solicitud	: Dirección Regional de Aguas de la Región del Maule.
Fecha presentación	: 02 de marzo de 2020.
Visita a terreno	: 17 de mayo de 2021.
Profesionales que realizaron visita	: Andrés Hidalgo Cárcamo y Giovanni Peña Vargas.
SSD	: 15063909

1) ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Ingreso de la solicitud de registro

Con fecha 02 de marzo de 2020, don Víctor Manuel Martínez Valenzuela, Abogado patrocinante, ingresó a la Dirección General de Aguas de la Región del Maule, una solicitud de registro de la "Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes".

Cabe destacar que la solicitud de registro de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes se desarrolla en el marco del proyecto de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) "Construcción Embalse Empedrado", obra que será administrada por la Junta de Vigilancia en su fase de explotación y que actualmente se encuentra en su fase de marcha blanca, gestión que está siendo realizada por Cruz y Dávila (CyD) Ingenieros Consultores. En este contexto, la Comisión Nacional de Riego (CNR), como institución promotora del registro de la organización, contrató a la empresa Consultora Agraria Limitada para que patrocinara el registro en la DGA, quedando como Abogado patrocinante don Víctor Manuel Martínez Valenzuela.

1.2. Nombre, domicilio y objeto de la Junta de Vigilancia

Según el Artículo Primero de la escritura pública del Acta de Constitución y Estatutos de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes (del año 2019), domiciliada en la comuna de Empedrado, provincia de Talca, Región del Maule, tiene por objeto administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común y realizar los demás fines que le

encomienda la Ley. Podrá también construir nuevas obras o mejorar las existentes con autorización de la Dirección General de Aguas.

1.3. Cuenca hidrográfica a la que pertenece

Según la escritura pública de del Acta de Constitución y Estatutos de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes (del año 2019), en su Artículo Cuarto, señala que "la cuenca a la que corresponde el Estero Carrizo y sus afluentes es Costeras Maule y Limite Región y la subcuenca es Río Reloca".

1.4. Derechos de aprovechamiento que administra la Junta de Vigilancia

Según lo señalado en la Escritura Pública del Acta de Constitución y Estatutos de la (del año 2019), en su Artículo Quinto, la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo cuenta con una dotación total de ochenta y cinco coma cuatro (85,4) acciones, las que se dividen en cuarenta coma cuatro (40,4) acciones de derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos, permanentes, superficiales y continuos, y por cuarenta y cinco (45) acciones de derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos, eventuales, superficiales y detenidas. Cabe señalar, que el mismo artículo Quinto de los Estatutos señala que las acciones, tanto de los derechos permanentes como eventuales, equivalen a un litro por segundo (1 l/s) por cada acción.

Respecto al detalle de los comuneros consignados en el Estatuto que cuentan con derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio permanente y continuo, y naturaleza superficial, este se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio permanente y continuo, y naturaleza superficial consignados en el Estatuto.

Nº	Titulares	Acciones	Inscripción	Suscripción Escritura Publica
1	Sociedad Agrícola y Forestal Los Coigües Limitada	30	Fojas 4 vta, N°3, año 2011	Si
2	Empresa Concesionaria de Servicios Sanitarios S.A. ECONSSA Chile	10	Fojas 1, N°1, año 1998	No
3	Empresa Concesionaria de Servicios Sanitarios S.A. ECONSSA S.A.	0,4	Fojas 1, N°1, año 1998	No
	Total	40,4		

Respecto al Cuadro 1, cabe señalar que al contrastar la información establecida en el Estatuto con la contenida en los títulos de dominio de los derechos de aprovechamiento de aguas, se considera por duplicado el título de derechos de aprovechamiento de aguas asociado a la Empresa de Servicios Sanitarios del Maule S.A., dado que esta extrae aguas desde dos (2) fuentes superficiales diferentes (Estero La Orilla y Quebrada Villa Prat). No obstante, estas deben considerarse como un solo usuario dentro de la matrícula, ya que se encuentran consignadas en la misma inscripción conservatoria y registrados en el mismo expediente (ND-0702-507) en el Catastro Público de Aguas, por lo que la matrícula de usuarios pasaría de tener sesenta y dos (62) a sesenta y un (61) usuarios. Adicionalmente, este derecho de aprovechamiento es susceptible de ser perfeccionado, dado que la inscripción a Fojas 1 N°1 del año 1998, no dispone que el ejercicio de los derechos de aprovechamiento es de ejercicio permanente.

A pesar de lo anterior, al analizar nuevamente el cumplimiento del Artículo 269 del Código de Aguas realizado en el Informe Técnico O.U. N°2/2021 del 27 de enero de 2021, relativo a que la organización vía extrajudicial o voluntaria de las Juntas de Vigilancia deben realizarse mediante escritura pública suscrita por el 50% más uno (1) de los titulares de derechos de aprovechamiento, se cumpliría la condición, dado que se contaría con treinta y tres (33) suscripciones de los sesenta y un (61) usuarios que conforman la organización, representando un 54,09% del total.

En cuanto al detalle los comuneros consignados en el Estatuto que cuentan con derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio eventual y naturaleza superficial y detenida, este se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio eventual y naturaleza superficial y detenida consignados en el Estatuto.

Nº	Titulares	Acciones	Inscripción	Suscripción Escritura Pública
1	Juvenal del Tránsito Aravena Opazo	0,01010101	Fojas 4 vta, N°3, año 2019	No
2	Luis Guillermo Aravena Rodríguez	0,01010101	Fojas 5, N°4, año 2019	No
3	Sucesión Héctor Arellano Núñez	0,01010101	Fojas 45, N°56, año 2019	No
4	Fernando Benedicto Arellano Gutiérrez	0,01010101	Fojas 6, N°5, año 2019	No
5	Sucesión Arellano Gutiérrez	0,01010101	Fojas 48, N°60, año 2019	No

Cuadro 2. Derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio eventual y naturaleza superficial y detenida consignados en el Estatuto.

Nº	Titulares	Acciones	Inscripción	Suscripción Escritura Pública
6	Domingo Eugenio Arellano Riveros	0,01010101	Fojas 6 vuelta, N6, año 2019	No
7	David Héctor Arellano Silva	0,01010101	Fojas 7 vta, N°7, año 2019	No
8	Carolina Lucía Azócar Guerrero	0,01010101	Fojas 8, N°8, año 2019	Si
9	Lila Eugenia Azócar Guerrero	0,01010101	Fojas 9, N°9, año 2019	Si
10	Ricardo Javier Azócar Rojas	0,01010101	Fojas 9 vta, N°10, año 2019	No
11	Carlos Vergara Moreno Compañía Ltda	0,01010101	Fojas 44, N°55, año 2019	Si
12	Juan Hernán Chamorro Arellano	0,01010101	Fojas 10, N°11, año 2019	No
13	Tomás Antonio Chamorro Arellano	0,01010101	Fojas 11, N°12, año 2019	Si
14	Claudia Julieta Díaz Opazo y Otras	0,01010101	Fojas 12, N°13, año 2019	No
15	María Filomena Espinoza Becerra	0,01010101	Fojas 13, N°14, año 2019	Si
16	Manuel Hernán Espinoza Fuentealba	0,01010101	Fojas 13 vta, N°15, año 2019	Si
17	Luis Rafael Espinoza Fuentealba	0,01010101	Fojas 14 vta, N°16, año 2019	Si
18	Raúl Hernán Espinoza Fuentealba	0,01010101	Fojas 15, N°17, año 2019	No
19	Javier Antonio Espinoza Gavilán	0,01010101	Fojas 16, N°18, año 2019	Si
20	Agrícola y Forestal Forel Limitada	0,01010101	Fojas 16 vta, N°19, año 2019	Si
21	Juana Rosa Fuentes Novoa	0,01010101	Fojas 17 vta, N°20, año 2019	Si
22	Sucesión María Tejos San Martín	0,01010101	Fojas 45 vta, N°57, año 2019	No

Cuadro 2. Derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio eventual y naturaleza superficial y detenida consignados en el Estatuto.

Nº	Titulares	Acciones	Inscripción	Suscripción Escritura Publica
23	Pía carolina Hernández Azócar y Otros	0,01010101	Fojas 18, N°21, año 2019	No
24	Sociedad Agrícola La Orilla Limitada	0,01010101	Fojas 19, N°22, año 2019	No
25	Sociedad Agrícola y Forestal Los Coigües Limitada	0,01010101	Fojas 20, N°23, año 2019	Si
26	Raúl Hernán Luna Espinoza	0,01010101	Fojas 21, N°24, año 2019	Si
27	José Ramón Luna Rojas	0,01010101	Fojas 21 vta., N°25, año 2019	Si
28	Raúl Antonio Luna Valdés	0,01010101	Fojas 22 vta, N°26, año 2019	No
29	José Eleazar Méndez Fuentes	0,01010101	Fojas 23, N°27, año 2019	No
30	Marcela del Carmen Méndez Fuentes	0,01010101	Fojas 24, N°28, año 2019	Si
31	José Manuel Moreno Loyola	0,01010101	Fojas 24 vta., N°29, año 2019	No
32	Jimena de la Rosa Opazo Barrios	0,01010101	Fojas 25 vta., N°30, año 2019	Si
33	Florencio Francisco Parra Espinoza	0,01010101	Fojas 26, N°31, año 2019	No
34	Eduardo Segundo Pinochet Rojas	0,01010101	Fojas 27, N°32, año 2019	Si
35	Hugo Alberto Quintana Yáñez	0,01010101	Fojas 27 vta., N°33, año 2019	Si
36	Jaime Francisco Quintana Yáñez	0,01010101	Fojas 28 vta., N°34, año 2019	No
37	Misael Hernán Quintana Yáñez	0,01010101	Fojas 29, N°35, año 2019	No
38	Adrián Antonio Rodríguez Flores	0,01010101	Fojas 30, N°36, año 2019	Si
39	Humberto Antonio Rodríguez Flores	0,01010101	Fojas 30 vta., N°37, año 2019	Si

Cuadro 2. Derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio eventual y naturaleza superficial y detenida consignados en el Estatuto.

Nº	Titulares	Acciones	Inscripción	Suscripción Escritura Publica
40	Ruperto Antonio Rodríguez Novoa	0,01010101	Fojas 31 vta., N°38, año 2019	Si
41	Raquel de las Mercedes Rodríguez Novoa	0,01010101	Fojas 32, N°39, año 2019	Si
42	Williams Richard Rojas Alvear	0,01010101	Fojas 33, N°40, año 2019	No
43	Gonzalo Arturo Rojas Tejos	0,01010101	Fojas 33 vta., N°41, año 2019	No
44	Aurora Rosa Rojas Valdés	0,01010101	Fojas 34 vta., N°42, año 2019	Si
45	Juan Jesús Rojas Valdés	0,01010101	Fojas 35, N°43, año 2019	Si
46	Leonardo Arturo Rojas Valdés	0,01010101	Fojas 36, N°44, año 2019	Si
47	Petronila del Carmen Rojas Valdés	0,01010101	Fojas 36 vta., N°45, año 2019	Si
48	Reinerio Segundo Rojas Valdés	0,01010101	Fojas 37 vta., N°46, año 2019	Si
49	Sucesión Manuel Rojas Morel	0,01010101	Fojas 46 vta., N°58, año 2019	No
50	Marta Elena Tejos Becerra	0,01010101	Fojas 38, N°47, año 2019	No
51	Raúl Hernán Tejos Opazo	0,01010101	Fojas 39, N°48, año 2019	No
52	Sucesión Vicente Tejos San Martín	0,01010101	Fojas 47, N°59, año 2019	No
53	Elinerso Nicanor Valdés Arellano	0,01010101	Fojas 39, N°49, año 2019	Si
54	Eugenio Fernando Valdés Arellano	0,01010101	Fojas 40 vta., N°50, año 2019	Si
55	Victoria Inés Valdés Tejos	0,01010101	Fojas 41, N°51, año 2019	Si
56	Ana Luisa Vásquez Garrido	0,01010101	Fojas 42, N°52, año 2019	Si

Cuadro 2. Derechos de aprovechamiento de aguas individuales de carácter consuntivo, ejercicio eventual y naturaleza superficial y detenida consignados en el Estatuto.

Nº	Titulares	Acciones	Inscripción	Suscripción Escritura Pública
57	Manuel Antonio Vergara Arellano	0,01010101	Fojas 42 vta., N°53, año 2019	Si
58	José Arturo Vergara Cáceres	0,01010101	Fojas 43 vta., N°54, año 2019	Si
59	Dirección de Obras Hidráulicas	44,3434344	Fojas 13 vta., N°7, año 2004	No
Total		45,0		

Respecto al Cuadro 2, cabe destacar que al contrastar la información contenida en los Estatutos con la de los títulos de dominio, se puede observar que, con excepción de la inscripción de la Dirección de Obras Hidráulicas, los títulos de derechos de aprovechamiento de aguas de carácter eventual, ejercicio eventual y naturaleza superficial y detenida consignados en el estatuto, son susceptibles a ser perfeccionados, dado que las inscripciones respectivas no establecen que la naturaleza de los derechos de aprovechamiento es de aguas detenidas.

En cuanto al perfeccionamiento de los derechos, este debe realizarse mediante un procedimiento sumario, según lo dispuesto el artículo 177 del Código de Aguas. Dicho procedimiento puede ser realizado por la propia organización en representación de sus miembros, una vez que esté legalmente organizada, no siendo un impedimento legal para el registro el hecho que en la actualidad no posean las respectivas características, conforme a las modificaciones introducidas al Código de Aguas por la Ley N° 20.697 del 12 de noviembre de 2013.

2) ANTECEDENTES LEGALES

2.1. Cronología de la constitución de la organización

Con fecha 09 de diciembre de 2019, ante el Notario Público de Constitución y Empedrado, don José Miguel Iñiquez Urzúa, se redujo a escritura pública el Acta de Constitución y Estatutos de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes. En

dicha escritura consta la elección del último directorio, compuesto por tres (3) comuneros, el cual se compone de la siguiente forma:

- Carlos Ricardo Gardeweg Peede, representado a los derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos permanentes y a la Sociedad Agrícola y Forestal Los Coigües Limitada.
- Jimena de la Rosa Opazo Berrios y Rodrigo Gabriel Azócar Guerrero, representando a los derechos de aprovechamiento consuntivos eventuales.

Cabe destacar que la escritura pública de constitución fue firmada por treinta y tres (33) de los sesenta y dos (62) titulares de derechos de aprovechamiento de aguas, correspondiente al 53,22% de la matrícula de usuarios, por lo que la solicitud es **admisibles** en atención al Artículo 269 del Código de Aguas. Respecto a esto, el detalle del análisis de admisibilidad legal está contenido en el Informe Técnico O.U. N°2/2021 del 27 de enero de 2021.

Ahora bien, considerando las modificaciones que deben realizarse a la matrícula de usuarios de la organización, según lo establecido en el punto 1.4 del presente Informe Técnico, solo debieran considerarse sesenta y un (61) comuneros, lo que de igual manera cumpliría con la mayoría absoluta de titulares de derechos de aprovechamiento de aguas suscritos en la escritura pública, representando un 54,09% del total de la matrícula.

2.2. Antecedentes adjuntos a la solicitud

Con fecha 02 de marzo de 2020, don Víctor Manuel Martínez Valenzuela, abogado patrocinante de la Organización, ingresó a la Dirección General de Aguas de la Región del Maule, una solicitud de registro de la "Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes".

La solicitud de registro fue acompañada de los siguientes antecedentes:

- Copia de Escritura Pública del Acta de Constitución y Estatutos de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes, suscrita ante Notario Público de las comunas de Constitución y Empedrado, don José Miguel Iñiguez Urzúa, el 9 de diciembre de 2019, la cual fue autorizada ante Notario Público de Constitución, don Álvaro Gonzalo Mera Correa, con fecha del 12 de diciembre de 2019.
- Publicación en original del diario El Centro de fecha 11 de diciembre de 2019, donde se notifica la constitución de la organización.
- Planilla de antecedentes generales de la organización de usuarios.

Posteriormente, con el propósito de disponer de la totalidad de antecedentes que permitan mejor resolver dicha petición y realizar la admisibilidad legal de la solicitud de registro, se emitieron diversos oficios al abogado patrocinante de la Junta de Vigilancia, quien respondió dentro de los plazos establecidos por ley, por lo que se consideran los siguientes antecedentes que obran en el expediente:

- ORD. D.G.A. Maule N°1.634 del 21 de octubre de 2020, que solicita antecedentes relativos a los títulos de dominio de derechos de aprovechamiento de aguas de la organización.
- ORD. D.G.A. Maule N°2.000 del 01 de diciembre de 2020, que reitera la solicitud de antecedentes.
- Copias de los títulos de dominio de derechos de aprovechamiento de aguas del Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Constitución y Empedrado, autorizadas por la Conservador de Bienes Raíces respectiva, doña María Andrea Vega Faúndez, con fecha del 29 de diciembre de 2020.
- ORD. D.G.A. Maule N°242 del 25 de enero de 2021, que solicita antecedentes relativos a las inscripciones conservatorias de las sociedades que integran la organización.
- Informe Técnico O.U. N°2/2021 del 27 de enero de 2021, correspondiente a la admisibilidad legal de la solicitud de registro.

Una vez elaborado el Informe Técnico relativo a la admisibilidad legal, mediante los ORD. D.G.A. Maule N°397 del 09 de febrero de 2021, se solicitaron los fondos para la inspección ocular. No obstante, vía correo electrónico de fecha 11 de febrero de 2021, don Gonzalo Sepúlveda, Inspector Fiscal de la obra de Construcción Embalse Empedrado, de la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región del Maule, puso en conocimiento que don Víctor Manuel Martínez Valenzuela ya no era el abogado patrocinante de la solicitud de registro de la organización, ya que el convenio que sostenía la Comisión Nacional de Riego (CNR) y la empresa Consultora Agraria Limitada a la que el representante legal pertenece, ya había caducado. Cumplido los plazos establecidos en el ORD. D.G.A. Maule N°397, correspondiente a treinta (30) días hábiles, la Dirección Regional de Aguas de la Región del Maule volvió a reiterar la solicitud de fondos, mediante el ORD. D.G.A. Maule N°809 del 20 de abril de 2021. Finalmente, con fecha del 03 de mayo de 2021, la organización remitió el monto solicitado, por lo que también constan en el expediente los siguientes documentos:

- ORD. D.G.A. Maule N°397 del 09 de febrero de 2021, que solicita fondos para inspección ocular.

- ORD. D.G.A. Maule N°809 del 20 de abril de 2021, que reitera solicitud de fondos para inspección ocular.
- ORD 1 de fecha 03 de mayo de 2021, que remite fondos para inspección ocular por parte de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes.

Adicionalmente y como antecedente del proyecto de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) "Construcción del Embalse Empedrado", que beneficiará a los comuneros de la organización, se considera el siguiente antecedente.

- Ord. DOH N°67 de fecha 8 de enero de 2021, relativo al estado de la licitación de la Red de Riego Embalse Empedrado.

2.3. Análisis de la escritura de la organización.

En cuanto al contenido de la escritura, en conformidad con lo prescrito en el artículo 11 del Decreto Supremo N°1.220 de 1997 y el artículo 198 del Código de Aguas, la escritura de organización de una Junta de Vigilancia debe contener lo siguiente:

1. Los nombres, RUT y domicilios de los comuneros.
2. El nombre y domicilio de la junta de vigilancia.
3. Hoya hidrográfica a que pertenece.
4. Nombre del cauce o fuente natural sobre la que tiene jurisdicción.
5. Matrícula de organizaciones de usuarios y de derechos individuales sometidos a su jurisdicción, cuando estos capten directamente de la fuente natural y no pertenezcan a ninguna otra organización de usuarios.
6. Coordenadas de los puntos de captación de los derechos de aprovechamiento de aguas individuales o ubicación referencial de ellos, de acuerdo a los títulos de dominio.
7. Coordenadas de las bocatomas de las asociaciones de canalistas y comunidades de aguas superficiales. En el caso de comunidades de aguas subterráneas se requiere la descripción de su jurisdicción.
8. Derechos de aprovechamiento de cada comunero de la junta de vigilancia, expresados en acciones como en volumen por unidad de tiempo y sus características esenciales a las que se refiere el art. 45 del Decreto Supremo MOP N° 1.120 de 1997 Reglamento del Catastro Público de Aguas (estas últimas solo

en caso que lo indiquen los títulos de dominio de los derechos de aprovechamiento de aguas).

9. El nombre y ubicación de los predios o establecimientos que aprovechen las aguas.
10. Los bienes comunes.
11. El número de miembros que formará el directorio, o el número de administradores, según el caso.
12. El nombre de los miembros del directorio o administrador provisional.
13. Las atribuciones que tendrá el directorio o los administradores, fuera de las que le confiere la ley.
14. La fecha anual en que debe celebrarse la junta general ordinaria.
15. Los demás pactos que acordaren los comuneros.
16. Estatutos que regirán a la junta de vigilancia. Cuando la junta de vigilancia ha sido constituida por la vía judicial, los estatutos deben ser incorporados en la escritura pública siempre y cuando estos hayan sido aprobados por la mayoría de los derechos de aprovechamiento de aguas que forman parte de la junta.
17. Registro de comuneros, el cual debe contener:
 - a) Nombre del comunero.
 - b) Acciones de los comuneros en la fuente.
 - c) Caudal, cuando el título de dominio lo indique.
 - d) Volumen total anual, cuando se trate de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas.
 - e) Las otras características esenciales del derecho de aprovechamiento de aguas, cuando se señale en el título de dominio.
 - f) Individualización de la inscripción del derecho de aprovechamiento de aguas y organizaciones de usuarios en el Conservador de Bienes Raíces.

Respecto a los antecedentes expuestos, a continuación se indican algunas aclaraciones, correcciones y modificaciones que deben realizarse a la Escritura Pública, con el fin de dar un correcto funcionamiento a la Junta de Vigilancia:

1. En el Artículo Quinto, donde se hace referencia a los miembros que poseen derechos eventuales, se indica que las aguas de la Junta de Vigilancia se dividen en cuarenta y cinco (45) acciones de derechos consuntivos, eventuales,

superficiales y detenidas. Esta última característica no concuerda con lo señalado en los títulos de dominio, los cuales consignan que su naturaleza es corriente y no detenida, por lo que esta disposición debe ser corregida. Junto con lo anterior, debe corregirse la foja en que está inscrito el derecho de aprovechamiento de aguas de don Juan Hernán Chamorro Arellano, debiendo ser a fojas 10 Vta. N°11 y no a fojas 10 N° 11.

2. El Artículo Quinto, en su parte final, indica que la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) cuenta con cuarenta y cuatro coma tres cuatro tres cuatro tres cuatro tres cinco (44,34343435) acciones, que les fueron otorgadas conforme a la Resolución DGA N°775 de fecha 14 de agosto de 2002, la que originalmente le concedió tres millones de metros cúbicos al año (3.000.000 m³/año) de agua del embalse Empedrado para nuevo riego. No obstante, en el título de dominio respectivo, se consigna que el agua otorgada proviene de la quebrada sin nombre afluente del Estero Carrizo y no del mencionado embalse, por lo que debe ser corregido en la escritura. Además, no existe claridad en el título de dominio ni en sus notas marginales, respecto de la titularidad actual de las 44,34343435 acciones que posee la DOH. Por tanto, se solicita remitir los antecedentes que permitan aclarar lo señalado.
3. En el Título Cuarto y Artículo Noveno, debe modificarse la palabra "Patrimonio" por "Bienes comunes", según lo dispuesto en artículo 201 del Código de Aguas.
4. En el Artículo Vigésimo y Vigésimo Sexto, debe indicarse la fecha en que se celebrará la junta anual conforme a lo dispuesto en el artículo 218 del Código de Aguas.
5. En el Artículo Vigésimo Quinto, debe corregirse un error formal en el orden correlativo de numeración de letras.
6. En el Artículo Trigésimo Noveno, se establece un plazo de 24 horas para la entrega de copias, lo que contradice lo dispuesto en el artículo 248 del Código de Aguas, que indica un plazo es de 5 días hábiles para esta labor. Esta disposición no es modificable conforme al artículo 251 del mismo cuerpo legal, por lo cual debe corregirse.
7. En el Artículo Cuadragésimo, deben establecerse las funciones de los repartidores conforme al artículo 278 del Código de Aguas. Las letras b y c indican el mismo contenido.

8. Se sugiere eliminar el registro de comuneros como parte del articulado del Estatuto, a modo de facilitar futuras actualizaciones de éste, ante posibles nuevas incorporaciones o mutaciones en el dominio de los derechos de aprovechamiento, en atención a lo establecido en los artículos 122bis y 205 del Código de Aguas. Para ello, se requiere hacer referencia dentro del estatuto al documento externo que contendrá el rol de usuarios, (por ejemplo, "foja N° x" del expediente judicial), el que deberá ser reducido a escritura pública.

3) ANTECEDENTES TÉCNICOS

3.1. Visita a terreno

Con fecha 17 de mayo de 2021, se realizó la inspección ocular de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes. Dicha visita fue guiada por Ricardo Gardeweg Peede, director de la organización.

3.2. Jurisdicción

Según el Artículo Cuarto de la escritura pública del Acta de Constitución y Estatutos de la organización, de fecha 09 de diciembre de 2019, "su jurisdicción comprenderá desde la coordenada seis cero cinco seis cero seis seis (6056066) Norte y siete cinco cuatro ocho nueve cero (754890) Este, y hasta la confluencia del Río Raro coordenada seis cero cinco cinco ocho dos tres (6055823) Norte y siete tres nueve ocho tres cinco (739853) Este huso dieciocho (18). H WGS ochenta y cuatro (84). Esta acción ejercitará tanto en la administración y distribución de las aguas de sus miembros como en la jurisdicción que le reconoce la ley y los Estatutos". Por tanto, según lo corroborado mediante los sistemas de información cartográficas del servicio y la inspección ocular en terreno, la jurisdicción de la organización se remitiría a la sección del Estero comprendida entre el Embalse Empedrado y la confluencia con el Río Rari.



Figura 1. Perspectiva horizontal del Embalse Empedrado.

Sin embargo, la jurisdicción establecida en el Artículo Cuarto, presenta inconsistencias respecto a lo consignado en el Artículo Quinto, ya que este dispone que “Son miembros o accionistas de esta Junta de Vigilancia, las organizaciones de usuarios y las personas naturales y jurídicas que en cualquier forma aprovechen aguas de la cuenca u hoya hidrográfica y/o acuífero del Estero Carrizo”, lo que extendería el área de responsabilidad de la organización a la subsubsubcuenca del Estero Carrizo, incluyendo además los derechos subterráneos localizados en el acuífero asociado, que en este caso correspondería al Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común (SHAC) Dunas de Chancho.

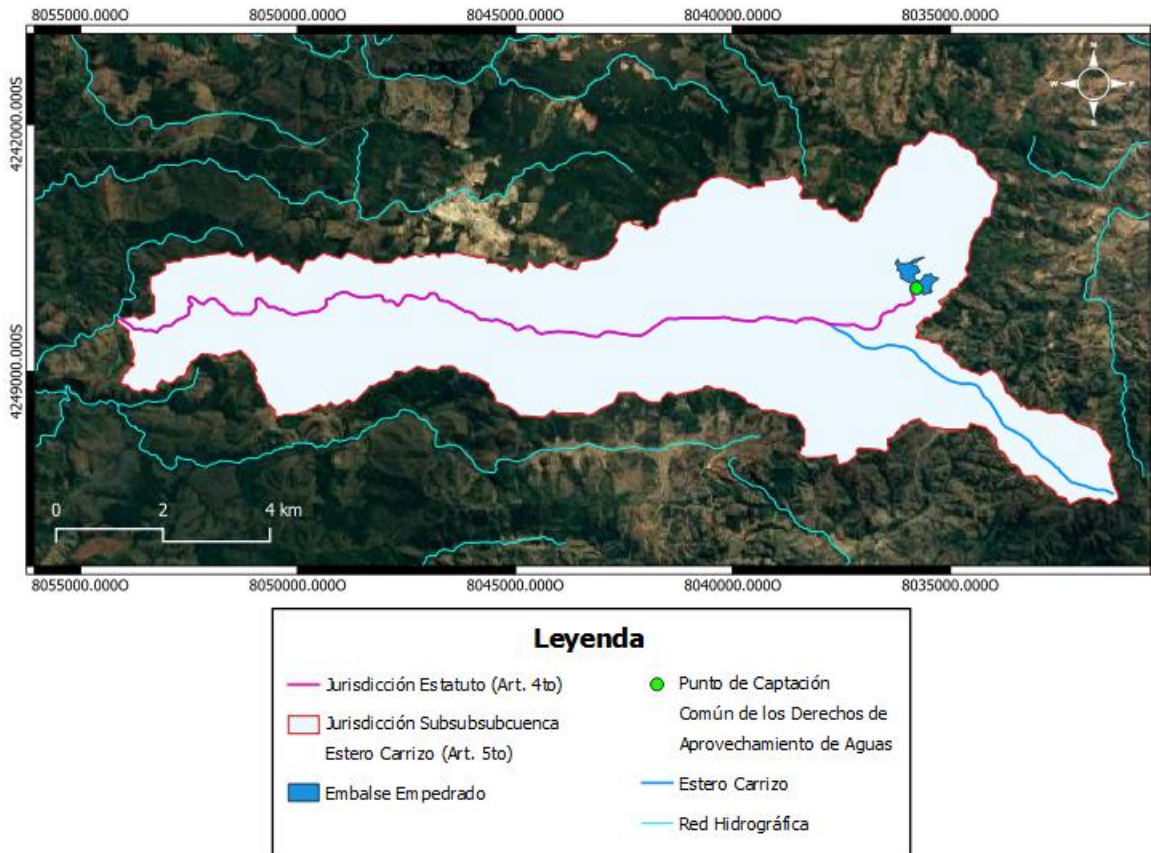


Figura 2. Jurisdicciones propuestas en Estatuto de la Junta de Vigilancia.

No obstante de lo anterior, al realizar la visita a terreno, se verificó que la organización no cumple con lo establecido en Artículo 266 del Código de Aguas, el cual dispone que "Las juntas de vigilancia tienen por objeto administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros **en las fuentes naturales** (...)". Esto, ya que la organización captará y administrará las aguas a los titulares de derechos de aprovechamiento desde una **obra común artificial**, correspondiente al Embalse Empedrado, coordenadas 754.890 Este y 6.056.066 Norte, Datum WGS 84, huso 18S (metros), las que serán distribuidas a través de una red de tuberías soterrada a los distintos usuarios, no cumpliendo con la condición mínima para ser considerada como una Junta de Vigilancia.

Por tanto, **corresponde registrar a la organización como una Asociación de Canalistas o una Comunidad de Aguas**, ya que este tipo de organizaciones de usuarios están dirigidas a captar, conducir y distribuir las aguas de una misma fuente superficial a través de obras artificiales de aprovechamiento común, en atención al Artículo 186 del Código de Aguas.

En el caso de que los representantes de la organización decidan continuar con la solicitud de registro como Junta de Vigilancia, en atención al artículo 263 del Código de Aguas y a los criterios establecidos por el Departamento de Organizaciones de Usuarios de la Dirección General de Aguas, la jurisdicción deberá extenderse como mínimo a la escala de cuenca o un conjunto de subcuencas, considerando el Inventario Público de Cuencas Hidrográficas y Lagos, elaborado por la DGA. Además, se deberán incorporar a la matrícula de usuarios tanto los derechos de aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneos que abarque la nueva jurisdicción. De igual manera, deberán ser agregados a la matrícula de usuarios de la junta de vigilancia los nuevos derechos de aprovechamiento que se constituyan en su jurisdicción, en atención al Artículo 272 del Código de Aguas.

3.3. Organizaciones de Usuarios y Derechos Individuales dentro de la Jurisdicción registrados en el Catastro Público de Aguas.

Dentro del área de jurisdicción de la Junta de Vigilancia, existen solo tres (3) derechos de aprovechamiento de aguas, de los consignados en el Artículo Quinto de su Estatuto, que se encuentran registrados en el Catastro Público de Aguas, detalle que se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en el Catastro Público de Aguas.

Nº	Titulares	Código de Expediente	Resolución/Sentencia	Caudal Otorgado por DGA
1	Sociedad Agrícola y Forestal Los Coigües Limitada	NR-0702-1276	Sentencia Judicial del Juzgado de Letras de Constitución de fecha 12 de agosto de 2011	30 L/s
2	Empresa Concesionaria de Servicios Sanitarios S.A. ECONSSA Chile	ND-0702-507	Resolución D.G.A. N°766 del 14 de agosto del año 2002	10,4 L/s
3	Dirección de Obras Hidráulicas	ND-0702-799	Resolución D.G.A. N°775 del 14 de agosto del año 2002	3.000.000 m ³ /año

En cuanto a las obras de distribución que abastecen a estos derechos de aprovechamiento, se pudo verificar en terreno solo la existencia de dos cañerías presurizadas que le proveen de sus aguas desde el Embalse Empedrado a la Sociedad Agrícola y Forestal Los Coigües Limitada, propiedad del presidente de la organización, por don Ricardo Gardeweg, quien contaba con derechos de aprovechamiento concedidos de forma previa a la construcción de la obra común.



Figura 3. Única obra de distribución construida, que beneficia a la Sociedad Agrícola y Forestal Los Coigües Limitada.

Adicionalmente, cabe señalar que tanto en la jurisdicción propuesta por la Junta de Vigilancia como dentro la subsubsubcuenca del Estero Carrizo en la que ésta se localiza, no existen organizaciones de usuarios constituidas de hecho o registradas en la Dirección General de Aguas.

3.4. Derechos Individuales dentro de la Jurisdicción no registrados en el Catastro Público de Aguas.

Del total de comuneros consignados en la matrícula de usuarios, cincuenta y ocho (58) no se encuentran registrado en el Catastro Público de Aguas, correspondientes a los comuneros comprendidos desde la fila N°1 hasta la fila N°58 que se muestran en el Cuadro 2 del Punto 1.4 del presente Informe Técnico.

Tanto los derechos de aprovechamientos registrados como los que no lo están en el Catastro Público de Aguas, tendrán como obra común de captación de sus aguas el Embalse Empedrado. Sin embargo, se verifico en terreno que estos usuarios no están haciendo uso de sus derechos de aprovechamiento de aguas, con excepción de los señalados en el punto 3.3 del presente informe, ya que aún no han sido construidas las

obras de distribución que los beneficiarán, por lo que las obras no pudieron ser georreferenciadas.

Se proyecta que la licitación del proyecto denominado "Construcción Red de Riego Embalse Empedrado" será realizada el primer semestre de 2021, la cual permitirá iniciar dichas obras el último trimestre del presente año. Esta información está contenida en el Ord. DOH N°67 del 8 de enero de 2021.

Las obras de distribución de las aguas se compondrán de una tubería presurizada y soterrada desde el embalse, por tanto, el agua no se distribuirá a los comuneros directamente desde el estero.

Actualmente se encuentra marcado el trazado proyectado por donde pasará la tubería matriz, la que será paralela al Estero Carrizo. No obstante, no están definidos los puntos donde se ubicarán las tuberías que distribuirán agua directamente a los predios. Junto con esto, algunos de los usuarios requerirán de servidumbres para poder captar sus derechos de aprovechamiento de aguas.



Figura 4. Trazado referencial por donde pasarán las tuberías de la red de distribución de las aguas, paralelas al Estero Carrizo.

Dada la demora de la construcción de las obras de distribución, diversos usuarios se encuentran extrayendo aguas desde el Estero Carrizo mediante bombas elevadoras eléctricas, dado que el cauce fue profundizado entre 4 a 5 metros durante el proceso de construcción del embalse. Además, fue ensanchado a 18 metros de diámetro.



Figura 5. Bomba elevadora eléctrica que extrae aguas del Estero Carrizo.

3.5. Capacidad máxima de porteo de canales

De acuerdo a la información contenida en el Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado, se diseñó, a objeto de evitar las pérdidas por filtración, disminuir los costos de mantención, tener entregas controladas, entre otros criterios, una conducción en tubería en presión.

Esta red de conducción de aguas en presión, tiene un diseño telescópico, es decir, tendrá un diámetro variable el cual va disminuyendo cada ciertos tramos. El diseño consiste en:

- a) Tubo Matriz: El tubo matriz presenta 2 tramos relevantes. El primer tramo consiste en una tubería de HDPE de diámetro nominal igual a 560mm. Su longitud es de 1093 metros. El segundo tramo consiste en una tubería de PVC de diámetro nominal igual a 400mm, clase C4 o C6. Su longitud se extiende desde el km 1,130 hasta el km 8,472.
- b) Derivado: La tubería del derivado consiste en una tubería de PVC de diámetro nominal igual a 200mm, clase C4. Se extiende una longitud de 706 metros, la cual comienza en el km 1,130 del tubo matriz.

En general, la red de distribución fue diseñada con capacidad variable, la cual depende de los puntos de entrega a lo largo de su recorrido.

El caudal de diseño máximo que entregará el Embalse, en el mes de máxima demanda, corresponde a 252 l/s.

En el Anexo N°1, se adjunta Capítulo 12 del Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado proporcionado por la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región del Maule, donde se especifica en detalle el cálculo de caudales y dimensionamientos de la red de conducción del agua que se destinará para la red de riego de los predios.

3.6. Análisis comparativo del registro de comuneros con información disponible en DGA en área de jurisdicción

Al revisar la información contenida en el Catastro Público de Aguas y en la base cartográfica del servicio, se corroboró que existen cinco (5) derechos de aprovechamiento de aguas concedidos por la Dirección General de Aguas dentro del área de jurisdicción que abarca la subsubsubcuenca del Estero Carrizo que no fueron considerados dentro de la matrícula de usuarios del estatuto de la organización. El detalle y características de estos derechos de aprovechamiento de aguas se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Derechos de aprovechamiento de aguas deben no considerados en la matrícula de usuarios registrados en el Catastro Público de Aguas.

N°	Titulares	Codigo de Expediente	Resolución DGA	Fecha Toma Razón	Características del Derecho de Aprovechamiento	Caudal Anual Promedio (L/s)	Periodo de otorgamiento	Coordenadas WGS 84, huso 18S (metros)	
								Este	Norte
1	Dirección de Obras Hidráulicas	ND-0702-3506	Resolución Exenta N°222 del 22 de diciembre de 2012	05 de diciembre de 2012	Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio eventual y discontinuo	66,9488	Mayo-Septiembre	755.100	6.056.300
					Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio permanente y continuo	10,7448	Enero-Diciembre		
2	Dirección de Obras Hidráulicas	ND-0702-3405	Resolución Exenta N°236 del 28 de noviembre de 2011	15 de diciembre de 2011	Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio eventual y discontinuo	2,4417	Abril-Diciembre	754.046	6.056.339
					Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio permanente y continuo	1,5250	Enero-Diciembre		
3	Dirección de Obras Hidráulicas	ND-0702-3404	Resolución Exenta N°236 del 28 de noviembre de 2011	15 de diciembre de 2011	Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio eventual y discontinuo	4,0750	Enero-Diciembre	753.020	6.056.472
					Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio permanente y continuo	3,5333	Abril-Diciembre		
4	Dirección de Obras Hidráulicas	ND-0702-3403	Resolución Exenta N°236 del 28 de noviembre de 2011	15 de diciembre de 2011	Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio eventual y discontinuo	2,4917	Enero-Diciembre	752.115	6.056.382
					Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio permanente y continuo	1,7250	Abril-Diciembre		
5	Dirección de Obras Hidráulicas	ND-0702-3402	Resolución Exenta N°236 del 28 de noviembre de 2011	15 de diciembre de 2011	Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio eventual y discontinuo	15,1833	Enero-Diciembre	749.966	6.056.690
					Carácter no consuntivo, naturaleza superficial y corriente, ejercicio permanente y continuo	7,0583	Junio y Agosto-Septiembre		

Por tanto, de continuar con la solicitud de registro como Junta de Vigilancia, los derechos expuestos en el Cuadro 4 deberán ser agregados en la matrícula de usuarios establecida en el Artículo Quinto del Estatuto de la organización, conjuntamente con los nuevos

derechos de aprovechamiento que se incorporen a partir de la ampliación de la jurisdicción de la Junta de Vigilancia señalada en el Punto 3.2 del presente Informe Técnico.

4. CONCLUSIONES

En mérito de los antecedentes revisados y de la información levantada en la inspección ocular realizada en terreno, se realizan las siguientes conclusiones respecto a la solicitud de registro de la Junta de Vigilancia del Estero Carrizo y sus Afluentes, expediente administrativo NJ-0702-4:

1. La escritura pública de la Junta de Vigilancia fue firmada por la mayoría absoluta de los comuneros que integran la organización, por lo que es admisible en atención al análisis realizado en los puntos 1.4 y 2.1 del presente Informe Técnico y según lo establecido en el Artículo 269 del Código de Aguas.
2. Se verificó que no existe otra organización de usuarios en la misma jurisdicción de la organización, en atención al Artículo 188 del Código de Aguas.
3. En función de las características de la organización de usuarios verificadas en terreno, no corresponde registrar la organización como una Junta de Vigilancia, ya que no captará ni administrará las aguas en el cauce natural Estero Carrizo, si no que desde un obra común artificial, correspondiente al Embalse Empedrado. Por tanto, en atención al Artículo 186 del Código de Aguas y lo expuesto en el punto 3.2 del presente Informe Técnico, la vía correcta de constitución y posterior registro de la organización en la Dirección General de Aguas, es a través de una Asociación de Canalistas o Comunidad de Aguas, ya que ambas tienen como objeto, conducir y distribuir las aguas de una misma fuente superficial a través de obras de aprovechamiento común (artificial).
4. Para registrar la organización como una Junta de Vigilancia, deberá extenderse su jurisdicción a escala de cuenca o a un grupo de subcuencas, considerando el Inventario Público de Cuencas Hidrográficas y Lagos elaborado por la DGA donde se tendrán que administrar conjuntamente las aguas superficiales y subterráneas, integrando las organizaciones de usuarios y derechos de aprovechamiento de aguas superficiales (incluyendo los señalados en el punto 3.6 del presente informe Técnico) y subterráneos localizados dentro de la nueva jurisdicción, en atención al artículo 263 del Código de Aguas y a los criterios establecidos por el Departamento de Organizaciones de Usuarios de la Dirección General de Aguas.

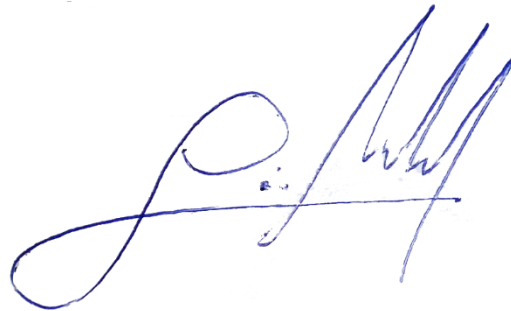
5. Se constató en terreno la existencia de la obra de común de donde derivarán los derechos de aprovechamiento de las aguas, correspondiente al Embalse Empedrado. No obstante, las obras de distribución que beneficiarán a los comuneros aún no están construidas. Se proyecta que la licitación del proyecto denominado "Construcción Red de Riego Embalse Empedrado" sea realizada el primer semestre de 2021, la cual permitirá iniciar dichas obras el último trimestre del mismo año, según la información contenida en el Ord. DOH N°67 del 8 de enero de 2021.
6. Del análisis de la escritura pública de la Junta de Vigilancia, se identificaron diversas disposiciones en los estatutos que no se ajustan a lo establecido en el Código de Aguas vigente, por lo que es necesario que se subsanen las observaciones contenidas en el punto 2.3 del presente Informe Técnico, para posteriormente volver a reducir ante Notario la escritura pública modificada, siempre y cuando se cumpla con lo señalado en el punto 4 de las conclusiones.

REVISADO POR:



Andrés Hidalgo Carcamo
Ingeniero Ejecución
DARH Región del Maule

DGA Región del Maule



Giovanni Peña Vargas
Ingeniero en Recursos Naturales
Analista Organizaciones de
Usuarios
DGA Región del Maule

Anexo 1: Estimación Red de Distribución – Sistema de Riego Embalse Empedrado.

Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado

12. DISEÑO RED DE DISTRIBUCIÓN

En el estudio de Prefactibilidad del Tranque Estacional Empedrado, se diseñó dos canales alimentadores, trapeciales, excavados en tierra y entregan mediante compuertas

Sin embargo, para evitar las pérdidas por filtración, disminuir los costos de mantención, tener entregas controladas, entre otras cosas, se optó por una conducción en tubería en presión.

Esta red en presión tendrá un diseño telescópico, es decir, tendrá un diámetro variable el cual va disminuyendo cada ciertos tramos. El diseño consistió en:

- a) Tramo Matriz: El tubo matriz a su vez presenta 2 tramos relevantes. El primer tramo consiste en una tubería de HDPE de diámetro nominal igual a 560 mm. Su longitud es de 1093 m. El segundo tramo consiste en una tubería de PVC de diámetro nominal igual a 400 mm, clase C4 o C6. Su longitud se extiende desde el km 1,130 hasta el km 8,472.
- b) Derivado: La tubería del derivado consiste en una tubería de PVC de diámetro nominal igual a 200 mm, clase C4. Se extiende una longitud de 706 m, la cual comienza en el km 1,130 del tubo matriz.

Este diseño además considera la extensión de la red matriz original que antes llegaba hasta el km 6,081, de modo de incluir dentro de los potenciales beneficiarios al proyecto a aquellos predios ubicados aguas abajo del puente sobre el Estero Carrizo en el km 6,540 de la red de distribución.

12.1 CAUDAL DE DISEÑO

Para estimar el caudal de diseño de la red de tuberías, el sistema se compondrá de 2 tipos de entregas. A 3 grandes predios se les realizará una entrega en forma continua. Una de las entregas esta asociada al Derivado, la cual denominaremos Entrega 1, mientras que los otros 2 predios tendrán asociada una entrega desde la matriz denominada Entrega 2. Para el resto de los predios, se realizará una sectorización, teniendo un total de 8 puntos de entregas para 9 sectores definidos. Así se tiene un total de 10 puntos de entrega, 2 de tipo continuo y 8 entregas sectoriales.

La red de distribución fue diseñada con capacidad variable, la cual depende de los puntos de entrega a lo largo de su recorrido. El caudal de diseño máximo entregado por el Embalse, en el mes de máxima demanda, corresponde a 252 l/s.

Dependiendo de la superficie a regar y la demanda que ésta genera dado el periodo en que se encuentre del año, se debe regular el tiempo diario de riego, de modo de tener en la red un caudal que satisfaga las condiciones técnicas mínimas para su buen funcionamiento, ya sean la velocidad en el interior de la tubería y el control sobre las pérdidas de carga que se producen a lo largo de la red. Tal como se expuso en el Capítulo de Análisis de la Red de Distribución, ante distintos escenarios de potencial riego, se deben adecuar tanto los caudales como el sistema de turnos.

Anexo 1: Estimación Red de Distribución – Sistema de Riego Embalse Empedrado.

Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado

12.2 CONDUCCIÓN EN PRESIÓN

Dentro de la configuración de la red primaria establecida, se proyectaron dos conducciones en presión. Una en la zona alta de Empedrado y la otra para la zona baja.

Para el diseño de los posibles sistemas de tuberías se utilizará la ecuación de la energía, la que aplicada entre dos puntos de una tubería, tiene la siguiente expresión:

$$\Delta E = E_1 - E_2 = \Delta h_{friccional} + \Delta h_{singular} - \Delta h_{bomba}$$

$$Z_1 + \frac{U_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} = Z_2 + \frac{U_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + \Delta h_f + \Delta h_s - \Delta h_b$$

En estas ecuaciones se tiene:

E_i	:	Energía en la sección "i" de la tubería (m)
Z_i	:	Cota del punto medio de la tubería en sección "i" (m)
U_i	:	Velocidad en la sección "i" de la tubería (m/s)
p/γ	:	Altura de presión en la sección "i" de la tubería (m)
Δ_f	:	Pérdida de carga friccional en el tramo i-1 a i de la tubería (m)
Δ_s	:	Pérdida de carga singular en el tramo i-1 a i de la tubería (m)
Δ_b	:	Altura de elevación de bomba (m)

12.2.1 Pérdidas Friccionales

Las pérdidas consideradas en la conducción en presión corresponden a pérdidas friccionales y singulares.

Las pérdidas friccionales se deben al roce que presenta el flujo con el material de la tubería especificada. La expresión utilizada en este caso para evaluar estas pérdidas, es la expresión de Hazen – Williams, cuyo factor de rugosidad C, depende del tipo de material de la tubería:

$$J = \frac{10,665}{D^{4,87}} \cdot \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,85}$$

Donde:

J	:	Pérdida por unidad de longitud (m/m)
Q	:	Caudal de diseño (m ³ /s)
D	:	Diámetro tubería (m)
L	:	Longitud tubería (m)
C	:	Coefficiente de rugosidad Hazen - Williams, que depende del material de la tubería.

Anexo 1: Estimación Red de Distribución – Sistema de Riego Embalse Empedrado.

Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado

CUADRO 12.2.1 – 1
COEFICIENTE DE RUGOSIDAD HAZEN-WILLIAMS

Material	C
PVC y HDPE	150
Acero nuevo	130
Acero con leve oxidación	120

12.2.2 Pérdidas Singulares

Corresponde a las pérdidas de carga producidas por singularidades existentes en las tuberías, tales como: codos, curvas, ensanches, angostamientos, válvulas, etc. la expresión general para calcular estas pérdidas de carga es:

$$\Lambda_s = \Delta h_s = K \cdot \frac{U^2}{2g}$$

En esta expresión, **K** es una constante que depende del tipo de singularidad. En la literatura técnica se presentan los valores más comunes de este factor de pérdida de carga singular.

VALORES DEL COEFICIENTE K EN PÉRDIDAS SINGULARES	
Singularidad	K
Válvula esférica (totalmente abierta)	10
Válvula en ángulo recto (totalmente abierta)	5
Válvula de seguridad (totalmente abierta)	2,5
Válvula de retención (totalmente abierta)	2
Válvula de compuerta (totalmente abierta)	0,2
Válvula de compuerta (abierta 3/4)	1,15
Válvula de compuerta (abierta 1/2)	5,6
Válvula de compuerta (abierta 1/4)	24
Válvula de mariposa (totalmente abierta)	-
T por salida lateral	1,80
Codo a 90° de radio corto (con bridas)	0,90
Codo a 90° de radio normal (con bridas)	0,75
Codo a 90° de radio grande (con bridas)	0,60
Codo a 45° de radio corto (con bridas)	0,45
Codo a 45° de radio normal (con bridas)	0,40
Codo a 45° de radio grande (con bridas)	0,35

Fuente: www.miliarium.com

Anexo 1: Estimación Red de Distribución – Sistema de Riego Embalse Empedrado.

Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado

12.2.3 Obras de Entrega

Tal como se describió anteriormente, el sistema se compondrá de 2 tipos de entregas. A 3 grandes predios se les realizará una entrega en forma continua. Una de las entregas esta asociada al Derivado, la cual denominaremos Entrega 1, mientras que los otros 2 predios tendrán asociada una entrega desde la matriz denominada Entrega 2. Para el resto de los predios, se realizará una sectorización. Así se tiene un total de 10 puntos de entrega, 2 de tipo continuo y 8 entregas sectoriales. Estas obras, permiten la entrega de los caudales demandados a nivel predial.

En la red matriz se diseñaron 3 tipos de entregas sectoriales. A continuación se presenta una descripción de las diferentes entregas sectoriales:

Entrega Sectorial Tipo 1: Corresponde a la entrega que se realiza en el km 1,832 de la matriz de conducción. En este punto se realiza la entrega para 3 grandes predios, a los cuales se les entrega de forma continua. El caudal máximo entregado en el mes de máxima demanda corresponde a 45 l/s. Las piezas que componen la Entrega Tipo 1 son:

- Stub end Corto PN4 y Flange Volante (DN = 400 mm) (x 2 unidades)
- Junta de Dilatación (DN=400 mm)
- Tee Conexión Brida Brida (DN=400x250 mm)
- Válvula de Compuerta (DN=250 mm)

Entrega Sectorial Tipo 2: Posteriores a la Entrega Tipo 1, existen 7 Entregas Tipo 2, las cuales corresponden a entregas que se realizan en los km 2,552, 2,972, 3,629, 4,902, 5,556, 6,081 y 7,158 de la matriz de conducción. Estas 7 entregas corresponden a 8 de los 9 sectores definidos. El caudal máximo entregado en el mes de máxima demanda corresponde a 188 l/s. Las piezas que componen la Entrega Tipo 2 son:

- Stub end Corto PN4 (PN6) y Flange Volante (DN = 400 mm) (x 2 unidades)
- Junta de Dilatación (DN=400 mm)
- Tee Conexión Brida Brida (DN=400x300 mm ó DN=400x350 mm)
- Válvula de Compuerta (DN=300 mm ó DN=350 mm)

Entrega Sectorial Tipo 3: En el km 8.468, se encuentra la última entrega correspondiente al sector 9, además, en este punto se tiene las obras correspondientes al desagüe del sistema. El caudal máximo entregado en el mes de máxima demanda corresponde a 121 l/s. Las piezas que componen la Entrega Tipo 3 son:

- Stub end Corto PN6 y Flange Volante (DN = 400 mm) (x 2 unidades)
- Junta de Dilatación (DN=400 mm)
- Tee Conexión Brida Brida (DN=400x350 mm)
- Válvula de Compuerta (DN=350 mm)

Como obras de desagüe se agregan además una Válvula de Compuerta (DN=400 mm), un Stub end Corto PN6 y Flange Volante (DN=400 mm).

Los 3 tipos de entregas sectoriales se presentan en los planos correspondientes, detallándose su estructura, dimensiones y conexiones.

Anexo 1: Estimación Red de Distribución – Sistema de Riego Embalse Empedrado.

Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado

12.2.4 Obras de Seguridad: Descargas y Desagües

Para la conducción en presión, es necesaria la implementación de obras de seguridad, que permiten vaciar la red en casos excepcionales.

Se diseñó una obra de desagüe, que consistió básicamente en una obra similar a la de entrega, esta obra de desagüe se planteó en la Entrega Tipo 3. El desagüe de la red se regresa al Estero Carrizo. Además se definió otro punto de desagüe en la cámara de bifurcación, lo cual se detalla en el siguiente punto.

12.2.5 Cámara de Bifurcación

Dentro del sistema de distribución, se hizo necesario el diseño de una cámara de bifurcación, que permitiera la redistribución del gasto hacia la tubería que riega la zona alta y la tubería que riega la zona baja. La cámara de bifurcación se encuentra ubicada en el km 1,130 de la red de conducción.

La tubería que riega la zona alta de Empedrado ó Derivado, tiene una longitud de 706 m y un diámetro nominal de 200 mm. Por su parte la red matriz continúa hacia la zona baja de Empedrado con un diámetro nominal de 400 mm hasta el km 1,832. De esta manera, las piezas que componen la cámara de bifurcación son:

- Stub end Corto PN4 y Flange Volante (DN = 560 mm)
- Junta de Dilatación (DN=500 mm)
- Tee Conexión Brida Brida (DN=500x250 mm)
- Reducción conexión Brida Brida (DN=250x200 mm)
- Válvula de Compuerta (DN=200 mm)
- Stub end Corto PN4 y Flange Volante (DN = 200 mm)
- Reducción conexión Brida Brida (DN=500x400 mm)
- Tubo de Fe. Fdo. (DN=400 mm).

Además de las obras de bifurcación para el derivado, en esta cámara se tiene una obra de desagüe, posterior a la reducción de diámetro en el tubo matriz. La obra de desagüe en este punto se compone de los siguientes elementos:

- Junta de Dilatación (DN=400 mm)
- Tee Conexión Brida Brida (DN=400x250 mm)
- Curva Patín 1/4 (DN=250 mm)
- Válvula de Compuerta (DN=250 mm)
- Válvula de Compuerta (DN=400 mm)
- Stub end Corto PN4 y Flange Volante (DN = 400 mm)

12.2.6 Ventosas

En el sistema es necesaria la instalación de ventosas, de modo de purgar el aire que pudiese encontrarse en el interior de las tuberías. Se diseñaron 6 ventosas, ubicadas a lo largo del sistema en los km 0,220, 0,980, 1,240, 2,800, 4,980 y 6,000 respectivamente. Los elementos que componen cada cámara de ventosas se ajustan a las dimensiones del tubo matriz, el cual tiene un diseño variable en cada tramo.

Anexo 1: Estimación Red de Distribución – Sistema de Riego Embalse Empedrado.

Estudio de Diseño Construcción Sistema de Riego Embalse Empedrado

Ventosa Tipo 1: Corresponde a las ventosas instaladas en el km 0,220 y 0,980, ubicadas en el tramo correspondiente al tubo matriz de 560 mm de diámetro nominal. Los elementos que componen la cámara de ventosa son:

- Stub end Corto PN4 y Flange Volante (DN = 560 mm) (x 2 unidades)
- Junta de Dilatación (DN=500 mm)
- Tee Conexión Brida Brida (DN=500x250 mm)
- Reducción conexión Brida Brida (DN=250x150 mm)
- Reducción conexión Brida Brida (DN=150x75 mm)
- Ventosa Aerodinámica Triple Efecto (DN=75 mm)

Ventosa Tipo 2: Corresponde a las ventosa instalada en los kms 1,240, 2,800, 4,980 y 6,000 ubicada en el tramo correspondiente al tubo matriz de 400 mm de diámetro nominal. Los elementos que componen la cámara de ventosa son:

- Stub end Corto PN4 y Flange Volante (DN = 400 mm) (x 2 unidades)
- Junta de Dilatación (DN=400 mm)
- Tee Conexión Brida Brida (DN=400x250 mm)
- Reducción conexión Brida Brida (DN=250x150 mm)
- Reducción conexión Brida Brida (DN=150x75 mm)
- Ventosa Aerodinámica Triple Efecto (DN=75 mm)