

EMBALSE CONVENTO VIEJO II ETAPA, VI REGIÓN



Zona de Presa y Embalse Convento Viejo.



Sector de salida poniente Túnel La Lajuela.

1. Antecedentes Generales del contrato

Nombre del contrato	Concesión Embalse Convento Viejo II Etapa, VI Región.
Nombre del Concesionario:	Embalse Convento Viejo S.A.
Accionistas	Constructora Belfi S.A. Besalco Concesiones S.A. Brotec S.A.
Presupuesto Oficial vigente (UF)	UF1.016.042
Decreto de Adjudicación:	Decreto Supremo N° 273 de fecha 27 de abril de 2005, publicado en el Diario Oficial de fecha 4 de julio de 2005.
Fecha de Inicio Concesión:	4 de julio de 2005
Plazo de Concesión:	304 meses
Plazo de las Puesta en Servicio Provisorias de la obra (PSP) de la Fase 3 de Riego.	30 de noviembre de 2018 para la PSP definitiva, pudiendo solicitarse PSP parciales por tramos.
Inspector Fiscal de Construcción Fase 3:	Señor Ricardo Herrera Sanhueza
Asesoría a la Inspección Fiscal:	R&Q Ingeniería S.A.
Estudio de Impacto Ambiental :	Resolución Exenta N°067 de fecha 8 de junio de 2004

2. Descripción del proyecto

El proyecto concesionado, se ubica a 160 km al sur de Santiago, en el Estero Chimbarongo, y consiste en la ampliación y explotación del Embalse Convento Viejo, I Etapa, de capacidad 27 millones de m³ preexistente, a uno de capacidad de 237 millones de m³ (Etapa II); además de la construcción, mantención y operación de una red de canales matrices, principales y secundarios, para el riego de una superficie superior a las 21.000 ha del Valle de Nilahue e incrementar la seguridad de riego de las 35.000 ha de los Valles de Chimbarongo, Las Toscas y Guirivilo.

De conformidad a las Bases de Licitación, las obras del proyecto concesionado, se dividieron en tres fases que son las siguientes:

- **Fase 1** Construcción de Obras de Embalse: Corresponde a las obras de los Muros Principal y Auxiliar, obras de evacuación de crecidas, obras de entrega, obras de modificación de infraestructura entre las que se cuentan: una variante ferroviaria, línea de alta tensión, oleoducto, entre otros.
- **Fase 2** Obras Complementarias: Corresponde a la modificación y extensión de las redes de conducción de agua existentes, además del Canal Matriz Nilahue que incluye el Túnel La Lajuela.
- **Fase 3** Red de Riego: Contempla la red de canales principales y secundarios, sifones, tranques y bocatomas, que abastecerán al Valle de Nilahue.

Las Fases 1 y 2 se encuentran concluidas, y en etapa de explotación. La Fase 3 fue suspendida por la Resolución DGOP N° 4607, de fecha 1 de octubre de 2009, y reiniciada por instrucción contenida en la Resolución DGOP N°262, del 25 de enero de 2013, tramitada el 30 de enero de 2013 y ratificada por Decreto Supremo N°244 del 07.08.2013 publicado el día 26.04.2014.

2.1 Antecedentes Generales Fase 3

Inicio Fase 3	30 de enero de 2013, Resolución D.G.O.P. N° 262 de fecha 25 de enero de 2013.
Superficie de riego	21.155 hectáreas
Comunas	Santa Cruz, Lolol y Pumanque.
Presupuesto vigente estimado	UF 1.016.042,54
Modificación de obras	D.S MOP N° 244 del 07.08.2013, tramitado el 08.04.2014.
Puesta en Servicio Provisoria Fase 3	Según D.S MOP N° 343 del 08.07.2014, tramitado el 02.10.2014, la Sociedad Concesionaria ECV podrá solicitar la Puesta en Servicio Provisoria Parcial para la Fase 3, por tramos, siendo la Puesta en Servicio Provisoria Total el 30 de abril de 2017.
Documentos Declaración de Impacto Ambiental	Canal Norte Unificado: Km 0.0 al 11,896, RCA N° 222 del 17.09.08.
	Canal Norte, Tramo 1A: Km 12.250 al 24.042, RCA N° 59 el 11.06.13.
	Canal Norte, Tramo 1B: Km 23,746 al 30.166, RCA N° 222 del 17.09.08.
	Canal Norte, Tramo 2: Km 30.166 al 57,890, RCA N° 222 del 17.09.08.
	Canal Lolol Sur: Km 0.0 al 3,546, RCA N°133, del 27.06.12.
	Canal Lolol Sur: Km 3,546 al 12,828, RCA N° 222 del 17.09.08
Documentos Estudio de Impacto Ambiental	Canal Panamá: Desde la compuerta de captación hasta el km 0,96, RCA N° 222 del 17.09.08.
	Canal Sur: Incluye Sifón Nerquihue y Canal Sur Tramo I, Km 0.0 al 15.0 y Canal Sur Tramo II, Km 15.0 al 33.0: <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de Impacto Ambiental ingresado al SEIA el 14/11/13. • Contó con 3 adendas ingresadas al SEA: Adenda N° 1 del 02.05.2014, Adenda N°2 del 06.10.2014, Adenda N°3 del 16.12.2014. • Contó con 3 ICSARA: ICSARA N°1 del 05.06.2014, ICSARA N°2 del 04.11.2014, ICSARA N°3 del 27.01.2015. • Obtiene RCA N° 25/2015 del 05.02.2015.

3. Plano de Ubicación General

DIVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CONCESIONADAS
Embalse Convento Viejo II Etapa, VI Región
Fase 3: Red de Riego

DICIEMBRE 2017

La red de canales de la Fase 3, abastecerá al Valle de Nilahue que se ubica a 160 kilómetros al sur de Santiago y aproximadamente 60 kilómetros al sur poniente de la ciudad de San Fernando, en la Provincia de Colchagua, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.



4. Características de las obras de la Fase 3, Red de Riego Concesión Embalse Convento Viejo.

- Superficie de riego potencial de 21.155 hectáreas aproximadamente.
- Distribución y continuidad de las aguas mediante la construcción de cuatro canales primarios de longitud total aproximada de 106,3 kilómetros.
- Dos sifones, uno de 1,98 kilómetros de longitud para cruzar el Estero Nerquihue y otro de 1,14 kilómetros de longitud para cruzar el Estero Quiahue.
- Construcción de una longitud de 25,4 kilómetros de canales secundarios y 53 nuevos tranques de regulación, que se adicionan a 5 tranques existentes, ubicados en la mayor cota posible respecto al canal primario, de modo que desde allí se puedan conectar los sistemas de riego de los predios de cada sector.



Vista panorámica del valle en Lolol, que será regado por los canales del proyecto.

4.1 Canal Panamá

El Canal Panamá Red Primaria, de aproximadamente 1.0 km de longitud, tiene su origen en el Canal Matriz Nilahue a la salida del Túnel La Lajuela. Ambas obras estaban construidas a la fecha del reinicio de la Fase 3.

A partir del Canal Primario, se deriva el Canal Panamá Red Secundaria, que se construyó en esta etapa, con un caudal de diseño establecido en el proyecto de la red primaria de 998 l/s, previsto para regar una superficie de 998 Hás, con una longitud de 5.982 m. No lleva revestimiento, y tiene dos tramos entubados, más un sifón en D=600 mm.

Las obras de canalización están terminadas, el Inspector certificó la correcta ejecución de las obras, y la Comisión de Autorización de Puesta en Servicio Provisoria Parcial de las Redes Primaria y Secundaria de este Canal, luego de su visita de inspección, y en concordancia con el informe del Inspector Fiscal, propuso la PSP parcial al DGOP.



Sector de Canal Panamá Primario.

4.2 Mejoramiento de la Quebrada Los Cardos y del Estero Nerquihue

Exceptuando el caudal de 0,98 m/s del Canal Panamá, la totalidad de las aguas restantes, unos 20,2 m³/s son conducidos a través de la quebrada de los Cardos por unos 3,4 km, para descargar al estero Nerquihue abastece de riego unas 1.243 há. mediante bombeo directo en sus primeros 20 km, y que por medio de las bocatomas del Canal Norte Unificado y del canal Lolo Sur, abastece estos canales primarios que conducen las aguas hacia las comunas de Santa Cruz, Lolo y Pumanquea las comunas de Lolol. La Quebrada Los Cardos fue habilitada mediante limpieza de cauce, construcción de un badén y dos pasos interprediales, y en el Estero Nerquihue si hizo limpieza del cauce, se construyó un paso interpredial y tres badenes. Ambos están en operación.

4.3 Canal Norte Unificado

- Nace en la bocatoma proyectada en el km 5,8 del Estero Nerquihue, aguas abajo de la Quebrada Los Cardos.
- Tiene una longitud de 12,25 km, y finaliza en el Sifón Nerquihue.
- Los sectores de riego para este tramo son: Callihue, Alto Nerquihue, El Buche, Guaico Oriente y Guaico Poniente.
- Se diseña revestido en hormigón, con sección trapecial de base 2,6m y altura 2,6m, con taludes (V:H) = 1:1 y pendiente de fondo uniforme de 0,032%.

Las obras fueron terminadas, pero un deslizamiento de la ladera del cerro adyacente al canal entre el km11,840 y el km12,060, dañó las obras, y actualmente permanece con una solución provisoria de entubamiento en HDPE D=1.400 mm autorizada por el Inspector Fiscal, quien certificó la correcta ejecución de la obras, con compromiso de restitución de las obras dañadas junto con sus medidas de protección, antes de la próxima temporada de riego 2018.

La Comisión de Autorización de Puesta en Servicio Provisoria Parcial, luego de su visita inspectiva, y en concordancia con el informe del Inspector Fiscal, propuso la PSP parcial al DGOP.

4.4.1 Canal Norte Tramo 1A

Continúa del Canal Norte Unificado desde el km 12,250, tiene una sección de 1,9m de ancho basal por 1,8m de altura en el tramo revestido y de 2,3m ancho de base por 2,4m de altura, sus taludes 1:1. El revestimiento es desde el km 12,250 hasta el Km 14,810, y continúa sin revestimiento hasta el km 24,080.

Las obras de canalización están terminadas, no obstante, debido a una falla del talud en el km 22,500, cuyo desprendimiento cayó al canal, la Inspección Fiscal autorizó una solución provisoria de entubamiento en HDPE D=1.4000 mm de 38 m de longitud, certificando la correcta ejecución de la obras, con compromiso de restitución de las obras dañadas junto con sus medidas de protección, antes de la próxima temporada de riego 2018.

La Comisión de Autorización de Puesta en Servicio Provisoria Parcial, luego de su visita inspectiva, y en concordancia con el informe el Inspector Fiscal, propuso la PSP parcial al DGOP.

4.4.2 Canal Norte Tramo 1B

Durante el mes de noviembre se trabajó instalando portones, quedando las obras de canalización están terminadas, con la certificación del Inspector Fiscal por correcta ejecución de la obras. La Comisión de Autorización de Puesta en Servicio Provisoria Parcial, luego de su visita de inspección, y en concordancia con el informe del Inspector Fiscal, propuso la PSP parcial al DGOP.

4.4.3 Canal Norte Tramo 2

Sigue del tramo T1B desde el el km 30,166 hasta el km 57,144 sin revestimiento, salvo en el sector del km 36,840 al km 37,200, donde se revistió por las características erosionables del material.

Sus obras quedaron terminadas hasta el km 48,000, y en virtud de lo indicado en el DS MOP 343, numeral 2.2 letra (k), el Inspector Fiscal autorizó limitar el km final, y certificó la correcta ejecución de la obras. La Comisión de Autorización de Puesta en Servicio Provisoria Parcial, luego de su visita de inspección, y en concordancia con el informe del Inspector Fiscal, propuso la PSP parcial al DGOP.

Desde el km 48,000 en adelante, se ejecutaron las siguientes obras:

- Instalación cerco (Km 49,850 – Km 50,050); (Km 52,170 – Km 52,400).
- Escarpe plataforma (Km 49,780 - 49,850).
- Emplantillado paso predial, Km 47,100.
- Mampostería paso predial, Km 52,500.
- Preparación sello paso predial, Km 52,150; Km 52,660.

4.5 Canal Lolol Sur y Sifón Fortaleza

- Se inicia en la bocatoma emplazada en el km 22,2 del estero Nerquihue, entre el km 0,850 y el km 0,920, mediante un sifón del mismo nombre, de 75 m de longitud, diámetro de 1.850 mm en tubería de acero, y con caudal de diseño es de 3,67 m³/s, cruza bajo el Estero Fortaleza.
- Se extiende por 14,332 km hacia el sector de Nilahue Bajo. Su sección inicial es desde 1.8m de ancho basal, 1.8 m de altura, y taludes 1:1 salvo un tramo que tiene taludes de 1:3, El resto de sus secciones van disminuyendo para terminar con sección trapezoidal taludes 1:1 de 0,70m de base y 0,70m de altura. Posee algunos tramos entubados o encajonados, su caudal inicial es de 3,666 m/s y abastece de riego 3,231 hás.
- Cuenta con el Ramal Tres Esquinas, de 4,823 Km de longitud.

Sus obras están terminadas y está en operación



Cámara de salida de Sifón Fortaleza

4.6 Sifón Nerquihue

Con una longitud de 1,96 km y diámetro de 2,2 m, atraviesa bajo la Ruta I-72 en el sector del cruce a La Cabaña, el estero Nerquihue mediante un tramo elevado autosoportado en tubería de acero, y el Valle de Nerquihue mediante tubos de hormigón armado prefabricados y curvas de tubería de acero todas soterradas. Pasa bajo el estero fortaleza en tubería de hormigón, protegida en su exterior por enrocado consolidado.

Se inicia en la cámara de repartición en el km 12,250 del Canal Norte Unificado, que da inicio al Canal Norte Tramo 1A, y al Sifón Nerquihue, entregando más de 7 m³/s a ambos en operación a plena capacidad. A partir de su decarga se inicia el Canal Sur, al otro lado del valle.

Sus obras estaban terminadas, pero la Sociedad Concesionaria debió hacer innovaciones que terminaron durante noviembre de 2017. Luego de dos pruebas fallidas anteriores de los sellos de las juntas, ultimamente se aplicó bandas de caucho pegadas por el interior, en las transiciones de acero a hormigón. En el inicio del tramo elevado sobre el Estero nerquihue, se ha instalado un carrete elastomérico bridado, y en las juntas entre elementos de hormigón, se ha reforzado el sello aplicando interiormente un mortero provisto por el mismo fabricante de los tubos prefabricados.

Finalmente se ha hecho otra prueba de hermeticidad con resultados satisfactorios según afirma la Sociedad Concesionaria, pero sin informe oficial a la Inspección Fiscal de detalles de la prueba ni de la medición de resultados.

Durante diciembre de 2017 se ejecutaron:

- Dren control aguas lluvias y colocación de base para drenaje, Km 0,140.
- Hormigonado enrocado consolidado lado izquierdo Estero Fortaleza, Km 1,345.



Dren control aguas lluvias y colocación de base para drenaje, Km 0,140.



Hormigonado enrocado consolidado lado izquierdo Estero Fortaleza, Km 1,345.

4.7 CANAL SUR, Tramos 1 y 2

- Abastece el riego de 7.078 ha, que incluyen 19 sectores de riego, cada uno con sus respectivos tranques de cabecera, además de los dos existentes.
- Está constituido por dos tramos sucesivos, el primero "Canal Sur Tramo 1" se inicia en la descarga del Sifón Nerquihue con una sección revestida de 2,2m ancho basal, altura de 2,1m, taludes 1:1, revestido hasta el km 9,980 y una sección revestida de 2,0m ancho basal, altura de 2,0m, taludes 1:1, revestido hasta el km 15,250 , y en su paso por la zona urbana de Lolol va soterrado en cajones dobles de hormigón armado yuxtapuestos y tres subtramos menores en túnel Linner, los que están próximos a concluir, salvo un tramo entre el km 8,274 y el km 9,494, donde las obras están inconclusas por una acción judicial, pero este último no afecta mayormente a la comunidad.

Desde el km 15,250 se denomina Canal sur Tramo 2, que avanza revestido hasta el km 16,055, continuando sin revestimiento hasta el km 23,760, en donde se inician los dos canales del Nuevo Canal Sur, modificación del proyecto original, cuyo PID fue instruido por Resolución DGOP N°1169 del 28 de abril de 2017 por razones de interés público y urgencia. Proyecto entregado por la Sociedad Concesionaria, remitido a la DOH para pronunciamiento, y cuya resolución ambiental está en trámite.

4.7.1 Obras ejecutadas en el Tramo 1 durante diciembre de 2017

- Hormigonado dovelas, transición cajones (Km 5,920 – Km 5,935)
- Emplantillado Sifón aguas lluvias, Km 6,040.
- Excavación corte de canal tramos: (Km 6,050 - 6,170); (Km 6,240 - Km 6,320) y (Km 6,400 – Km 6,550).
- Hormigonado dovelas, transición cajones calle Las Pataguas, Km 7,098.
- Excavación para cajones prefabricados, calle Las Pataguas, Km 7,110.
- Montaje cajones prefabricados (Km 7,100 – Km 7,120).
- Relleno Estructural costado cajones prefabricados (Km 7,100 - Km 7,200); (Km 7,440 - Km 7,450).
- Sello de uniones e imprimación de cajones, Km 7,128.
- Excavación e instalación de Túnel Linner, (Km 7,820 – Km 7,839).
- Sello de excavación y emplantillado, Km 6,170.
- Revestimiento taludes y fondo de canal (Km 6,400 - Km 6,600).
- Instalación de cercos (Km 7,820-Km 7,860).
- Corte para instalación de cajones prefabricados (Km 7,920 – Km 8,060).



Excavación corte de canal (Km 6,050 - Km 6,140).



Sello de excavación y emplentillado, Km 6,170.



Excavación corte de canal (Km 6,240 - Km 6,320).



Instalación de cajones y relleno estructural, Km 7,040.



Relleno estructural, Km 7,060.



	
<p style="text-align: center;">Montaje cajones prefabricados (Km 7,100 – Km 7,120).</p>	<p style="text-align: center;">Relleno compactado, Km 7,128.</p>
	
<p style="text-align: center;">Instalación de cercos, Km 7,860.</p>	<p style="text-align: center;">Preparación plataforma de canal (Km 7,800 – Km 8,100).</p>
<p>4.7.2 Obras ejecutadas en el Tramo 2 durante diciembre de 2017</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de señalética y preparación de desvío Ruta I-70-J, Km 15,750. • Imprimación de cajón en cruce Vial, Km 15,750. • Relleno estructural costado de cajones en cruce Vial, Km 15,750. • Escarpe y preparación de plataforma (Km 15,000 - Km 15,750). • Pavimentación asfáltica e instalación de soleras en cruce Vial, Ruta I-70-J, Km 15,750. • Mampostería de alas entrada y salida cruce Vial, Km 15,750. 	



Implementación de señalética y preparación de desvío Ruta I-70-J, Km 15,750.



Relleno estructural en cruce Vial, Km 15,750.



Pavimentación cruce Vial, Ruta I-70-J, Km 15,750.

DIVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CONCESIONADAS
Embalse Convento Viejo II Etapa, VI Región
Fase 3: Red de Riego

DICIEMBRE 2017

5. Resumen de características principales del proyecto Fase 3 y estado de las obras

Tabla Nº 1. Canales Principales Fase 3.

Obras Principales	Longitud (km)	Áreas de Riego (Hás)	Estado de las Obras
Canal Norte Unificado	12,250	1.094	Canales o Tramos con Puesta en Servicio Provisoria Parcial propuesta al DGOP.
Canal Norte Tramo 1A	11,830	1.415	
Canal Norte Tramos 1B y 2	33,064	5.663	
Canal Panamá Red Primaria	0.990		
Canal Panamá Red Secundaria	6,050	998	
Canal Lolol Sur	14,312	3.666	En servicio
Canal Sur Tramo 1	15,250	1.650	Avance de 75%
Canal Sur Tramo 2	18,537	5.426	Avance de 90%
Nuevo canal Sur TN1 Sector Quiahue *			Proyectado, Resolución Ambiental en trámite
Nuevo Canal Sur TN2 Sector Ranguil *			
Bombeo Directo Nerquihue		1.243	En servicio
Sifón Nerquihue	1,965	-	Construido
Totales	108,168	21.155	

**Fase de proyecto terminado conforme Resolución N° 1169, 28 de abril del 2017, Resolución Ambiental en trámite*

Tabla Nº 2. Canales menores Fase 3.

Canal Primario	Canal secundario	Longitud (km)	Estado de las Obras
Canal Lolol Sur	Tres Esquinas	4,823	Construido
Canal Sur	Entre Aguas	4,124	Pendiente
Totales		8,947	

Tabla Nº 3. Tranques Proyectados y construidos

Canal	Tranques de la fase III	
	Proyectados	Construidos
Canal Norte Unificado	4	4
Canal Norte Tramo 1A	6	1
Canal Norte Tramo 1B	3	2
Canal Norte Tramo 2	11	6
Canal Panamá	3	2
Canal Lolol Sur	9	7
Canal Sur	15	7
Totales	51	29

6. Avances y Subsídios

6.1 Avance General:

Gráfico N°1; se muestran porcentajes de los avances programados, y los controlados por la Asesoría a la Inspección Fiscal hasta el 28 de abril de 2017, fecha en que la Resolución DGOP del 28 de abril de 2017, modificó significativamente el plazo, y en porcentaje muy menor, el monto total de las obras

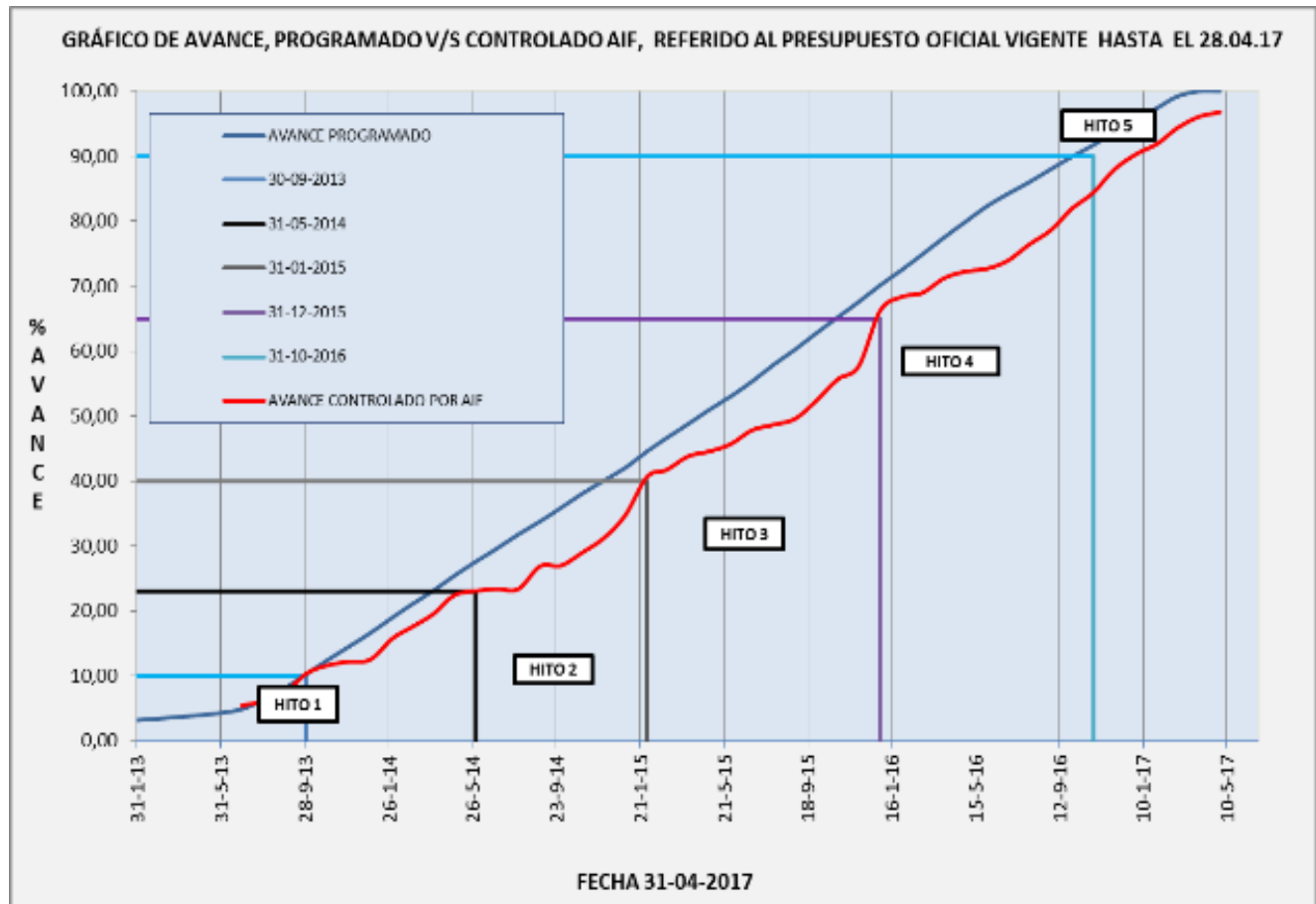
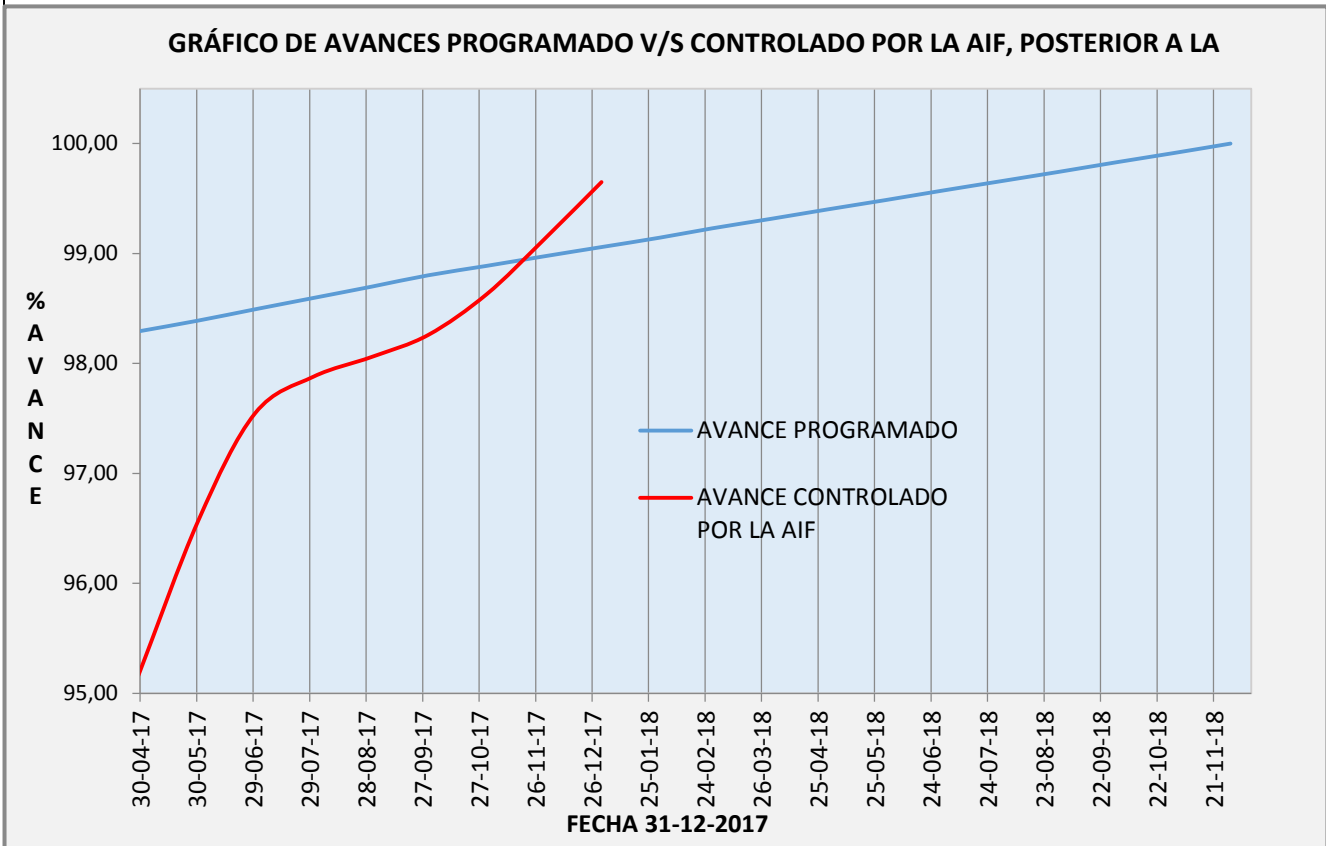


Gráfico N°2; A partir del mes de abril de 2017, fecha de tramitación de la Resolución DGOP N° 1169, el ritmo de avance disminuye notablemente, y se registra en el gráfico siguiente a una escala diferente para mostrar de mejor forma las tendencias del avance.



El avance calculado a la fecha por esta Asesoría a la Inspección Fiscal es de 99.65% considerando suministros correspondientes al Sifón Nerquihue, según lo dispuesto en el Ordinario N° 679 del Sr. Director General de Obras Públicas, y fue calculado conforme procedimiento establecido en el artículo 1.9.8 de las Bases de Licitación con fines de verificar el cumplimiento de los porcentajes indicados en el cuadro N°2 del artículo 2.3.1, para los pagos de las cuotas del SFCRR.

Lo anterior, sin embargo, no es reflejo adecuado del avance físico de la obra, porque está referido al presupuesto oficial vigente de UF1.016.042, que prontamente será superado por las obras valorizadas, resultando en avances superiores al 100%.

En un cálculo de avance físico respecto de la estimación del total de obras valorizadas, se concluye en un avance físico de 87,02%.

6.2 Plazos y Estado de Avance de Obras

Los proyectos de ingeniería desarrollados por la Sociedad Concesionaria, fueron entregados al MOP, en los plazos indicados en la Resolución DGOP (Exenta) N° 262 del 30 de enero de 2013, asimismo el PID del Nuevo Canal Sur entregado en los plazos establecidos en la Resolución DGOP N°1169 tramitada el 28 abril de 2017. Todos los proyectos de ingeniería se encuentran aprobados.

Respecto de la construcción, la Sociedad Concesionaria entregó declaraciones de avance de las obras, cumpliendo con los porcentajes que se indican en la Tabla N° 4 siguiente hasta el mes 45, contabilizados desde el 30 de enero de 2013.

Tabla N° 4. Declaraciones de Avances, Superficies mínimas de riego y pagos de Subsidio Fijo a la Construcción de la Red de Riego de la Fase 3.

Plazo máximo (Meses)	Declaraciones de Avance		Pagos Cuotas del SFCRR			
	Avances Mínimos (%)	fecha de cumplimiento	Superficie Mínima de Riego (Hás)	Cuotas SFCRR	Montos (UF)	Estatus
8	10	30.09.2013	3.500	1 y 2	510.000	Pagado
16	23	23.09.2014	4.800	3	255.000	Pagado
24	40	31.01.2015	6.900	4	255.000	Pagado
35	65	31.12.2015	11.500	5 y 6	510.000	Pagado
45	90	(*) 15.12.2016	(**) 14.900	7	255.000	Pagado
70	100	28.04.2017	17.000	8	255.000	Pendiente

(*) Proceso sancionatorio de multa por incumplimiento de la fecha límite; 31 de nov de 2017.

(*) Entrega de boleta de garantía bancaria porque no se alcanzó la superficie mínima de riego.