

## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

El Contrato de Concesión de la obra pública fiscal "Embalse Convento Viejo II Etapa VI Región", forma parte del programa de licitaciones por el Sistema de Concesiones de Obras Públicas del MOP, que es el titular y su representante operativa la Dirección de Obras Hidráulicas. Por Decreto Supremo MOP N° 273, del 27 de abril de 2005, publicado en el Diario Oficial del 4 de julio de 2005, se adjudicó el contrato de concesión para la ejecución, conservación y explotación de la obra pública fiscal denominada "Embalse Convento Viejo II Etapa, VI Región", al consorcio conformado por las empresas BELFI-BESALCO- BROTEC, las cuales constituyeron la Sociedad Concesionaria Embalse Convento Viejo S.A.

El proyecto concesionado, se ubica a 160 km al sur de Santiago, en el Estero Chimbarongo, y consistió en la ampliación y explotación del Embalse Convento Viejo (Etapa I), de capacidad 27 millones de m<sup>3</sup> preexistente, a uno de capacidad de 237 millones de m<sup>3</sup> (Etapa II), más una red de canales matrices, principales y secundarios, para el riego de una superficie que originalmente ascendía a las 26.000 há, del Valle de Nilahue, e incrementar la seguridad de riego de las 38.000 há de los Valles de Chimbarongo, Las Toscas y Guirivilo.

El Plazo de la Concesión se definió en 304 meses y el Presupuesto Oficial estimado para el proyecto fue de UF 4.200.000.

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

- **Fase 1 (Construida y en Explotación) Construcción de Obras del 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 contaba una Variante Ferroviaria, Línea de Alta Tensión y Oleoducto, entre otros.

- **Fase 2 (Construida y en Explotación) Obras Complementarias:** Corresponde a la modificación y extensión de las redes existentes de conducción de agua, 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. A la fecha se ha regularizado por Res 4875 del 18-11-2017, la PSPP que abarca al canal Lolol Sur con su Bocatoma, la Quebrada Los Cardos y el Estero Nerquihue. Este año por Res 310 del 22-01-2018, se dio la PSPP para el Canal Norte, tramos del Canal Norte Unificado que incluye su Bocatoma, Canal Norte tramo 1A, tramo 1B y tramo 2 hasta el Km 48 y Obra Canal Panamá primario y secundario, Km 0 al Km 7,030.

- **Servicios Complementarios:** En la actualidad se encuentra en Operación la Central Hidroeléctrica Convento Viejo, de una potencia nominal de 16,4 MW.

A la fecha, las **Fases 1 y 2** se encuentran concluidas y en etapa de explotación. En cuanto a la **Fase 3**, esta fue suspendida por la Resolución DGOP N° 4607, de fecha 01 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 de agosto de 2013 publicado el día 26 de abril de 2014.

Datos del Concesionario:

**Nombre:** SOCIEDAD CONCESIONARIA EMBALSE CONVENTO VIEJO S. A.

**Domicilio Legal:** Tajamar 183, Of. 102, Las Condes, Santiago

**Rol Único Tributario:** 76.338.870-0

**Teléfono:** (56 2) 234 0804

La Sociedad Concesionaria forma parte del Registro Especial de Entidades Informantes de la Superintendencia de Valores y Seguros, con el N° 148, desde el 9 de mayo de 2010. Anteriormente, con fecha 17 de enero de 2006 y en cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 30 del DFLN°164 MOP, la Sociedad había sido inscrita en el Registro de Valores de la Superintendencia de Valores y Seguros con el N° 925. Con la entrada en vigencia de la Ley 20.382 de octubre de 2009, se canceló esta inscripción y la Sociedad pasó a formar parte del Registro Especial de Entidades Informantes.

## 2. BENEFICIOS DEL PROYECTO

Permite aumentar la seguridad de riego de 38.000 há de los Valles de Chimbarongo, Las Toscas y Guirivilo.

Posibilita incorporar a riego de 26.000 há de secano del Valle de Nilahue.

Permite la generación de energía eléctrica con la instalación de una central hidroeléctrica de 16,4 MW conectada al Sistema Interconectado Central (SIC).

Permite evitar emergencias agrícolas en años secos o extremadamente lluviosos controlando crecidas.

Posibilita inversiones de proyectos turísticos.



**Canal Teno-Chimbarongo en Km 13,660**  
(Caudal medio registrado en estación satelital = 39,624 m<sup>3</sup>/s)

<b>Nombre del Contrato</b>	Concesión Embalse Convento Viejo, II Etapa, VI Región
<b>Sociedad Concesionaria</b>	Embalse Convento Viejo S.A
<b>Decreto de Adjudicación</b>	DS MOP N.º 273 del 27 de abril de 2005
<b>Inicio de Concesión</b>	04 de julio de 2005
<b>Plazo de Concesión</b>	304 meses
<b>Puesta en Servicio Provisoria</b>	PSP Fase 1: 30 de junio de 2008 PSP Fase 2: 30 de junio de 2009
<b>Puesta en Servicio Definitiva</b>	Una vez finalizada la Fase 3 Red de Riego
<b>Presupuesto actual estimado de la obra y su explotación.</b>	UF 7.300.000
<b>Convenios Complementarios</b>	<b>CC 1</b> Aprobado por D.S. 113 de fecha 02 de febrero de 2007. <b>CC 2</b> Aprobado por D.S. MOP 719 de fecha 12 de octubre de 2007
<b>Accionistas y su participación</b>	Besalco 1/3 Belfi 1/3 Brotec 1/3
<b>Inspector Fiscal</b>	Ingeniero Civil Sr. Horacio Pfeiffer Agurto

## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El Proyecto consistió en la ampliación del muro principal existente y la adecuación de las obras de entrega de agua y de desagüe, para permitir el aumento de la capacidad de almacenamiento, desde 27 millones de m<sup>3</sup> (Fase 1) a 237 millones de m<sup>3</sup>, más el mejoramiento de bocatomas y defensas fluviales en Estero Chimbarongo, construcción del canal Matriz Nilahue y el Túnel La Lajuela (Fase 2). Además, se considera una red de canales matrices, principales y secundarios de una longitud de 150 km (Fase 3) para la conducción y distribución de agua, principalmente en el área de influencia del embalse Convento Viejo y para el secano del sector Lolol - Nilahue.

Este volumen permite aumentar la seguridad de riego a la superficie actual de 38.000 há, y a la vez, con la futura construcción de la Fase 3, incorporar 26.000 nuevas há en el secano costero.

Las principales obras incluidas en el proyecto "Embalse Convento Viejo, II Etapa", se

Fase	Descripción Obras	Fecha Inicio	Fecha Término
1	<p>Obras de ampliación del actual Embalse Convento Viejo muro principal, muro auxiliar, obra evacuadora de crecidas, obras de entrega.</p> <p>Obras de modificación de infraestructura (variante ferroviaria Chimbarongo – Teno, variante línea de transmisión eléctrica, 254 KVA. Variante oleoducto, variante línea de 66 KVA, obras de conexión vial).</p> <p>Mejoramiento de bocatomas y defensas fluviales en estero Chimbarongo.</p> <p>Canal Matriz Nilahue,</p>	04.07.2005	<p>30.06.2008</p> <p>30.06.2009</p>

Asesoría Inspección Fiscal  
Residente

Consortio Creaxxon - RFA.  
Ingeniero Civil Sr. Ramón Araya Bolados

## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

subdividen en las siguientes Fases:	2	Túnel La Lajuela l= 1,3 km hasta valle de Lolol-Ñilahue Q= 26 m <sup>3</sup> /s. Operación y mantención del canal Teno Chimbarongo	04.07.2005 10.03.2010	30.06.2009 04.11.2030
	3	Red de Riego Valle de Ñilahue	30.01.2013	30.11.2018
		Contrato de Concesión	04.07.2005	04.11.2030

CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

4. OPERACIONES Y CONSERVACIÓN

De acuerdo a lo establecido en las Bases de Licitación y el Manual de Operaciones, entre las fechas 01 a 31 de Octubre de 2018, en ausencia de crecidas pluviales o fluviales de la cuenca del Estero Chimbarongo, el nivel de aguas máximas en el Embalse deberá ser inferior o igual a la cota 268,00msnm. Esto fue cumplido a cabalidad.

Durante el período del 01 al 31 de Octubre de 2018 se ha verificado efectivamente el cumplimiento de los cuerpos normativos señalados precedentemente, lo que se resume en el gráfico "Cota del Embalse" y gráfico "Volumen del Embalse", en el cual se registran todas las lecturas del período.

Con fecha 01 de Octubre de 2018, el nivel de agua fue 267,80 msnm y al 31 de Octubre de 2018 el nivel fue 268,00msnm.

En el mes de Octubre la precipitación mensual fue de 40,1 mm con un acumulado de 418,3 mm y déficit de 37,7% a la fecha del 31 de Octubre de 2018.

El sismo regional más intenso del periodo informado, no superó los 3 MI GUC..

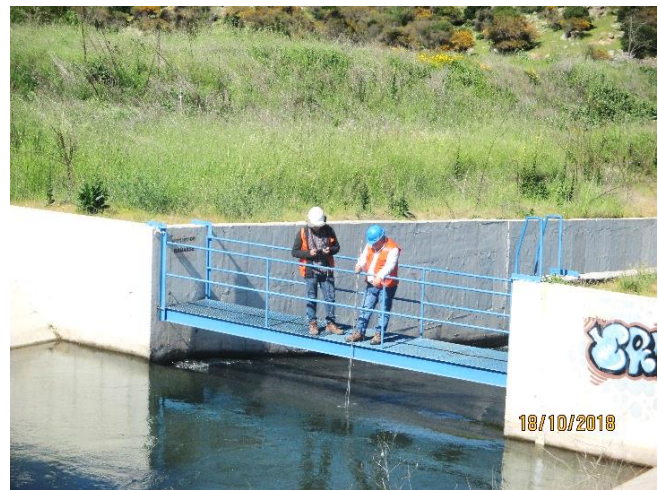
Para la Presa Principal y Auxiliar está considerado un sismo inferior a la intensidad IV Mercalli (no comparable a las magnitudes usadas en la actualidad) y no se registraron daños estructurales ni filtraciones anormales en el periodo informado.

Durante el presente mes las actividades se han concentrado en inspecciones y corridas de aforos en estero Los Cardos y Canales Norte, Lolol Sur, Matriz Nilahue Tramos 1 y 2, Comunero Parrones, Santa Adela, Puente María Rosa, Viña Luis Felipe Edwards, BT Santa Rita, Los Mimbres, La Fuente, Cancha del Alto, Peralillo, La Patagua, La Patagüilla, Puente La Vega, Molino San Luis y descarga de la Presa Auxiliar.

Con fecha 31 de Octubre de 2018 la estación Estero Chimbarongo Bajo Embalse Convento Viejo (San José de Lo Toro) registró una entrega máxima de 76,761 m3/s con objetivos: ecológicos, regadío e hidroeléctricos de la CHCV y Central Rapel.



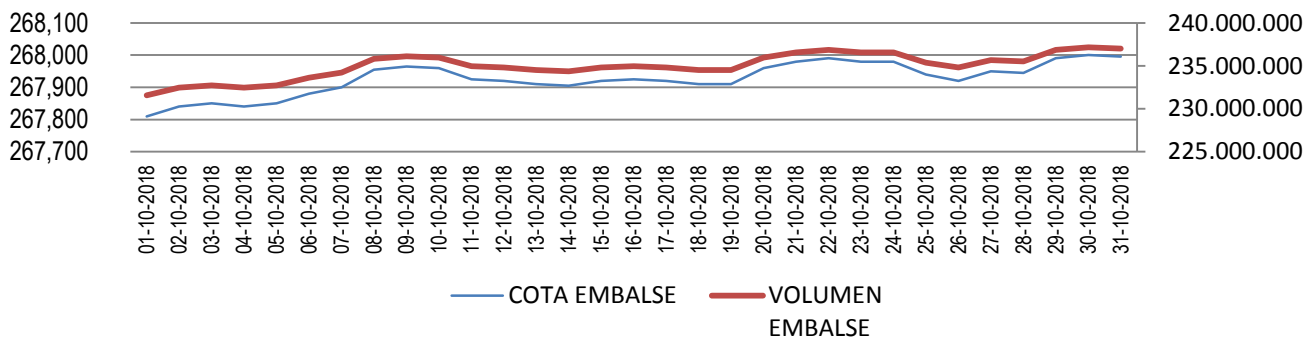
**Presa Auxiliar**  
(Panorámica desde aguas abajo)



**Canal Matriz Nilahue Tramo 1 en Km 6,225**  
(Estación Tipo 2 Descarga a Las Toscas)  
Caudal aforado con fecha 18/10/2018: **2,447 m3/s**

5. GRÁFICOS VOLUMEN Y COTA EMBALSE

**GRAFICO COTA - VOLUMEN EMBALSE CONVENTO VIEJO**



## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

### 6. RELACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL DEL PROYECTO CON LA COMUNIDAD

Como actividad relevante, el día 16 de Octubre se realizó la primera reunión ampliada de la Secretaría Técnica del Fondo de Compensación por Impacto No Previsto. A esta reunión asistieron, la Inspección Fiscal del Embalse Convento Viejo, su Asesoría, funcionarios de INDAP, de la Seremi de Agricultura, de la DOH y de la UGAT MOP, relacionados al Fondo de Compensación. En esta reunión se asignaron las responsabilidades en cuanto a la confección, recepción y revisión de los proyectos de cada beneficiario. Además, se acordó llevar a cabo 3 asambleas informativas.



**FOTO 1: Asamblea informativa, La Lucana**

Los días 24 y 25 de Octubre en La Lucana, en Chimbarongo y en el sector de Quinta, se realizaron 3 asambleas informativas.

En dichas instancias se hizo entrega de un oficio y un formulario de proyectos a cada uno de los beneficiarios.

En el oficio se indica que la fecha de la convocatoria al proceso es a partir del día 5 de Noviembre.



**FOTO 2: Asamblea informativa, Chimbarongo.**

Se les informó a los asistentes como deben presentar sus ideas, los plazos y condiciones necesarias para entregar un buen proyecto, que además contarán con el apoyo del equipo de Medio Ambiente y Territorio de la Asesoría de la Inspección Fiscal del Embalse Convento Viejo, para optimizar el llenado de los formularios y la recopilación de los documentos de cada agricultor.



**FOTO 3: Asamblea informativa, Quinta.**



## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

## 7. PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CONVENTO VIEJO

## INTRODUCCIÓN.

Convento Viejo es un Embalse de Riego que presta servicios regulados de almacenamiento y entrega de agua, que se ubica aproximadamente a 150 kilómetros al sur de Santiago, y a unos 17km al sur poniente de la ciudad de Chimbarongo, por la ruta I-89. Su presa principal se emplaza en el cauce del Estero Chimbarongo en el sector denominado Convento Viejo. La última ampliación del proyecto consideró el peraltamiento del muro principal de 16 a 32 metros de altura y la construcción de un muro de hormigón auxiliar, vertedero de crecidas, con sus cuatro compuertas de sector y una válvula Howell Bungler de 2,4m de día., por la que se entregan del orden de 13 a 18m<sup>3</sup>/s para regadío.

El Embalse Convento Viejo, actualmente consta de una superficie de 2.900 ha de extensión y una capacidad de 237 millones de m<sup>3</sup>, el que se alimenta del Estero Chimbarongo y del Canal Tenó-Chimbarongo entre otros afluentes menores, necesarios para regar los valles de Chimbarongo, Las Toscas y Guirivilo, que suman una superficie de 38.000 ha; más una superficie de 22.000ha, de los valles de secano de Lolol, Nilahue y Pumanque, que se conectan a través del túnel La Lajuela y los que suma un total de más de 150km de canales de regadío, para aportar agua a la Central Hidroeléctrica Rapel de Endesa.

Con el fin de ocupar las aguas que entrega este Embalse y conforme a lo estipulado en la Cláusula 1.10.2: "Servicios Complementarios" y específicamente en la Cláusula 1.10.2.2: "Producción de Energía Hidroeléctrica", de las Bases de Licitación (BALI), se ha construido, a la salida del túnel sur ubicado a los pies de la presa principal, la Central Hidroeléctrica Convento Viejo (CHCV), de 16,4MW de potencia y una caída bruta máxima de 30m de columna de agua, compuesta por una tubería de aducción, dos turbinas tipo Kaplan de 32,5m<sup>3</sup>/s. c/u, dos generadores sincrónicos, un canal de descarga, que se unirá al Estero Chimbarongo a través de un canal de desagüe o de restitución y una subestación seccionadora o de maniobra que conectará la Central Hidroeléctrica, al circuito N°2 de la línea de alta tensión Tinguiririca-Itahue de 154KV perteneciente a Transelec integrante del CEN (Coordinador Eléctrico Nacional), que pasa por el lugar.

Para conectar la Central Hidroeléctrica, al Embalse, fue necesario secar el túnel de aducción de 6,5m de diámetro., unido a la tubería de aducción de 3,8 m de diámetro, del túnel sur, mediante la construcción de una compuerta metálica modular fija (tapón metálico), para las obras de la aducción horizontal y un tapón removible torioesférico, para la aducción vertical, en las obras de aducción de hormigón de dicho túnel, ubicadas en el Embalse Convento Viejo, a unos 25 a 30metros de profundidad. Además, se debió alisar con malla acma y shotcrete, el túnel de 6,5m de diámetro., y demoler la cámara de válvulas existente, retirando las compuertas radial y bureau de dicha cámara ubicada en el túnel sur, que es por donde pasa la tubería en presión que llega hasta el bifurcador de la casa de máquinas de la CHCV.

El pick de empleo en la etapa de construcción fue de 160 personas y el costo de la inversión del proyecto es de unos 25 millones de US\$. El proyecto no presentó impactos ambientales negativos de importancia. Cuenta con la Resolución de Calificación Ambiental favorable, RCA N° 147 de fecha 12 de abril del año 2007. Con la Resolución N° 164 de fecha 20 de febrero de 2015, se declara el Inicio de la Construcción de la Obra Central Hidroeléctrica Convento Viejo; Contrato de Concesión Embalse Convento Viejo; 2ª Etapa.

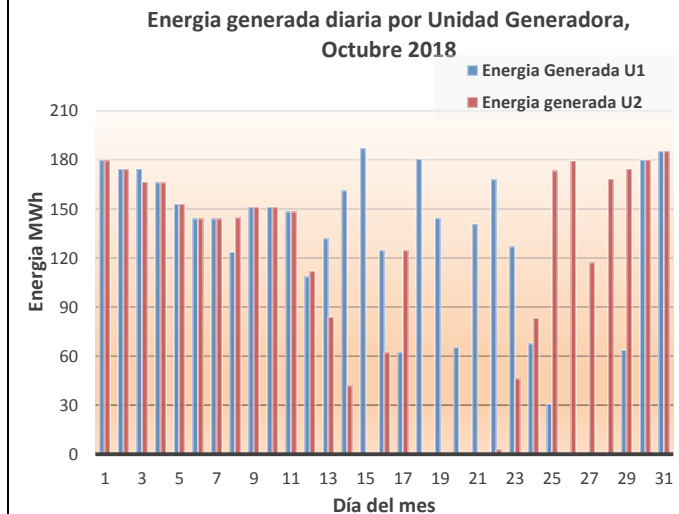
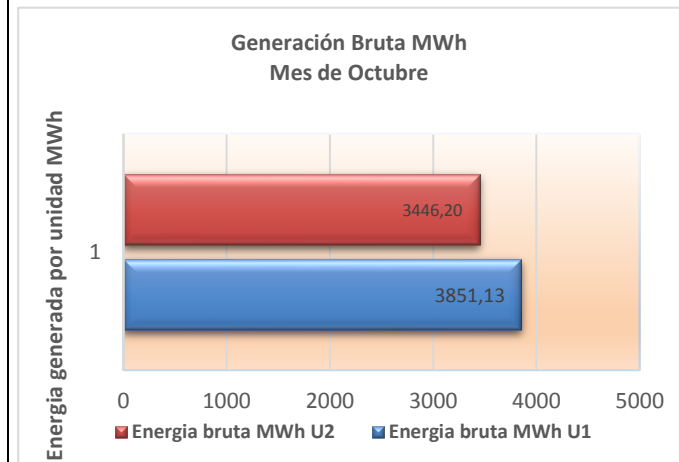
En esta etapa, la Central está generando energía, la cual se entrega al sistema interconectado nacional a través de la Subestación Convento Viejo y transmitida al sistema eléctrico nacional, por la red de transmisión de Transelec S.A.

## a) AVANCE DE LAS OBRAS DURANTE EL MES

Los trabajos realizados durante el mes Octubre se concentran principalmente en las maniobras de operación y mantenimiento del

b) AVANCES DEL PROYECTO.  
Generación Unidades

Energía Total Bruta Generada durante octubre: 7.297,33 MWh  
En detalle: U1: 3.851,13 MWh - U2: 3.446,20 MWh



Personal de mantenimiento mecánico realizando limpieza de unidad hidráulica del sistema de regulador de velocidad, y aspirado del piso principal de casa de máquinas

## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

equipamiento electromecánico, por otra parte, la Sociedad Concesionaria continua su tramitación de envío de información al CEN para obtener la operación comercial.

La Energía máxima generada por la Central durante un día alcanzó los 370,65 MWh,

**Se destacan los siguientes eventos ocurridos durante el mes.**

En Octubre, se mantuvo en régimen de operación con ambas unidades generadoras, las que se mantienen en condición de "prueba" hasta que se obtenga por parte de CEN la entrada en operación comercial.

En materia de mantenimiento, se realizó un ajuste en el sistema de retro-lavado del filtro multimedia, corrigiendo la programación del PLC que controla el funcionamiento de la planta, para optimizar los tiempos de retro-lavado. Además, en el puente grúa de la Casa de Máquinas, se realizó ajuste de los límites de carrera de traslación del carro principal, los que se encontraban descentrados (trabajo realizado por Konecranes).

#### Pendientes del proyecto

- Se espera el acuerdo SC-ANDRITZ, por la No Conformidad Bidas Turbina/Generador.
- Continúa la entrega de planos de detalles y documentos del proyecto por parte de ANDRITZ.
- Actualmente la Sociedad Concesionaria prepara los planes de mantenimiento y procedimientos operativos de la central.

✓ El personal con que cuenta la CHCV de la SC durante el mes de **octubre de 2018**, es el siguiente:

- Personal Subcontrato: 9 personas.
- Personal Indirecto Central Hidroeléctrica: 2 personas.
- Personal Directo Central Hidroeléctrica: 10 personas.

TOTAL, PERSONAL CHCV.: 21 **personas**

AVANCE DE LAS OBRAS A AGOSTO 2018		
IT.	DESCRIPCION	%
<b>1</b>	<b>GENERAL</b>	<b>100%</b>
1.1	Trabajos Preliminares	100%
1.2	Instalación de Faenas	100%
<b>2</b>	<b>OBRAS EN TUNEL SUR</b>	<b>100%</b>
2.1	Obras de Toma	100%
2.2	Caverna de Válvulas	100%
<b>3</b>	<b>CASA DE MÁQUINAS</b>	<b>100%</b>
3.1	Tubería en Presión	100%
3.2	Infraestructura Casa de Máquinas y Evacuación	100%
3.3	Superestructura Casa de Máquinas	100%
3.4	Sistemas Complementarios	100%
3.5	Arquitectura y Terminaciones	100%
<b>4</b>	<b>CANAL DE RESTITUCIÓN</b>	<b>100%</b>
<b>5</b>	<b>OBRAS Y EQUIPAMIENTO SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>99,5%</b>
5.1	Ingeniería y Otros	100%
5.2	Movimientos de Tierra	100%
5.3	Obras Civiles y Estructuras	100%
5.4	Suministro y Montaje Equipos S/E	100%
5.5	Línea Transformador - SE	100%
5.6	Conexión Sistema Interconectado	100%
<b>6</b>	<b>COMISIONAMIENTO, PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO E INDEX</b>	<b>80%</b>
6.1	<b>Comisionamiento</b>	<b>100%</b>
6.1.1	Subestación	100%



Subestación Seccionadora



Unidad Generadora U1

#### c) FICHA TÉCNICA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA: d)

Características Principales de la Central Hidroeléctrica Convento Viejo	
Fecha de inicio	01-01-2015
Fecha de término de construcción	30-05-2018
Monto Inversión	624.991 UF. (25 MUS\$)
Caudal de diseño	65 m3/s (32,5 m3/s por unidad)
Altura Neta	30 m
Potencia Instalada	16,4 MW
Tipo Turbinas	Kaplan eje vertical
N° unidades	2
Punto conexión	Línea Tinguiririca - Itahue 154kV
Energía promedio producida	76,6 GWh/año

## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

6.1.2	Casa de Máquinas	100%
6.2	Pruebas de Puesta en Servicio	99,0%
6.3	Pruebas Index	99,0%
	<b>TOTAL AVANCE DEL PROYECTO</b>	<b>99,00%</b>



## CONCESIÓN EMBALSE CONVENTO VIEJO, II ETAPA, VI REGIÓN

OCTUBRE DE 2018

## 8. PLANO UBICACIÓN GENERAL

