

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

ENERO 2017

### 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 en Explotación) 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. A la fecha se ha dado inicio a la PSPP correspondiente al canal Lolol Sur, Quebrada Los Cardos y Estero Nerquihue, incorporando 3.000 há

- **Servicios Complementarios:** En la actualidad se encuentra en desarrollo el proyecto para la construcción de una central hidroeléctrica de una potencia nominal de 16,4MW.

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.

**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.

<b>Nombre del Contrato</b>	<b>Concesión Embalse Convento Viejo, II Etapa, VI Región</b>	
<b>Sociedad Concesionaria</b>	Embalse Convento Viejo S.A	
<b>Decreto de Adjudicación</b>	DS MOP N° 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 oficial estimado de la obra.</b>	UF 4.200.000	
<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	33,33%
	Belfi	33,33%
	Brotec	33,33%
<b>Inspector Fiscal</b>	Ingeniero Civil Sr. Marcelo Beratto Raggi	
<b>Asesoría Inspección Fiscal Residente</b>	ICSA Ingenieros Consultores S.A. Ingeniero Civil Sr. Andrés Fuentes S.M.	

### 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 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.

**Presa Principal**



## 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 140 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 subdividen en las siguientes Fases:

Fase	Descripción Obras	Fecha Inicio	Fecha Término
1	Obras de ampliación del actual embalse Convento Viejo muro principal, muro auxiliar, obra evacuadora de crecidas, obras de entrega.  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).	04.07.2005	30.06.2008
2	Mejoramiento de bocatomas y defensas fluviales en estero Chimbarongo.  Canal Matriz Nilahue,  Túnel La Lajuela l= 1,3 km hasta valle de Lolol-Nilahue Q= 26 m <sup>3</sup> /s.  Operación y mantención del canal Teno Chimbarongo  Fin del Contrato de Concesión	04.07.2005   10.03.2010	30.06.2009   04.11.2030
3	Red de Riego Valle de Nilahue	30.01.2013	30.04.2017

## 4. OPERACIONES Y CONSERVACIÓN

De acuerdo a lo establecido en las Bases de Licitación y el Manual de Operaciones, entre las fechas 01 de Octubre de 2016 y 28 de Febrero de 2017, en ausencia de crecidas pluviales o nivales de la cuenca del estero Chimbarongo las aguas máximas en el Embalse deberán ser inferior o igual a la cota 268 msnm.

Durante el período del 01 al 31 de Enero de 2017 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 las lecturas máximas y mínimas del período antes señalado, que se han obtenido de las mediciones diarias registradas.

El embalse al 31.01.2017 quedó con una cota de nivel de agua 266,150 msnm que equivale a un volumen embalsado de 186.463.152 m<sup>3</sup>.

Con fecha 01.01.2017 la cota del nivel de agua fue 267,440 msnm y descendió al 31.01.2017 a la cota 266,150 msnm.

Durante el mes de Enero 2017, no hubo precipitaciones.

Con fecha 03-01-2017 se registró un sismo magnitud 4,0 Mw, con epicentro 44 Km al NE de Pichilemu y 10,3 Km de profundidad. En la Presas Principal y Auxiliar no se registran daños estructurales ni filtraciones anormales.

Con fecha 27-11-2016 se cerraron las compuertas de admisión del canal Teno Chimbarongo

Durante presente mes se ha focalizado la inspección y corridas de aforos en las obras siguientes: quebrada Los Cardos, estero Nerquihue, canal Lolol Sur, canal sub-derivado Tres Esquinas. Además, en los canales Matrices Nilahue Tramo 1 y 2 y estero Las Toscas incluyendo en las bocatomas de 5 canales que están en estudio.

En virtud de la Resolución DGOP N° 4332/2016 se ha entregado a los regantes un volumen de 19.521.378 m<sup>3</sup> de un total de 37.000.000 m<sup>3</sup> con cierre al 31-01-2017

Con fecha 19.01.2017 el embalse Convento Viejo registró una entrega máxima de 27,921 m<sup>3</sup>/s con objetivos: ecológicos, regadío e hidroeléctricos de la central Rapel.

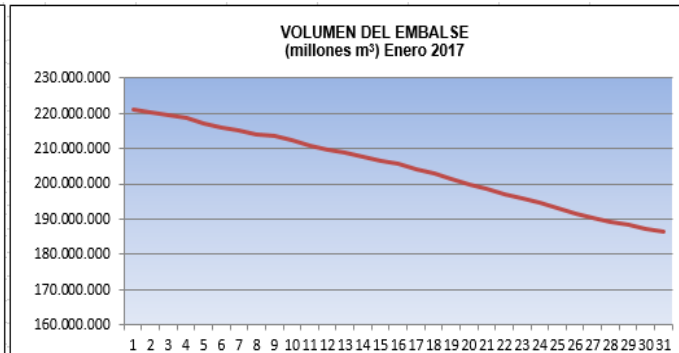
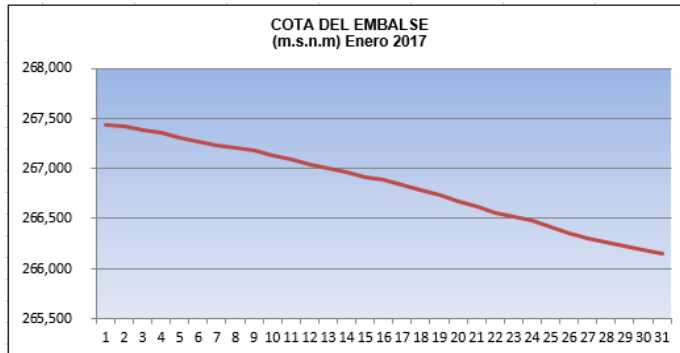


Bocatoma Las Toscas



Presas Principal.

## 5. GRÁFICOS VOLUMEN Y COTA EMBALSE



## 6. PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA CONVENTO VIEJO

### a) INTRODUCCIÓN.

Convento Viejo es un Embalse de Riego que prestar servicios regulados de almacenamiento y entrega de agua, que se ubica aproximadamente a 150 kilómetros al sur de Santiago, y a unos 15 Km al sur poniente del pueblo 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 2,4 m de día., por la que se entregan del orden de 13 a 18 m<sup>3</sup>/seg para regadío.

El Embalse Convento Viejo, actualmente de una superficie de 2.400 Há de extensión y una capacidad de 237 millones de m<sup>3</sup>, el que se alimenta del Estero Chimbarongo y del Canal Teno-Chimbarongo, entre otros Afluentes menores, se necesita para regar los valles de Chimbarongo, Las Toscas y Guirivilo, que suman una superficie de 38.000 Há, más una superficie de 21.500 Há, 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 cerca de 300 Km de canales de regadío totales, y 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), está en construcción, a la salida del Túnel Sur ubicado a los pies de la Presa Principal, la Central Hidroeléctrica Convento Viejo (CHCV), de 16,4 MW de potencia y una caída bruta máxima de 30 m. de columna de agua, compuesta por una Tubería de Aducción, dos Turbinas tipo Kaplan de 32,5 m<sup>3</sup>/seg. c/u, dos Generadores tipo sincrónicos, un Canal de Descarga, que se unirá al Estero Chimbarongo a través de un Canal de Desagüe y un Canal de Restitución y un Patio de Alta Tensión que conectará la Central, a la Línea de Alta Tensión Tinguiririca-Teno de 154 kV del SIC, que pasa por el lugar.

Para conectar la Central Hidroeléctrica en construcción al Embalse, será necesario secar la Tubería de Aducción de 3,8 m y ampliación a 6 m de día., 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 Toriesférico, para la aducción vertical, en las Obras de Aducción de hormigón de dicha tubería, ubicadas en el embalse, a unos 25 a 30 metros de profundidad.

Al secar dichas obras de Aducción, quedará sin agua un Canal de Regadío llamado Santa Adela, el que está conectado mediante una tubería de 800mm de día., a la tubería de aducción del Túnel Sur. Para solucionar este problema, fue necesario la construcción de un Sifón, llamado Santa Adela, que une dicho canal al Embalse, mediante una tubería de 700 mm de diámetro, obra que

### d) AVANCES DEL PROYECTO.



Hormigonado Canal de Descarga Casa de Máquinas, lado norponiente. 7ª Etapa de Hormigonado. Son 180 m<sup>3</sup> de H30.



Hormigonado del muro norte del Canal de Descarga, 7ª Etapa de Hormigonado. Son 49 m<sup>3</sup> de H30.



está operativa y funcionando, ya que se inició la temporada de riego a partir de fines de septiembre del año pasado.

El pick de empleo de este trabajo es de 100 personas y el costo de la inversión de este proyecto es de 25 millones de US\$. No tiene impactos ambientales negativos de importancia. El proyecto 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 Construcción de la Obra Central Hidroeléctrica Convento Viejo; Contrato de Concesión Embalse Convento Viejo; 2ª Etapa.

#### b) AVANCE DE LAS OBRAS DURANTE EL MES

Los trabajos realizados durante el mes de enero de 2017, se concentraron principalmente en las obras civiles correspondientes a la Casa de Máquina, Etapas 5 de Hormigonado y el Canal de Descarga de la Casa de Máquinas, Etapa 7 de Hormigonado, rellenos estructurales perimetrales, construcción de Plataforma y Camino de acceso a la SSEE, limpieza del Túnel Sur, Desmontaje de Equipos de la Cámara de Válvulas del Túnel Sur y la demolición de la Superestructura de hormigón armado de la Caverna de Válvulas del Túnel Sur. El resumen de los trabajos más importantes, se detallan a continuación:

- ✓ Casa de Máquinas y Canal de Descarga:
  - Relleno Estructural lado Oriente del Diente del Canal de Descarga, Etapa 7 de Hormigonado: 1.075 m3
  - Enfierradura: Muros 22, 23, 24 y 28, 5ª Etapa de Hormigonado Casa de Máquinas: 12.538 Kg. Losa y Muro Lado Norte Canal de Descarga: 23.546 Kg. Total fierro: 36.084 Kg.
  - Insertos Anclaje Turbinas, lados Norte y Sur Casa de Máquinas: 214 Kg.
  - Moldajes Muros Casa de Máquinas N° 21, 22, 23, 24, 25, 29 y 30: 386 m2, Canal de Descarga: 116 m2. Total Moldaje: 502 m2.
  - Hormigón H10 Emplantillados Etapa 7: 21 m3; H25 Muros Etapa 5: 88 m3; H30 Muros y Losa Canal de Descarga, Etapa 7: 257 m3. Total Hormigón: 366 m3.
- ✓ Cámara de Válvulas Túnel Sur:
  - Demolición de la Superestructura: 124 m3.
- ✓ Tubería de Aducción:
  - Instalación de andamio bajo el Tapón Toriesférico para la instalación de la cañería galvanizada de ½" para medir la cota del Embalse.
- ✓ SSEE:
  - Excavación y Escarpe: 126 m3.
  - Relleno Estructural Plataforma: 4.190 m3.
- ✓ Durante el mes de enero de 2017, la Gestión Ambiental se enmarcó en las exigencias de la RCA 147/2007, sin presentar variaciones con respecto a lo informado el mes anterior y la Gestión de Seguridad nuevamente no presenta accidentes relevantes. Esta se enmarcó en la capacitación del personal en diversos temas del ámbito de la construcción de la CHCV, inspección en terreno, seguimiento a la elaboración de AST, instalación de barreras de seguridad, instalación de señalética, instalación de nueva estación de emergencias, entre otros trabajos.
- ✓ Se continúa con la entrega de agua a Los Regantes del Canal Santa Adela a través del Sifón del mismo nombre.
- ✓ Se inicia la reparación de la caseta de acceso para los Guardias, la mantención del Campamento y la construcción de pasarelas y otros para la SC, por personal de la CHCV.
- ✓ El día miércoles 18 de ENERO de 2017, el Sr. Marcelo Beratto R., IFE del MOP, recorre el Túnel Sur y la Casa de Máquinas de la Central.
- ✓ Cuadro de Avance de las Obras, hasta al 31 de Enero de 2017:



Recepción del Moldaje, Insertos y la Enfierradura del muro 22 de la Casa de Máquinas con los Sres. Mario Sailer y Pablo Díaz de la SC. Jorge González y Carlos Ramírez de la CHCV y el Sr. Douglas Greig P. Inspector Jefe y Revisor de la Central.



Grietas producto de la aplicación del Mortero Expansivo en las perforaciones, parte superior de la Cámara de Válvulas.



Demolición de la Superestructura de la Caverna de Válvulas del Túnel Sur, con Martillo Hidráulico montado en excavadora Link Belt 210. Trabajo en el retiro de la Guía de la Compuerta Bureau.

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

ENERO 2017

AVANCE DE OBRA ENERO 2017		
ITEM	DESCRIPCION	
1	GENERAL	100%
1.1	Trabajos Preliminares	100%
1.2	Instalación de Faenas	100%
2	OBRAS EN TUNEL SUR	69%
2.1	Obras de Toma	100%
2.2	Caverna de Válvulas	32%
3	CASA DE MÁQUINAS	37%
3.1	Tubería en Presión	0%
3.2	Infraestructura Casa de Máquinas y Evacuación	53%
3.3	Superestructura Casa de Máquinas	0%
3.4	Sistemas Complementarios	17%
3.5	Arquitectura y Terminaciones	40%
4	CANAL DE RESTITUCIÓN	93%
5	OBRAS Y EQUIPAMIENTO SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	14%
5.1	Ingeniería y Otros	91%
5.2	Movimientos de Tierra	67%
5.3	Obras Civiles y Estructuras	0%
5.4	Suministro y Montaje Equipos S/E	0%
5.5	Línea Transformador - SE	0%
5.6	Conexión Sistema Interconectado	7%
6	COMISIONAMIENTO, PRUEBAS DE PUESTA EN SERVICIO E INDEX	0%
6.1	Comisionamiento	0%
6.2	Pruebas de Puesta en Servicio	0%
6.3	Pruebas Index	0%
	TOTAL COSTO DIRECTO	42,36%



Armado de Andamios bajo el Tapón Toriesférico de la Aducción. Instalación de la cañería galvanizada de ½", que medirá la cota del Embalse desde el Tapón Toriesférico que se observa.

Se trabaja a 25 m bajo la cota del Embalse.



Relleno Compactado con material bajo 3", para la construcción de la plataforma de la SSEE de la CHCV.



El Sr. Marcelo Beratto R. IFE del MOP y el Sr. Rene Valenzuela Ch. Jefe de Obras de la CHC, en compañía del Sr. Douglas Greig P. Revisor del Proyecto e Inspector Jefe de la Central Hidroeléctrica Convento Viejo, recorren la Casa de Máquinas y posteriormente visitan el Túnel Sur.

## c) FICHA TÉCNICA CENTRAL HIDROELÉCTRICA.

Características Principales de la Central Hidroeléctrica Convento Viejo	
Fecha Inicio	01-01-2015
Fecha de Término (Puesta en Servicio)	01-10-2017
Monto Inversión	25 millones US\$
Caudal de diseño	65 m <sup>3</sup> /seg (32,5 m <sup>3</sup> /seg por unidad)
Altura Neta	28,2 m Altura Neta: 28,2 m
Potencia instalada	16,4 MW
Tipo Turbinas	Kaplan eje vertical
N° unidades	2
Punto conexión	Línea Tinguiririca- Teno 154 kV
Energía promedio producida	76,6 GWh/año



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

Durante el mes de enero del año 2017, se realizó un levantamiento topográfico por parte de la Sociedad Concesionaria, actividad replanteo de la cota 269, el objetivo es delimitar el área concesionada en lugares que no exista cerco y esta actividad se realizó en el sector Los Mimbres.

Se coordina y se realiza un visita a terreno el día 30 de enero del 2017 para verificar si la Sociedad Concesionaria habría realizado dicha actividad y revisar el área de influencia en los terrenos agrícolas o sectores poblados que puedan generar impacto en el trazado del cierre perimetral afectando las siembras o directamente sectores poblados por parte de animales, tal como lo exigen las Bases de Licitación que rigen el contrato de concesión. La actividad se realiza con Jefe de Asesoría, Encargados de Operaciones y Conservaciones, además del Supervisor de Gestión Ambiental y Territorial. Se determinó que no existen intervención de predios sembrados ni sectores poblados para la construcción del cerco perimetral por parte de la SC.



Lámina N°1: En la fotografía, Jefe Asesoría, Encargado de Operaciones y Conservación, Supervisor Ambiental y Territorial. Revisando trazado topográfico de la cota 269 sector Los Mimbres.

Con fecha 31 de enero de 2017, se realizó una visita a terreno por parte del supervisor de Gestión Ambiental y Territorio al sector Cruce La Aurora de Teno a verificar la realización del cerco perimetral por parte de la planta de Nestlé que se encuentra en construcción del trazado en el límite de la faja fiscal del canal Teno – Chimbarongo, aproximadamente Km 9.

La empresa que construye la planta realizó trabajos de limpieza de la faja fiscal en algunos sectores, trazado del cerco, movimiento de tierra para mejoramiento de cota y cuenta con un cierre provisorio. Hasta la fecha no se construye el cerco definitivo.



Lámina N°2: Vista panorámica del trazado con tiza y el cierre definitivo de la planta Nestlé.

## 8. PLANO UBICACIÓN GENERAL

