



## Caso Infraestructura en Minería

La División Andina de Codelco se localiza en la cuenca del río Blanco, ubicada en la cordillera de Los Andes, Región de Valparaíso, aproximadamente a 45 km al Este de la ciudad de Los Andes. Las operaciones mineras se iniciaron con la explotación de minas subterráneas en la década de 1970, incorporándose a principios de la década de 1980, el desarrollo de minería a cielo abierto.



**Figura 1. Minera Andina – Codelco.**

Actualmente en la operación Andina el material extraído es procesado por flotación convencional en una planta concentradora ubicada en la alta cordillera. El concentrado de cobre y molibdeno obtenido es enviado a Saladillo y posteriormente es sometido a procesos de flotación selectiva para separar el cobre del molibdeno. El concentrado de cobre obtenido es filtrado, almacenado y, posteriormente, despachado, mediante ferrocarril, al Puerto de Ventanas.



El relave generado en la planta concentradora es conducido por una canaleta de aproximadamente 80 km de longitud hacia el Tranque de Relaves Ovejería, ubicado en la comuna de Til Til, Región Metropolitana. El trazado cuenta con 3 túneles para evitar mayores longitudes en el trazado.

El tranque de Relaves Ovejería actualmente no posee un sistema de recirculación de agua, por lo cual la compañía ha decidido encargarle a usted un estudio de ingeniería para desarrollar tal proceso. Los requerimientos de la compañía son los siguientes:

- Inicio del trazado Tranque Ovejería. Estanque de agua recuperada. El. 745 msnm.
- Utilizar el trazado de la canaleta de relaves.
- Fin del trazado en Estanque planta de procesos, El. 2.899 msnm.
- Flujo de diseño 800 l/s
- Sistema de bombeo Goulds pumps.

Debido a la disponibilidad de equipos de impulsión, la compañía ha decidido la compra de bombas horizontales multietapa modelo 3600 Goulds pumps, en la figura 3 se muestra la curva de operación de cada bomba. Estas bombas se pueden operar en estaciones con arreglo de bombas en paralelo y según el requerimiento de impulsión se pueden considerar estaciones en serie.

Se solicita a ud, el diseño del sistema de impulsión lo que considera lo siguiente:

- Cantidad de bombas por estación,
- Cantidad y ubicación de estaciones de impulsión,
- Definición de cañería de conducción, y
- Requerimiento de potencia.

Las coordenadas referenciales de los puntos mencionados anteriormente se presentan a continuación.

*Tabla 1: Coordenadas obras principales*

Obras	Embalse Inferior		WGS84
	E (m)	N (m)	Huso
Tranque Ovejería	332.261	6.342.580	19S
Estanque inicio	331.692	6.344.637	19S
Entrada Túnel 3	354.692	6.346.281	19S
Salida Túnel 3	357.405	6.345.321	19S
Entrada Túnel 2	364.904	6.346.806	19S
Salida Túnel 2	373.469	6.347.993	19S
Entrada Túnel 1	373.766	6.348.100	19S
Salida Túnel 1	382.684	6.343.742	19S
Estanque de Proceso	382.627	6.337.874	19S

En específico se solicita:

1. Defina la configuración de las estaciones de impulsión, ubicación, cantidad de bombas, potencia requerida, etc.
2. Determine un trazado, materialidad de la conducción de agua recuperada con las condiciones de diseño establecidas anteriormente.
3. Determine la capacidad de los estanques de acumulación de cada estación.
4. Determine la operación normal del sistema en un rango de 1 día de operación, ¿existe un desbalance entre las estaciones?, Considere la incorporación de variadores de frecuencia para mejorar la operación, indique la configuración necesaria.

### **Información Relevante:**

- ✓ El trabajo será evaluado por medio de una presentación a realizar el día 13 de noviembre, y un informe que debe ser entregado por CANVAS a más tardar el 21 de noviembre.
- ✓ Formato de las entregas: Los trabajos deberán contar con: Portada, Índice, Resumen ejecutivo, Introducción, Objetivos, Marco conceptual, desarrollo y conclusiones para cada pregunta.
- ✓ Adicionalmente los grupos deberán adjuntar el material que sea necesario;
  - Memoria de Cálculo General
  - Anexos
    - Esquemas de Obras
    - Kmz con todo lo proyectado.
    - Presentación realizada (pdf)
    - Cálculos hidráulicos.
- ✓ Se evaluará presentación redacción, claridad en las ideas y ortografía. Definir claramente los espaciamientos entre párrafos y el tipo de letra utilizada. Entregar tablas ordenadas y centradas. Justificar texto.
- ✓ Tanto la presentación como el informe serán evaluados por rúbricas que serán publicadas en los buzones de canvas.

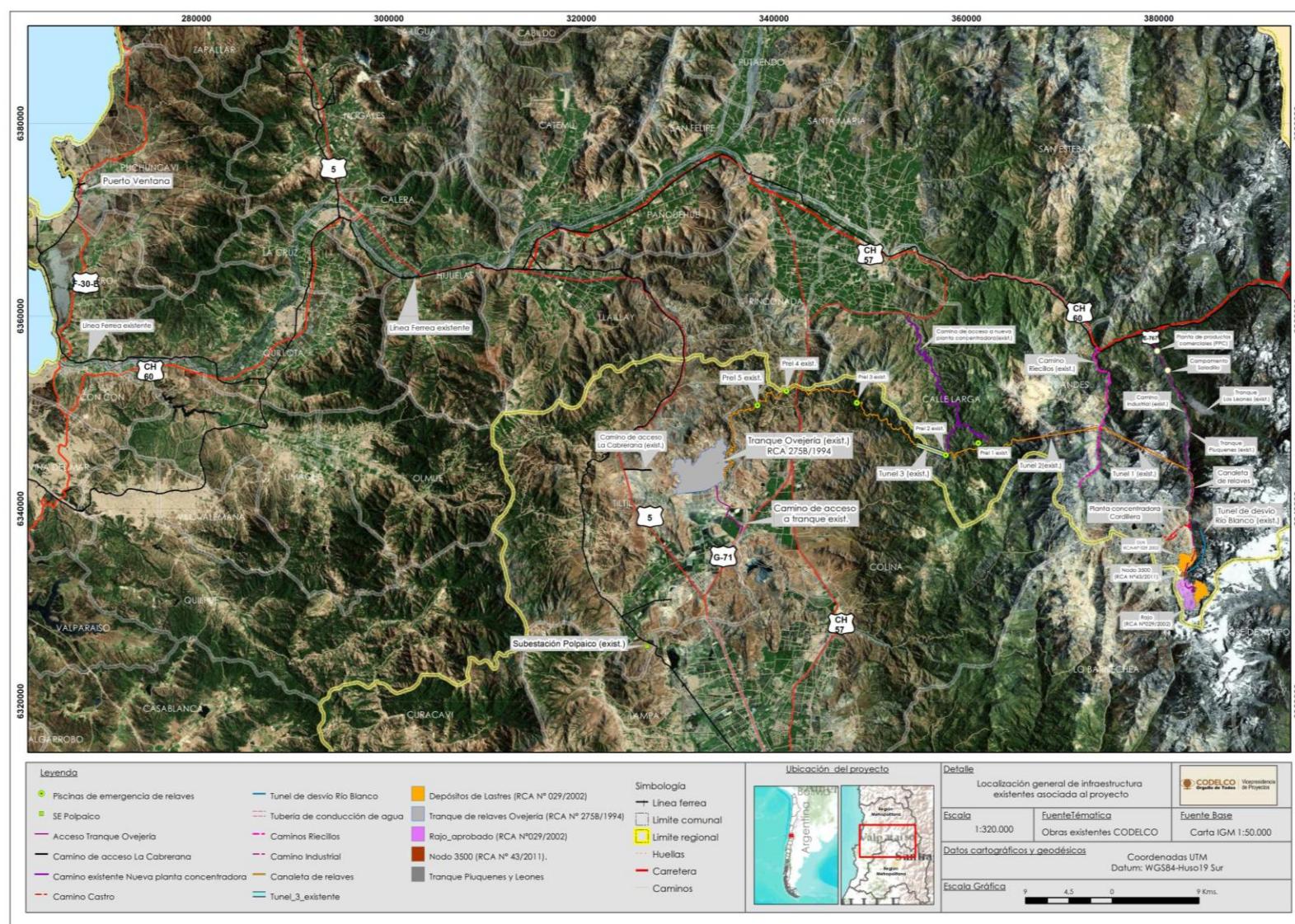


Figura 2. Instalaciones Minera Andina.

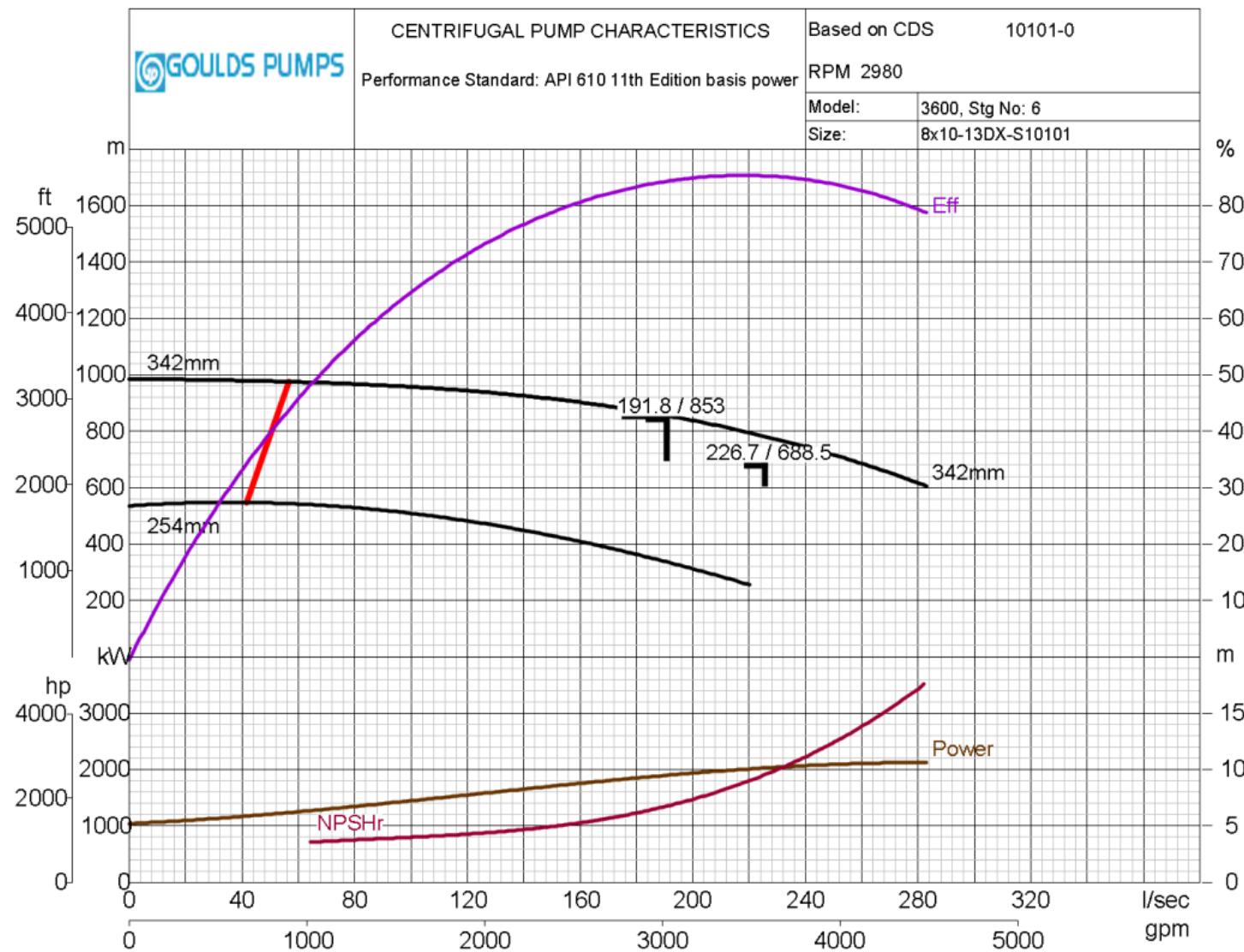


Figura 3. Curva rendimiento bomba Goulds pumps modelo 3600