



CODELCO

Informe Medición Flujómetro salida Tranque La Ola

División Salvador

CODELCO CHILE DIVISIÓN SALVADOR
MAYO 2021

INDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDIDA.....	3
2. OBJETIVO Y ALCANCE	4
3. DESARROLLO	4
3.1 Descripción del flujómetro	4
3.2 Principio de trabajo flujómetro	4
3.3. Mano de obra	5
4. ANALISIS DE DATOS.....	6
4.1Entrega de caudal instantáneo y volumen acumulado por día	6
5.0 CONCLUSION	7

ANEXOS

1. Registros de válvula drenaje La Ola mayo 2021.
2. Registro medición caudal mayo 2021.

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MEDIDA

CODELCO reestablecerá un flujo de agua superficial aguas abajo del tranque La Ola, a todo evento, en un caudal promedio mensual de 30 l/s a partir del 15 de abril del 2021, en la salida del tranque La Ola, esto equivale a un volumen estimado anual de 946.080 m³/año. Con ello se busca asegurar un escurrimiento superficial constante desde el río La Ola hacia la fuente hídrica, que contribuya a aumentar la recarga natural del acuífero del Salar de Pedernales.

Dados los caudales máximos autorizados en la Resolución Exenta N° 19/2020 (RCA N° 19/2020) de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama que resolvió favorablemente el Proyecto Rajo Inca (PRI) y los derechos de aprovechamiento de agua superficial constituidos en el tranque La Ola, en eventos en que el caudal instantáneo disponible supere los 800 l/s, el excedente aumentará el caudal de escurrimiento hacia aguas abajo. Ello, porque los límites promedio de extracción establecidos en el PRI, permiten que eventualmente, en periodos puntuales, se llegue hasta los 800 l/s, que es el caudal instantáneo autorizado en los derechos de aprovechamiento constituidos en dicho punto de captación.

El caudal señalado se medirá en el tranque La Ola de manera continua a través de un flujómetro y será reportado anualmente, al Consejo de Defensa del Estado (CDE) y la Dirección General de Aguas (DGA).



Figura 1. Imagen Tranque La Ola.

Coordenadas: HUSO 19 J WGS 84	Tranque La Ola	Este: 493.592 m
		Norte: 7.073.141 m

2. OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo del presente informe es realizar el análisis de las mediciones registradas desde el 01 de mayo hasta el 31 de mayo del presente año, para verificar el cumplimiento del compromiso establecido en Avenimiento Codelco - CDE ante 1er. Tribunal Ambiental de Antofagasta.

La ubicación y/o alcance de la medida, se lleva a cabo en el sector La Ola, específicamente aguas abajo del tranque La Ola.

3. DESARROLLO

3.1 Descripción del flujómetro

El flujómetro instalado es un Woltex M, que corresponde a un medidor Woltmann horizontal de diámetro nominal (DN) 200 mm o 8 pulgadas, diseñado para cubrir todas las aplicaciones que requieren una alta confiabilidad y precisión.

Este flujómetro contempla mecanismos intercambiables que permiten una fácil mantención sin necesidad de recalibración, además de una fácil lectura aún en los ambientes más difíciles (ej: pozos inundados), que es asegurada por un registrador orientable sellado herméticamente (totalizador en cobre y vidrio mineral).

3.2 Principio de trabajo flujómetro

El principio de trabajo del flujómetro es el siguiente: La velocidad del agua hace girar una hélice horizontal. La forma especial de su cojinete interno y externo contrarresta el empuje natural aplicado en el propulsor, previniendo el desgaste prematuro del pivote posterior de la turbina. Este balance hidrodinámico fue originalmente patentado para todos los Woltex en 1985 y aún sigue distinguiéndose por su durabilidad. Esto resulta en un medidor que resiste altos caudales sostenidos sin afectar la precisión en caudales bajos.

Las características indicadas permiten que el Woltex esté aprobado conforme a las recomendaciones de CEE/ISO con un rango de caudal nominal extendido. La rotación de la turbina es transferida al registrador mediante un acople magnético directo al registrador. El cuerpo de hierro está protegido contra los efectos de la corrosión por una cubierta de pintura epoxy altamente durable. El sellado hermético del registrador de cobre y vidrio mineral garantiza la lectura y la integridad del indicador en ambientes hostiles (zonas geográficas extremas, otras intervenciones, etc.).

3.3. Mano de obra

En relación a la toma de medición en el flujómetro instalado es tres veces por día (08:00, 13:00 y 18:00 hr), con su respectivo respaldo fotográfico, se lleva a cabo bajo el contrato N° 4800000218 “Servicio de operación, mantenimiento industrial y control de calidad de hormigones, áridos y otros”. Superintendencia de Aguas y Relaves, empresa SALFA Mantenciones S.A.

El personal que ejecuta las mediciones consiste en 04 operadores que se desempeñan en un turno de 14x14, los cuales deben tomar la medición de caudal instantáneo (l/s) y caudal acumulado (m³/día).

4. ANALISIS DE DATOS

4.1 Entrega de caudal instantáneo y volumen acumulado por día

Las mediciones diarias de caudal y volumen acumulado versus caudal y volumen a entregar del mes de mayo 2021 se presentan a continuación:

Día	Fecha	Caudal promedio diario (l/s)	Caudal diario requerido (l/s)	% Diferencia caudal (l/s)	Caudal acumulado diario (m3/día)	Caudal acumulado diario requerido (m3/día)	% Diferencia Caudal acumulado (m3/día)
1	01.05.2021	32,6	30	8,8	2.819	2.592	8,8
2	02.05.2021	30,2	30	0,7	2.609	2.592	0,7
3	03.05.2021	31,5	30	5,1	2.725	2.592	5,1
4	04.05.2021	16,3	30	-45,7	1.407	2.592	-45,7
5	05.05.2021	32,3	30	7,7	2.792	2.592	7,7
6	06.05.2021	32,9	30	9,7	2.843	2.592	9,7
7	07.05.2021	40,0	30	33,3	3.454	2.592	33,3
8	08.05.2021	40,3	30	34,5	3.485	2.592	34,5
9	09.05.2021	38,3	30	27,5	3.305	2.592	27,5
10	10.05.2021	30,9	30	2,9	2.668	2.592	2,9
11	11.05.2021	43,3	30	44,4	3.744	2.592	44,4
12	12.05.2021	49,0	30	63,4	4.236	2.592	63,4
13	13.05.2021	47,7	30	58,9	4.119	2.592	58,9
14	14.05.2021	42,4	30	41,2	3.660	2.592	41,2
15	15.05.2021	36,2	30	20,5	3.124	2.592	20,5
16	16.05.2021	40,6	30	35,5	3.512	2.592	35,5
17	17.05.2021	42,1	30	40,2	3.634	2.592	40,2
18	18.05.2021	42,1	30	40,5	3.641	2.592	40,5
19	19.05.2021	40,2	30	34,0	3.472	2.592	34,0
20	20.05.2021	40,6	30	35,5	3.511	2.592	35,5
21	21.05.2021	43,0	30	43,2	3.712	2.592	43,2
22	22.05.2021	40,9	30	36,3	3.534	2.592	36,3
23	23.05.2021	41,7	30	39,1	3.606	2.592	39,1
24	24.05.2021	40,8	30	36,1	3.529	2.592	36,1
25	25.05.2021	38,9	30	29,7	3.361	2.592	29,7
26	26.05.2021	36,3	30	21,1	3.139	2.592	21,1
27	27.05.2021	40,3	30	34,5	3.485	2.592	34,5
28	28.05.2021	39,4	30	31,2	3.401	2.592	31,2
29	29.05.2021	38,1	30	26,9	3.288	2.592	26,9
30	30.05.2021	20,9	30	-30,4	1.805	2.592	-30,4
31	31.05.2021	37,3	30	24,3	3.221	2.592	24,3
Promedio		37,6	30	25,5	3252,9	2592	25,5

Del análisis se desprende que durante el mes de mayo sólo en 2 ocasiones, los días **04.05.2021** y **30.05.2021**, se registró un caudal instantáneo promedio diario bajo los 30 l/s y por consiguiente, un volumen acumulado inferior a 2.592 m3/día. Sin embargo, los excedentes registrados en todo el resto del período, tanto para el causal instantáneo promedio diario y caudal acumulado, permiten cumplir en exceso la meta comprometida para esta la medida, esto es, 30 l/s promedio mensual.

5. CONCLUSION

Durante el mes de mayo 2021, se obtuvieron los siguientes resultados en relación a la entrega de caudal en la salida del Tranque La Ola:

Caudal promedio mensual entregado (l/s)	Compromiso Caudal promedio mensual (l/s)	Se entrega un 25,5% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
37,6	30	

Volumen acumulado mensual (m ³ /mes)	Meta volumen acumulado mensual (m ³ /mes)	Se entrega un 25,5% adicional de volumen acumulado de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
100.841	80.352	