

Los Conquistadores N°1730, Piso 10, Providencia, Santiago, Chile
Km. 14, Ruta Los Maitenes, San José de Maipo, Región
Metropolitana, Chile

Tel: (+56) 2 2686 4700
Fax: (+56) 2 2686 8916

Informe Técnico

Informe N.º:	20220530-MA-RPT
Título:	Reporte de Avance de implementación de Plan de Emergencia de Construcción Bocatoma El Manzano. Periodo del 02 al 24 de mayo de 2022
Sector:	Bocatoma El Manzano - Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo
Participantes:	Catalina Galleguillos – Renato Nebreda

Fecha:
30 de mayo de 2022
Sección:
Medio Ambiente
Responsable:
Hector Llanos
Firma del responsable:



Condiciones de archivo
1.
2.
3.
4.

Distribución:	
No distribuir	
Distribución limitada	
Distribución Libre	
Especial	X

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	CRONOLOGÍA DE HITOS CONSTRUCTIVOS.....	2
3	PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN DE CAUDAL PRORRATEADO POR JVRM.	3
4	ASIGNACIÓN DE CAUDALES PRORRATEADOS DURANTE PERIODO.	4
5	CIRCUNSTANCIAS AJENAS AL CONTROL OPERACIONAL DEL PHAM Y MEDIOS DE VERIFICACIÓN.	5
5.1	EVENTO DEL 12 Y 13 DE MAYO DE 2022.....	5
5.2	EVENTO DEL 19 AL 20 DE MAYO DE 2022.....	6
5.3	EVENTO A PARTIR DEL 21 DE MAYO DE 2022.....	6

1 Introducción.

El Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo (PHAM), cuyo titular es la empresa Alto Maipo Spa, se emplaza en la Región Metropolitana, en la comuna de San José de Maipo, próxima a la ciudad de Santiago. El proyecto comprende la construcción y operación de dos centrales hidroeléctricas de pasada: Alfalfal II y Las Lajas, dispuestas en serie en el sector alto del río Maipo, para lo cual considera el aprovechamiento de las aguas provenientes de la zona alta del río Volcán, del río Yeso, de las aguas turbinadas provenientes de la actual Central Alfalfal y de la cuenca intermedia del río Colorado. Ambas centrales permitirán disponer en conjunto una potencia máxima de 531 MW, para ser despachada al Sistema Interconectado Central. El PHAM obtuvo su calificación ambiental favorable mediante Resolución Exenta N° 256 de 2009 de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana (RCA 256/2009).

En el marco de las medidas urgentes y transitorias ordenadas por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) mediante Resolución Exenta N°635, de fecha 28 de abril de 2022 (R.E. N° 635/2022), respecto de aquella ordenada específicamente en el numeral N°3 de su Resuelvo Primero, se elaboró un Plan de Emergencia que estableció medidas a implementar en caso de que no lograra ingresar el caudal que por derecho le corresponde a la Comunidad de Aguas Canal El Manzano (CAR) y/o que el nivel de turbidez del agua captada supere los criterios descritos en dicho plan. En este marco, mediante Carta AM 084, de 17 de mayo de 2022, se presentó ante la SMA un téngase presente respecto de circunstancias ajenas al control operacional del PHAM, que afectan la aplicación de los criterios que activan el Plan de Emergencia. De esta comunicación, se comprometió el envío de un reporte dando cuenta de los medios de verificación que permitan acreditar la ocurrencia de dichas circunstancias, lo que se da cuenta a continuación.

2 Cronología de Hitos Constructivos.

A continuación, se detalla listado con hitos constructivos relevantes durante la ejecución de los trabajos en Bocatoma Manzano:

- 12 de abril de 2022: Aprobación del proyecto de construcción de Bocatoma el Manzano, por parte de la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana de Santiago, mediante D.G.A. R.M.S. (Exenta) N°524. En su resuelvo 15 se dispone que el manejo de cauce deberá iniciarse en el mes de mayo y deberá estar concluido antes del término del mes de octubre.
- 22 de abril de 2022: Inicio de movilización y actividades preliminares.
- 2 de mayo de 2022: Ingreso de primeros equipos para habilitación de la instalación de faena.
- 10 de mayo de 2022: Se realiza instalación de sistema de medición de caudal.
- 11 de mayo de 2022: Se deja habilitado sistema de medición de caudal comenzando registro online, dando cumplimiento a la medida dispuesta en el numeral 1 del Resuelvo Primero de la R.E. N°635/2022, informado mediante carta AM 079 de la misma fecha.
- 12 de mayo de 2022: Apertura de libro de obras junto con inicio de actividades del ITO CAR.

- 12 de mayo de 2022: Cortes y administración de captación natural de agua con "pata de cabra" de acuerdo con indicaciones de ITO-CAR y Celador-CAR.
- 13 de mayo de 2022: Instalación de bombas sumergibles para estación de bombeo.
- 14 de mayo de 2022: Cambio de captación natural con "pata de cabra" a alimentación de agua con sistema de bombeo hacia el Canal El Manzano con capacidad instalada de 400 l/s, 4 bombas de 100 l/s cada una y una de reserva de 100 l/s. En la fecha indicada entraron en operación 3 bombas sumergibles que captan el agua del lecho del río Colorado. A la espera de indicaciones de la Junta de Vigilancia del Río Maipo, el caudal aportado al canal se regula y coordina de acuerdo al precepto del Celador Sr. Jorge Montenegro.
- 14 de mayo de 2022: Inicio de actividades preliminares para el manejo de cauce.
- 16 de mayo de 2022: Comienzo de actividades de construcción de las obras asociadas a la Bocatoma.
- 17 de mayo de 2022: Se ajusta caudal bombeado a las asignaciones de reparto de agua entregadas por la Junta de Vigilancia del Río Maipo. Hecho comunicado el mismo día al ITO CAR en terreno, tomando conocimiento mediante nota en el Libro de Obras.
- 17 de mayo de 2022: Comienza instalación de flujómetros en líneas de alimentación de agua con bombas.
- 18 de mayo de 2022: Inspección de la SMA para verificar la implementación de medidas urgentes y transitorias conforme a la R.E. N° 635/2022. Inspección sin observaciones.
- 21 de mayo de 2022: Entran en servicio 2 líneas de alimentación con flujómetros.
- 22 de mayo de 2022: Sistema de bombeo queda habilitado con 3 líneas de alimentación con flujómetros, y 2 de respaldo que también serán habilitadas con flujómetros.

3 Procedimiento de Asignación de caudal prorrateado por JVRM.

En base a las directrices del DECRETO M.O.P N° 63 del 17 de marzo del 2022 el cual declara zona de escasez a las comunas de San Jose de Maipo, Pirque, Punete Alto, San Bernardo, Isla de Maipo y Buin, Region Metropolitana de Santiago, , la Junta de Vigilancia del Río Maipo (JVRM) establece un caudal prorrateado para cada uno de los asociados, lo que incluye al CAR.

El procedimiento donde se establece el caudal para cada día donde aplique, es el que se señala a continuación:

1. Establecimiento de fórmula de cálculo para asignación de repartible por JVRM y dotación para CAR, que consta en libro de obra, cuya copia se adjunta en Anexo 1 de esta presentación. Según indicación de la JVRM, el cálculo de caudal se realiza con los siguiente parámetros:
 - 2da dotación o Dotación del 2do repartible que informa diariamente la JVRM.
 - Número de acciones vigentes informadas por la JVRM para la CAR: 27,113.
 - Fórmula de cálculo: $Q = 2da \text{ dotación} * \text{Número de acciones vigentes [L/s]}$
2. Comunicación durante la mañana a celulares de encargados respecto de la dotación, como se indica en Anexo 2 de esta presentación, referido a la comunicación de la JVRM.

3. A partir de la comunicación con JVRM, se establece que caudal suministrado puede encontrarse dentro del rango de un 20% de variabilidad respecto al caudal prorrateado.

4 Asignación de caudales prorrateados durante periodo.

En la siguiente tabla se establecen los caudales prorrateados desde el momento que comenzó registro de medición de caudal.

Tabla 1. Caudales Prorrateados.

FECHA	DOTACIÓN	CAUDAL JVRM (L/s)	CAUDAL ALIMENTACIÓN (L/s)	COMENTARIO
11-05-22	2,3	62,36	129	Captación con pata de cabra, regulado por Celador-CAR. Puesta en servicio sistema de medición.
12-05-22	2,3	62,36	154	Captación con pata de cabra, regulado por Celador-CAR. Corte sugerido y autorizado por ITO-CAR 10:30 a 18:00 Corte durante la noche (20:00 a 07:00 hr) por indicación Celador-CAR
13-05-22	2,5	67,78	171	Captación con pata de cabra, regulado por Celador-CAR.
14-05-22	1,6	43,38	148	Inicio bombeo 11:26 hr. Mantiene caudal previo conexión de bombas, a la espera de la indicación de la JVRM en respuesta a consulta o propuesta de la CAR sobre la repartición.
15-05-22	1,6	43,38	148	Mantiene caudal previo conexión de bombas, a la espera de la indicación de la JVRM en respuesta a consulta o propuesta de la CAR sobre la repartición.
16-05-22	3,0	81,34	150	Mantiene caudal previo conexión de bombas, a la espera de la indicación de la JVRM en respuesta a consulta o propuesta de la CAR sobre la repartición.
17-05-22	2,1	56,94	64	Se implementa caudal establecido por la JVRM. Comunicado vía Libro de Obra con ITO-CAR
18-05-22	2,1	56,94	65	Se mantiene caudal según repartición informada por la JVRM.
19-05-22		-	65	Se mantiene caudal JVRM día anterior. Se envía correo electrónico a JVRM dejando constancia que no se recibió la dotación de repartición.

20-05-22		-	65	Se mantiene caudal JVRM día anterior. Se envía correo electrónico a JVRM dejando constancia que no se recibió la dotación de repartición.
21-05-22	1,5	40,67	80	Aunque se recibe información de repartición y se comenzó a regular caudal a los 40,67 l/s a las 9:15, JVRM mediante correo del 21.05.22 a las 11:06 hr asigna repartición de 80 l/s hasta nuevo aviso. A las 11:15 hr se comienza a regular caudal de bombeo estabilizándose a las 12:15 hr con 85,15 l/s.
22-05-22	1,9	51,51	80	Se mantiene caudal asignado por la JVRM.
23-05-22	1,9	51,51	80	Se mantiene caudal asignado por la JVRM.
24-05-22	1,8	48,80	80	Se mantiene caudal asignado por la JVRM.
25-05-22	1,9	51,51	80	Se mantiene caudal asignado por la JVRM.

5 Circunstancias ajenas al control operacional del PHAM y medios de verificación.

5.1 Evento del 12 y 13 de mayo de 2022.

Durante el día 12 de mayo de 2022, el ITO CAR sugirió y autorizó el corte de suministro de caudal para ajustes en trabajos entre las 10:30 y las 18:00 horas, tal como lo confirma comunicación de libro de obra en Anexo 3.

Posteriormente se identifica que se registran valores altos de caudal, por temas de ajuste de compuertas, por lo que el Celador CAR decidió y procedió a cortar el suministro, lo que se registra desde las 20:00 hasta el día siguiente, 13 de mayo, a las 07:00 aproximadamente. Se adjunta en Anexo 4 correo electrónico indicando esta directriz.

La evidencia de estas circunstancias se aprecia en la siguiente captura de pantalla de plataforma de registro de medición de Caudal.

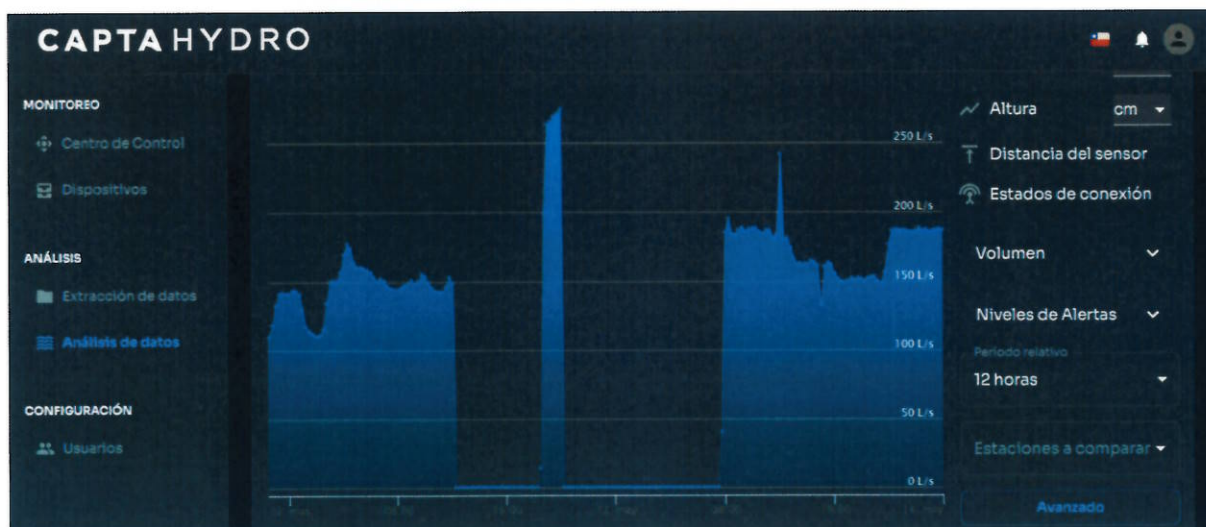


Figura N°1: Captura de Pantalla Plataforma Captahydro desde las 00:00 horas del día 12.05.2022 a las 00:00 del día 14.05.2022

5.2 Evento del 19 al 20 de mayo de 2022.

En los días planteados se mantuvo caudal según repartición informada el 18 de mayo, esto dado que no se recibió datos de la dotación por parte de JVRM. En Anexo 5 se adjunta correo electrónico planteando la situación.

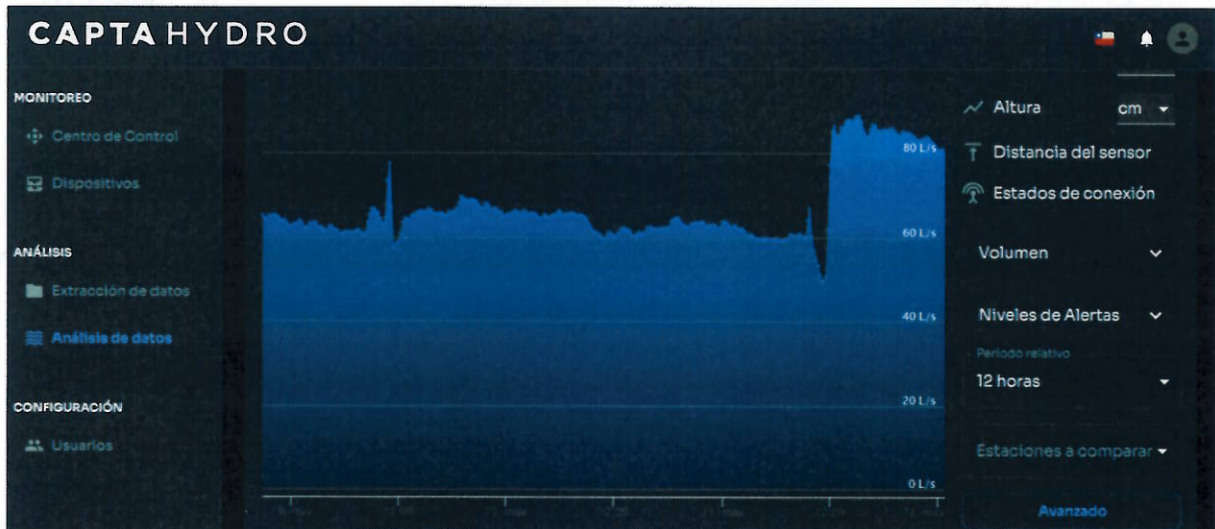


Figura N°2: Captura de Pantalla Plataforma Captahydro desde las 00:00 horas del día 19.05.2022 a las 00:00 del día 22.05.2022

5.3 Evento a partir del 21 de mayo de 2022.

Independiente de información de dotación recibida para el día en cuestión, la JVRM mediante correo del 21.05.22 a las 11:06 hr, adjunto como Anexo 6, asigna repartición de 80 l/s hasta nuevo aviso.



Figura N°3: Captura de Pantalla Plataforma Captahydro desde las 00:00 horas del día 21.05.2022 a las 00:00 del día 24.05.2022

Anexos Reporte de Avance

Anexo 1

Bola forma E / Manzano 17.05.22. 04

A: ITO CHAR
DE: ITO PHAM.

Por la presente, se deja constancia que a contar de hoy, se comenzó a bombear el caudal estipulado por la Junta de Vigilancia del Río Maipo (JVRM).

Lo anterior de conformidad con comunicaciones vía correo electrónico en las cuales se informa a las partes interesadas: CHAR, JVRM y PHAM.

Según indicación de la JVRM, el cálculo del caudal se realiza con los siguientes parámetros:

- 1) 2da Dotación ó Dotación del 2do Repartible que informa diariamente la JVRM,
- 2) N° de acciones vigentes informadas por la JVRM: 27,113.-

Fórmula de cálculo:

$$Q = 2da\ Dot. \times N^{\circ} Acc. Vig. \quad [l/s]$$

PM
17-05-22

WHTS 17-05-22

Anexo 2

De: [Rodrigo A. Vicencio Morales](#)
A: [Ramon Esposito Junta de Vigilancia](#); [Luis Rivera Sobrino](#)
Cc: [Hector G. Llanos Sanhueza](#); [Jefe Turno Cordillera](#); [Operador Sala de Control PHAM](#)
Asunto: RE: Borrador Acta 06 Mayo 2022, Canal Comunidad el Manzano
Fecha: viernes, 6 de mayo de 2022 12:01:54

Muchas gracias Ramón por el resumen de los temas conversados.

Que tengas un muy buen fin de semana.

Atte. Rodrigo

De: Ramon Esposito Junta de Vigilancia <riomaipo@jvriomaipo.cl>
Enviado el: viernes, 6 de mayo de 2022 10:56
Para: Luis Rivera Sobrino <luis.rivera@aes.com>; Rodrigo A. Vicencio Morales <rodrigo.vicencio@aes.com>
Asunto: Borrador Acta 06 Mayo 2022, Canal Comunidad el Manzano

USE CAUTION: External Sender

Estimados, de acuerdo a nuestra reunión efectuada con fecha de hoy Viernes 06 de Mayo 2022 vía zoom,

Se acordó lo siguiente ;

El punto de bombeo será aguas arriba de la sección de aforo, es decir aguas arriba de la regla de medición y control.

Los caudales bombeados, serán registrados por el sistema de monitoreo de Capta Hidro.

Esta Junta tendrá acceso a la web de capta hidro , para revisar y controlar los caudales captados.

Sin perjuicio del monitoreo, ésta Junta realizará mediciones y comprobaciones de caudales.

Se permitirá un 20 % de variabilidad de los caudales captados, ejemplo si corresponde 80 litros por reparto del Rio , podrían variar a un máximo de 96 litros y a 64 litros como mínimo

Se llevará un registro semanal, para comprobar y verificar las captaciones promedios días y así poder hacer los ajustes.

Se enviará el aforo de las 08:00 Hrs a los celulares de Hector Llanos, Operador PHAM e Hito PHAM

Si ven alguna observación , favor hacerla presente.

Agradecido por la reunión

Ramón Espósito
Junta de Vigilancia Del Rio Maipo

Anexo 3

DE: ITO CAR

A: ITO PHAM

SE RECOMIENDA Y AUTORIZA A PHAM REALIZAR CORTE TEMPORAL DEL FLUJO DE AGUA DEL CANAL DURANTE EL DIA 12-05-22 ENTRE LAS 11:30 Y 18:00 HRS PARA FACILITAR LA INSTALACION DE TUBOS DE HORMIGON EN EL CANAL, EN EL TRAMO DE CRUCE DEL CAMINO HACIA EL RIO, POR SOBRE EL CANAL.

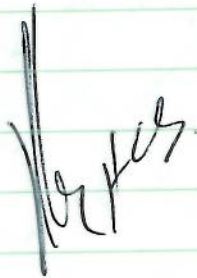
SE SOLICITA A PHAM INFORMAR EL REESTABLECIMIENTO DEL FLUJO DE AGUA AL TERMINO DE ESTE CORTE.

ATTE

ITO-CAR



PABLO CORTES



Anexo 4

De: [Jose Luis Escobar Araya](#)
A: [Pablo Cortes](#); [Hector G. LLanos Sanhueva](#)
Asunto: Re: Caudal Canal el Manzano
Fecha: viernes, 13 de mayo de 2022 9:00:50

USE CAUTION: External Sender

Estimado Pablo,
Según lo conversado con Jorge M. Llegó hoy a las 6:30 hrs y regulo el caudal, ante alguna anomalía el vendría nuevamente en la tarde,

Seguimos en contacto,
Que tengas un buen día.
Saludos.

Atte.
JLuis

Obtener [Outlook para Android](#)

From: Pablo Cortes <pacortes@gmail.com>
Sent: Friday, May 13, 2022 8:55:01 AM
To: Hector G. LLanos Sanhueva <hector.llanos@aes.com>; Jose Luis Escobar Araya <joseluis.escobar@ryq.cl>
Subject: Re: Caudal Canal el Manzano

Gracias Héctor y José Luis. De acuerdo. Que bueno que don Jorge haya hecho la regulación. En esta época, cerca del final de la temporada y previo a la limpieza de la red de canales (son aprox 15 km entre matriz y troncales) hay tramos con capacidad de transporte reducida por embancamiento y justamente es don Jorge quien maneja esa información en detalle. Posterior a la limpieza el canal vuelve a tener capacidad para mayor caudal.

Saludos,
Pablo Cortés

El 12-05-2022, a la(s) 22:57, Hector G. LLanos Sanhueva <hector.llanos@aes.com> escribió:

Estimado Pablo,

en la medida de lo posible, para efectos de respaldo interno en caso de cuestionamiento sería de utilidad tu conformación de lo indicado en el email de José Luis para respaldar que se debe a una medida operacional del canal y no a la falta de captación.

Agradece y saluda cordialmente,
HLS

From: Jose Luis Escobar Araya <joseluis.escobar@ryq.cl>
Sent: Thursday, May 12, 2022 22:13
To: Pablo Cortes <pacortes@gmail.com>
Cc: Hector G. Llanos Sanhueza <hector.llanos@aes.com>
Subject: Caudal Canal el Manzano

USE CAUTION: External Sender

Estimado Pablo,

Junto con saludar, el motivo de la presente es para confirmar lo conversado vía telefónica alrededor de las 20 hrs, respecto al alto caudal que presento el canal el Manzano pasado las 18:00hrs, en visita al sector con el Celador Sr. Jorge Montenegro decidió y realizó la apertura de la compuerta N°3 (descarga), consecuencia de ello dejaría de alimentar el canal hasta aprox. Las 7:00 AM de mañana viernes 13 en donde él regulará los caudales.

Agradezco tu buena disposición y estamos en contacto,
Saludos cordiales.

Atte

José Luis



#JuntosNosCuidamosTodos

Antes de imprimir este mail, piense si es necesario hacerlo. Proteger el medio ambiente está en manos de todos.

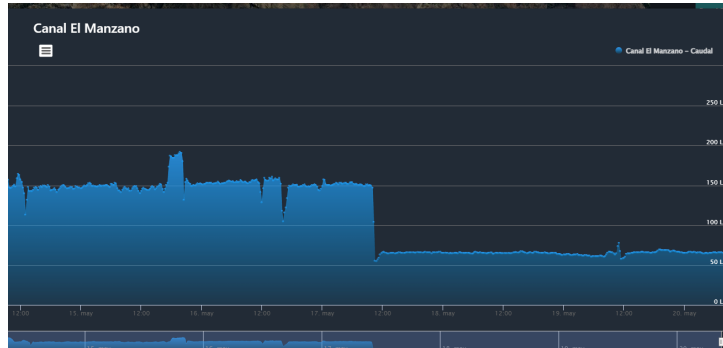
Anexo 5

De: [Hector G. Llanos Sanhueza](#)
A: [Ramon Esposito Junta de Vigilancia](#); [Rodrigo A. Vicencio Morales](#); [Luis Rivera Sobrino](#)
Cc: [Jefe Turno Cordillera](#); [Operador Sala de Control PHAM](#); [Javier Bravo](#); [Jose Luis Escobar Araya](#); ["Daniel Lopez"](#)
Asunto: RE: Borrador Acta 06 Mayo 2022, Canal Comunidad el Manzano
Fecha: viernes, 20 de mayo de 2022 11:50:00
Archivos adjuntos: [image001.png](#)

Estimado Ramón,

Primero, gusto en saludarlo y esperando que se encuentre bien, le informo lo siguiente:

1. De conformidad, con lo estipulado en el punto respectivo del correo de origen, le comento que hoy, 20.05.22, al igual que ayer, 19.05.22, no hemos recibido la dotación diaria; por consiguiente, mantenemos el caudal de acuerdo a la dotación informada el 18.05.22 equivalente a: $Q = 2,1 \times 27,113 = 56,937$ l/s. Según lo estipulado en correo de origen, estamos bombeando en el rango del $\pm 20\%$; en lo particular, hemos mantenido un caudal de bombeo en torno a los 65 l/s. De cualquier forma, estamos atentos a la comunicación de la dotación para ajustar caudal.
2. Respecto del registro semanal, que también se menciona en correo de origen, confirmo que una vez entrado en servicio el sistema de bombeo, el mismo se ha comportado de forma regular, prácticamente sin variaciones, salvo puntualidades debido a ajustes propios durante el proceso de instalación (que aún quedan algunas actividades en curso). A continuación impresión pantalla del sistema de monitoreo de caudal:



Notas:

- a. El gráfico muestra desde las 9:45 hr del 14.05.22 con captación directa del canal desde el río con caudal en torno a los 148 l/s, hasta las 08:55 hr de hoy, 20.05.22, con caudal de 64,62 l/s con alimentación del sistema de bombeo.
- b. Como previamente informado y confirmando en el mismo momento, el 14.05.22, el sistema de bombeo comenzó a operar desde las 11:26 hr con el mismo caudal que se estaba captando previo a su puesta en servicio, es decir, del orden de los 148 l/s; a la espera de la respuesta de la JVRM a la proposición realizada por la CAR, que también fue traspasada oportunamente y puestas ambas partes (JVRM y CAR) en contacto para comunicación directa.
- c. Por confirmación e indicación de la JVRM del lunes 16, el martes 17 se comenzó a bombear con la Dotación de la 2ª Repartición, ajustando el bombeo a contar de las 10:30

hr con presencia de ITO-CAR en terreno. Quedando el caudal regulado en torno a los 65 l/s.

3. Como solicitado en correo separado, si ustedes gustan, pueden asignar una persona de contacto con su correo electrónico para habilitarle acceso a la plataforma de monitoreo del caudal.

Quedo atento en caso de indicaciones o comentarios.

Le agradece y saluda muy cordialmente,
HLS

De: Hector G. Llanos Sanhueza hector.llanos@aes.com

Enviado el: jueves, 19 de mayo de 2022 10:02

Para: Ramon Esposito Junta de Vigilancia <riomaipo@jvriomaipo.cl>; Rodrigo A. Vicencio Morales <rodrigo.vicencio@aes.com>; Luis Rivera Sobrino <luis.rivera@aes.com>

CC: Jefe Turno Cordillera <jefeturnocordillera@aes.com>; Operador Sala de Control PHAM <operadorsaladecontrolpham@aes.com>; Javier Bravo <jbravon@aes.com>

Asunto: Re: Borrador Acta 06 Mayo 2022, Canal Comunidad el Manzano

Estimado Ramón,

Le comento que hoy no nos ha llegado la información de la dotación; por consiguiente, mantenemos el caudal de ayer hasta recibirla.

Aprovecho y le pido por favor incluyan mi celular Claro en la lista (el mismo informado con anterioridad), +56 9 5408 2551.

Adicionalmente, como le había comentado, tenemos un nuevo ITO-PHAM de contraturno de José Luis Escobar para cubrir turno día, así tener seguimiento todos los días. Por tanto, solicito por favor incorporar en el envío de la información al Sr. Daniel López, +56 9 9652 3156.

Le agradece y saluda muy cordialmente,
HLS

Anexo 6

De: [Ramon Esposito Junta de Vigilancia](#)
A: [Hector G. Llanos Sanhuesa](#)
Asunto: RE: Borrador Acta 06 Mayo 2022, Canal Comunidad el Manzano
Fecha: sábado, 21 de mayo de 2022 11:06:18

USE CAUTION: External Sender

Estimado Hector, con respecto a la dotación correspondiente al canal El Manzano por reparto del Rio. Se asignará 80 litros hasta nuevo aviso.

Agradeceré tomar conocimiento para su ejecución

Saludos

Ramón