



UN NUEVO
SALVADOR
Nueva minería. Más sustentable



INFORME DE AVANCE ANUAL 2022

**AVENIMIENTO Y
TRANSACCIÓN SALAR
DE PEDERNALES**

DIVISIÓN SALVADOR

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE FIGURAS.....	2
ÍNDICE DE TABLAS	3
ANEXOS	3
1. INTRODUCCION	4
2. CONSIDERACIONES GENERALES	6
2.1. Características Generales Salar Pedernales.....	6
2.2. Contexto División Salvador.....	10
2.3. Acciones y Medidas del Avenimiento y Transacción.....	12
3. RESPUESTAS A OBSERVACIONES DE INFORME AVANCE N°1 DE MEDIDAS AVENIMIENTO Y TRANSACCIÓN	14
4. DETALLE INFORME DE AVANCE N° 2 DE MEDIDAS AVENIMIENTO Y TRANSACCIÓN.....	15
4.1. Medida H-01: Restablecimiento de escorrentía superficial desde Río La Ola	16
4.2. Medida H-02: Cierre del Dren Agua Helada.....	21
4.3. Medida H-03: Complementación del Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) del Proyecto Rajo Inca.....	24
4.4. Medida H-04: Investigación sobre nuevas fuentes de agua en cuencas de Salares La Isla, Aguilar, Gorbea y Las Parinas.....	29
4.5. Medida EST-01: Estudio de Abundancia Potencial de Especies en Salar de Pedernales.....	31
4.6. Medida EST-02: Estudio de Seguimiento de Dinámicas Ecosistémicas de SVAHT.....	33
4.7. Medida RC-01: Plan de Reparación Ex-Situ.....	34
4.8. Medida RC-02: Plan de Puesta en Valor.....	37
4.9. Creación y mantención de una Mesa de Diálogo para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales en el cumplimiento de las medidas del Avenimiento y Transacción.....	42
4.10. Implementar una página web para difundir el desarrollo de las medidas y la información generada por los estudios comprometidos.....	45
4.11. Realizar un estudio que permita estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo.....	46
4.12. Informar contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas.....	49
5. BOLETAS DE GARANTÍA.....	51
6. CONCLUSION.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aguas superficiales sector Pedernales.....	7
Figura 2. Unidades Hidrogeológicas y distribución de aguas subterráneas sector Pedernales.....	8
Figura 3. Ecosistemas sector Salar Pedernales.....	9
Figura 4. Ubicación de flujómetro.....	16
Figura 5. Ubicación Puntos de Monitoreo Comprometidos en Avenimiento.....	27
Figura 6. Carta Gantt "Plan de Puesta en Valor".....	39
Figura 7. Diseño página web.....	46
Figura 8. Carta Gantt del Análisis Forense (SMI ICE Chile).....	48
Figura 9. ODS y su relación con el Avenimiento.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Unidades Hidrogeológicas.....	8
Tabla 2. Hitos relevantes avenimiento	12
Tabla 3. Características de las medidas de Avenimiento.....	12
Tabla 4. Medidas Hídricas.....	13
Tabla 5: Medidas Bióticas.....	13
Tabla 6. Medidas Complementarias.....	13
Tabla 7. Coordinadas ubicación flujómetro.....	16
Tabla 8. Resumen caudal entregado (m ³ /mes y l/s) v/s compromiso caudal en base a promedio mensual.....	19
Tabla 9. Puntos de Monitoreo Comprometidos en Avenimiento.....	26
Tabla 10. Valores Umbrales en puntos de control del PSAV.....	27
Tabla 11. Medición de nivel de agua en los puntos de monitoreo año 2022.....	28
Tabla 12. Calendario de Licitación Servicio “Medida H-04 Investigación sobre Nuevas Fuentes de Agua en Cuencas de Salares La Isla, Aguilar, Gorbea y Las Parinas”	31
Tabla 13. Calendario Tentativo de Licitación Servicio “Mesa de Diálogo, Negociación y Colaboración - Avenimiento Pedernales”	44

ANEXOS

Anexo 1. Respuestas Observaciones Informe Anual junio 2021.
Anexo 2. Informes Medición Flujómetro Salida Tranque La Ola de abril 2021 a abril 2022.
Anexo 3. Certificados de Calibración Flujómetro.
Anexo 4. Evidencia Operativo Ambiental Tranque La Ola.
Anexo 5. Informe Fluviométrico Dren Agua Helada (DAH).
Anexo 6. Gestiones Comunidades
Anexo 7. Informe “Diagnóstico hidrológico cierre del Dren de Agua Helada (DAH)”.
Anexo 8. Carta CJ.29/2022 enviada a CDE.
Anexo 9. Respaldos Medida H-03.
Anexo 10. Términos de Referencia Medida H-04, Aprobado CDE.
Anexo 11. Términos de Referencia Medida EST-01, Aprobado CDE.
Anexo 12. Términos de Referencia Medida EST-02, Aprobado CDE.
Anexo 13. Informe Resumen de “Ingeniería de Detalle: Reparación Ex-Situ Cabecera sur ría La Ola y Quebradas Aledañas”.
Anexo 14. Carta CJ.34/2022 enviada a CDE.
Anexo 15. Informe de Avance “Medida RC-02 Plan de Puesta en Valor”.
Anexo 16. Términos de Referencia Mesa de Diálogo, Aprobado CDE.
Anexo 17. Respaldos Página WEB.
Anexo 18. Informe “Estudio de análisis forense SVAHT con afectación Salar de Pedernales”.
Anexo 19. Boletas de Garantía.

01

INTRODUCCIÓN



El Consejo de Defensa del Estado en adelante (CDE), en ejercicio de las atribuciones que le confiere su Ley Orgánica y la Ley N° 19.300, interpuso ante el Primer Tribunal Ambiental de Antofagasta con fecha 15 de julio de 2020, una demanda por daño ambiental en contra de CODELCO División Salvador, dando origen a la causa Rol D-7-2020. Dicha demanda fue contestada por Codelco solicitando su rechazo.

Con fecha 16 de noviembre de 2020 las partes presentaron un Avenimiento y Transacción, el cual fue aprobado por el Primer Tribunal Ambiental con fecha 29 de diciembre de 2020, dictando algunas medidas complementarias a las planteadas por las partes, dando cumplimiento del criterio de indemnidad establecido en el artículo 44 de la Ley de Tribuales Ambientales. La resolución de aprobación se encuentra firme y ejecutoriada desde el 15 de enero de 2021.

En este contexto, las partes acordaron que, en el mes de junio de cada año, CODELCO enviará un informe de avance respecto de la totalidad de las medidas convenidas. Con el presente documento se da cuenta de ello, correspondiendo al Informe de Avance N°2 de las medidas del Avenimiento y Transacción a junio 2022.




02

CONSIDERACIONES GENERALES

2.1 Características Generales Salar Pedernales

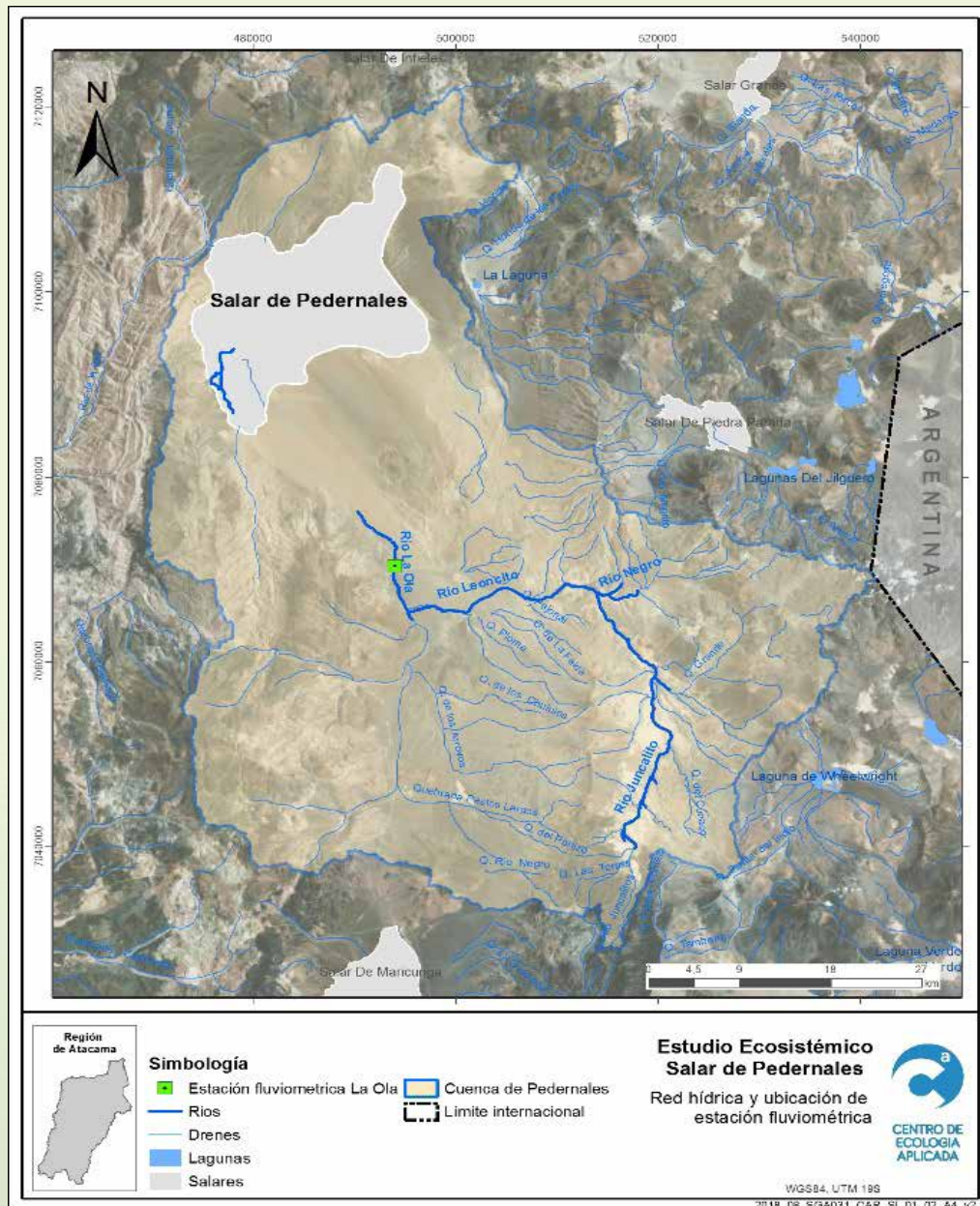
La cuenca en la cual se emplaza el Salar de Pedernales, se encuentra ubicada en el sector cordillerano de la región de Atacama, a 40 km al Este de la ciudad El Salvador, siendo la cuenca de mayor superficie de la región, con 3.592 kilómetros cuadrados de extensión. El Salar de Pedernales propiamente tal, se encuentra emplazado a una altura de 3.370 metros sobre el nivel del mar y tiene una superficie de 466 kilómetros cuadrados. En relación con el agua superficial existente, que corresponde a la cuenca Salar de Pedernales, ésta se conforma de las subcuencas río La Ola, río Juncalito y Salar de Pedernales.

El Sector Salar de Pedernales consta de 3 ríos principales:

1. **Río Juncalito**, cuyo afluente más importante es el río Negro.
 2. **Río La Ola**, que nace en una zona de descarga subterránea.
 3. **Río Leoncito**, el cual es tributario de La Ola y recibe gran parte de las aguas del Juncalito
- 

En el siguiente mapa se pueden apreciar los ríos señalados (ver Figura 1):

FIGURA 1. AGUAS SUPERFICIALES SECTOR PEDERNALES.



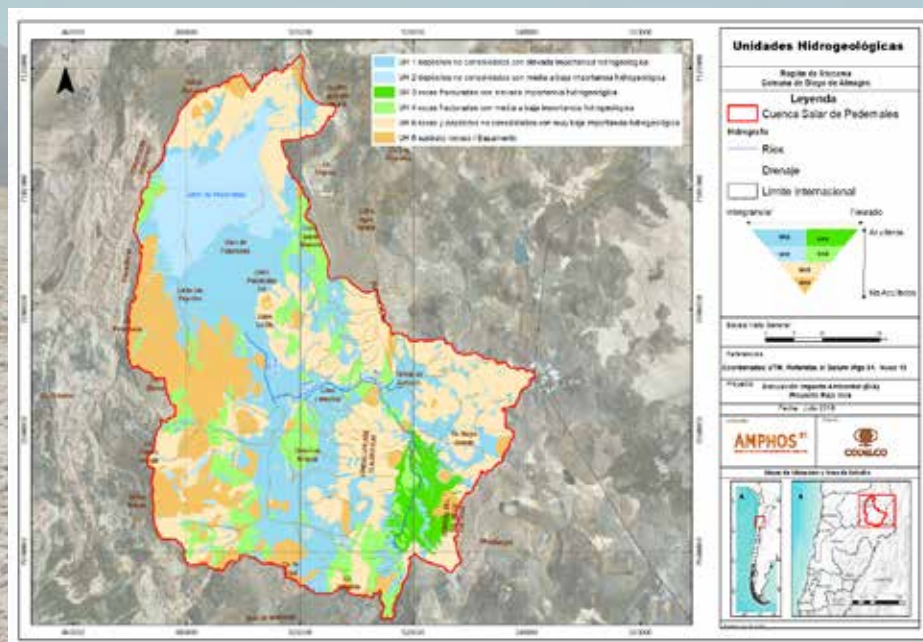
Respecto del agua subterránea en la cuenca Salar de Pedernales, se identifican 6 unidades hidrogeológicas, cuyas características principales son:

TABLA 1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

Unidad	Descripción	Características
UH - 1	Depósitos no consolidados con elevada importancia hidrogeológica.	Materiales formados por fragmentos (gravas, arenas y limos).
UH - 2	Depósitos no consolidados con media a baja importancia hidrogeológica.	Materiales formados por fragmentos (gravas, arenas y limos).
UH - 3	Rocas fracturadas con elevada importancia hidrogeológica.	Materiales rocosos fracturados (con diversidad de materiales).
UH - 4	Rocas fracturadas con media a baja importancia hidrogeológica.	Materiales rocosos fracturados (con diversidad de materiales).
UH - 5	Rocas y depósitos no consolidados con muy baja importancia hidrogeológica.	Rocas y depósitos con baja importancia en relación con las características del acuífero.
UH - 6	Sustrato rocoso/basamento.	Sustrato rocoso.

En el siguiente mapa se pueden apreciar las unidades señaladas (ver Figura 2):

FIGURA 2. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS Y DISTRIBUCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS SECTOR PEDERNALES

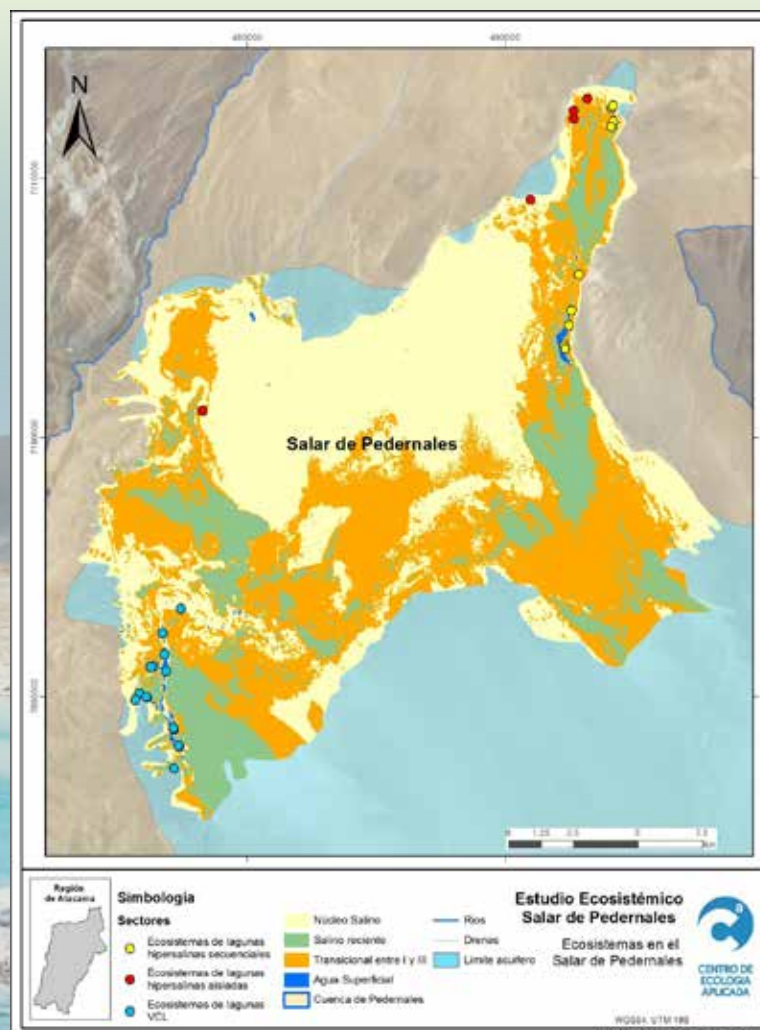


En la cuenca del Salar de Pedernales se desarrollan dos grandes grupos de ecosistemas relacionados al agua:

- I. **Ecosistemas de vegas y pajonales hídricos.**
- II. **Tres tipos de ecosistemas acuáticos ubicados a nivel del Salar.**
 - Lagunas Hipersalinas Secuenciales.
 - Lagunas Hipersalinas Aisladas.
 - Laguna VCL (Vega-Canal-Laguna, que incluye el Sistema Vegetacional Azonal Hídrico Terrestre (SVAHT) Salar de Pedernales).

En el siguiente mapa se pueden apreciar las unidades señaladas (ver Figura 3):

FIGURA 3. ECOSISTEMAS SECTOR SALAR PEDERNALES



2.2 Contexto División Salvador

Las operaciones mineras de El Salvador se iniciaron en 1959, con el desarrollo de minería subterránea y la incorporación posterior de minería a rajo abierto. La explotación del yacimiento minero ha incluido minerales sulfurados y minerales oxidados de cobre, los cuales se han procesado mediante flotación convencional y lixiviación, respectivamente, incluyendo etapas de extracción por solventes (SX) y electro-obtención (EW) posteriores a la lixiviación. Actualmente se procesa un promedio de 32 mil toneladas por día (ktpd) de mineral sulfurado, cuyo relave se conduce a través de una canaleta existente hasta el Depósito de Relaves Pampa Austral (DRPA), obra actualmente en operación, y 15 mil toneladas por día (ktpd) de mineral oxidado. Los concentrados de cobre se envían a la Fundición Potrerillos y los excedentes se embarcan en el Puerto Barquito, mientras que los cátodos de cobre son embarcados en Puerto Barquito. Respecto de los concentrados de Molibdeno se envían a maquila fuera de la División.

Los planes mineros vigentes proyectaban el término de las operaciones mineras de extracción a rajo abierto a fines del año 2023 y de minería subterránea durante el año 2022. Sin embargo, los trabajos geológicos y los estudios de alternativas de explotación minera han permitido proyectar una significativa extensión de la vida útil de la División Salvador, mediante el desarrollo de un rajo abierto en el cuerpo mineralizado que históricamente se ha explotado en forma subterránea. Se estima que mediante una explotación a rajo abierto se podrían extraer y beneficiar aproximadamente 561 millones de toneladas (Mton) de mineral sulfurado y aproximadamente 297 Mton de mineral oxidado.



En este contexto se ha definido realizar el Proyecto Estructural de Codelco denominado “Proyecto Rajo Inca” (PRI), que considera explotar y procesar dichos minerales en las instalaciones existentes e incorporar modificaciones en ellas para optimizar e incrementar tanto la tasa de procesamiento como la producción de cobre fino. Asimismo, el Proyecto considera procesar una tasa máxima de 37 ktpd de mineral sulfurado y 30 ktpd de mineral oxidado, lo que permitiría aumentar la producción de concentrado de cobre a un promedio de 245 kton/año (máximo 370 kton/año) y la producción de cátodos de cobre a un promedio de 25 mil toneladas de cobre fino (ktCuf/año).

De acuerdo al plan minero para el Proyecto Rajo Inca, y considerando que las tasas de explotación máxima corresponden a las indicadas anteriormente, se estima una vida útil de aproximadamente 43 años en su fase de operación, considerando el uso de aguas superficiales del río la Ola y subterráneas del Salar de Pedernales, en la forma señalada en dicha evaluación ambiental, con las condiciones impuestas por la autoridad.

Finalmente cabe señalar, que el Proyecto Rajo Inca fue aprobado mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 019/2020, por parte de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama.



2.3 Acciones y Medidas del Avenimiento y Transacción

Los hitos y principales medidas comprometidas en el Avenimiento y Transacción son las siguientes (ver Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5 y Tabla 6):

TABLA 2. HITOS RELEVANTES AVENIMIENTO

HITOS RELEVANTES:	
Interposición de la Demanda por el CDE:	15 de julio de 2020.
Suspensión del procedimiento de común acuerdo:	29 de julio de 2020 (por 90 días).
Contestación de la demanda:	16 de noviembre de 2020.
Suscripción del Avenimiento por las Partes y presentación al Tribunal Ambiental:	16 de noviembre de 2020.
Visita a terreno del Tribunal Ambiental:	10 y 11 de diciembre de 2020.
Aprobación por parte del Tribunal Ambiental:	29 de diciembre de 2020.
Certificado de ejecutoria de Resolución de Aprobación:	15 de enero de 2021.

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS MEDIDAS

MEDIDAS AVENIMIENTO	
Medidas Comprometidas	1. Medidas asociadas a recursos hídricos (4). 2. Medidas asociadas a Sistemas Vegetacionales (4) 3. Medidas Complementarias solicitadas por el Tribunal Ambiental (4).
Plazo de Ejecución Avenimiento	Este depende de cada medida específica, las cuales se encuentran en el anexo del avenimiento. No obstante, la Medida H-01 se mantendrá por toda la vida útil del Proyecto Rajo Inca ¹ .
Reportabilidad	Reporte Anual CDE (inicial en junio 2021). Reporte Bienal (cada dos años) Tribunal Ambiental (Inicia en enero 2023).

¹ Asimismo, respecto de medidas específicas fruto de demoras referidas a la situación de Pandemia u otras dificultades de Codelco o asociados a los tiempos de recibir y evacuar observaciones desde el CDE, Codelco ha solicitado al CDE algunas extensiones de plazos, todo dentro del ámbito de lo señalado en la transacción.

TABLA 4. MEDIDAS HÍDRICAS

MEDIDAS HÍDRICAS

Medida H-01: Restablecimiento de escorrentía superficial desde Río La Ola.

Medida H-02: Cierre del Dren de Agua Helada.

Medida H-03: Complementación del PSAV del Proyecto Rajo Inca.

Medida H-04: Investigación sobre nuevas fuentes de agua en cuencas de Salares La Isla, Aguilar, Gorbea y Las Parinas.

TABLA 5: MEDIDAS BIÓTICAS

MEDIDAS BIÓTICAS

Medida EST-01: Estudio de Abundancia Potencial de Especies en Salar de Pedernales.

Medida EST-02: Estudio de Seguimiento de Dinámicas Ecosistémicas de SVAHT.

Medida RC-01: Plan de Reparación Ex-Situ.

Medida RC-02: Plan de Puesta en Valor respecto de las áreas definidas en el Avenimiento.

TABLA 6. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Creación y mantención de una **Mesa de Diálogo** para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales en el cumplimiento de las medidas del Avenimiento y Transacción.

Implementar una página web para difundir el desarrollo de las medidas y la información generada por los estudios comprometidos.

Realizar un estudio que permita **estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo**.

Informar contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas.

03

RESPUESTAS A OBSERVACIONES
DE INFORME AVANCE N°1 DE
MEDIDAS AVENIMIENTO Y
TRANSACCIÓN

Con fecha 27 de agosto de 2021 el Consejo de Defensa del Estado (CDE) envió a Codelco el Oficio ORD.N°3758 con observaciones al Informe Anual de Avance N°1. Estas observaciones fueron consideradas para efectos de la elaboración del presente Informe de Avance N°2, y las respuestas específicas se acompañan en el Anexo 1 de este Informe.



04

DETALLE INFORME DE AVANCE N° 2 DE MEDIDAS AVENIMIENTO Y TRANSACCIÓN

De acuerdo al Avenimiento y Transacción, respecto de las medidas asociadas al recurso hídrico (capítulo IV.a) el informe anual incluirá la información del año calendario anterior, y respecto de las medidas relativas al SVAHT (capítulo IV.B), se reportarán las medidas y acciones realizadas hasta el mes de abril del año en que se entrega el informe. Sin perjuicio de lo anterior, para efectos de un mejor entendimiento de la información, se ha optado por voluntariamente incluir información adicional en algunas medidas.



4.1 Medida H-01: Restablecimiento de escorrentía superficial desde Río La Ola

4.1.1 Descripción de la medida

A continuación, se transcribe la medida establecida en el Avenimiento:

“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 año 2021, inmediatamente después de habilitado el método de medición respectivo, y que 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.”

El caudal señalado se medirá en el tranque La Ola de manera continua a través de un flujómetro y será reportado a la DGA y al CDE anualmente. Las coordenadas de ubicación del flujómetro son las indicadas a continuación (ver Tabla 7), así como su representación gráfica (ver Figura 4). En la práctica el flujómetro es un totalizador.

TABLA 7. COORDENADAS UBICACIÓN FLUJÓMETRO

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

FIGURA 4. UBICACIÓN DE FLUJÓMETRO



4.1.2 Estado de avance

Esta medida se encuentra en ejecución desde el 01 de abril 2021, fecha en que se implementó el flujómetro y un procedimiento de toma de datos del mismo. A continuación, se describen las principales características del flujómetro, personal que ejecuta las mediciones, y sus principales resultados.

Descripción del flujómetro.

El flujómetro instalado es un Woltex M, que corresponde a un medidor Woltmann horizontal de diámetro nominal (DN) 200 mm u 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 no es el caso), que es asegurada por un registrador orientable sellado herméticamente (totalizador en cobre y vidrio mineral).

El principio de trabajo del flujómetro es el siguiente: La velocidad del agua hace girar una hélice. 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.).

Mano de obra para ejecutar la medida.

En relación con la toma de medición en el flujómetro instalado, esta se realiza tres veces por día (08:00, 13:00 y 18:00 horas), 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 4 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).

Para la correcta ejecución de la actividad descrita en los párrafos anteriores, los operadores son coordinados y supervisados en forma permanente por la Superintendencia de Aguas y Relaves de la División Salvador a través de su área de Suministro Hídrico.

Implementación del Flujómetro.

La implementación de la medida H-01 se inició en la 2da quincena del mes de enero 2021. Durante la primera quincena de marzo se instalaron los diferentes equipos, cañerías y caudalímetro para medir el flujo pasante hacia aguas abajo desde el tranque La Ola. Durante los últimos días de marzo hasta comienzos de abril se realizó la puesta en marcha, en donde se tomó registro diario de medición de caudal, mediante el procedimiento elaborado para tal fin.

Actualmente, el flujómetro se encuentra operativo registrando los datos del caudal pasante, registro que es realizado por parte de la Superintendencia del Aguas y Relaves.

El 15 de abril 2021, Codelco envió al CDE el Informe de Implementación Flujómetro Salida Tranque La Ola el cual indica el detalle de la instalación y cumplimiento de la medida, según lo reportado en el Primer Informe Anual de junio 2021.

Análisis de datos.

Durante el periodo comprendido entre abril 2021 y abril 2022, se obtuvieron los siguientes resultados en relación con la entrega de caudal en la salida del Tranque La Ola (ver Tabla 8).

TABLA 8. RESUMEN CAUDAL ENTREGADO (M3/MES Y L/S) V/S COMPROMISO CAUDAL EN BASE A PROMEDIO MENSUAL.

Mes	Caudal mensual (m3/mes)	Caudal promedio mensual (l/s)	Compromiso Caudal promedio mensual (l/s)	Conclusión
Abril 2021	124.555	48,1	30	Se entrega un 60,2% adicional de caudal de lo exigido, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Mayo 2021	100.841	37,6	30	Se entrega un 25,5% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Junio 2021	108.703	41,9	30	Se entrega un 39,8% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Julio 2021	117.592	43,9	30	Se entrega un 46,3% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Agosto 2021	126.068	47,1	30	Se entrega un 56,6% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Septiembre 2021	124.370	48,0	30	Se entrega un 59,9% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Octubre 2021	115.863	43,3	30	Se entrega un 44,2% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Noviembre 2021	104.943	40,5	30	Se entrega un 35,0% adicional de caudal de lo exigido en el Avenimiento y Transacción, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Diciembre 2021	109.839	41,0	30	Se entrega un 36,7% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Enero 2022	98.896	36,9	30	Se entrega un 23,1% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Febrero 2022	89.736	37,1	30	Se entrega un 23,6% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Marzo 2022	82.135	30,7	30	Se entrega un 2,2% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.
Abril 2022	78.746	30,4	30	Se entrega un 1,3% adicional de caudal de lo exigido en el avenimiento, por lo tanto, Cumple con lo establecido en Avenimiento.

En Anexo 2 se adjuntan los Informes de Medición Flujiómetro Salida Tranque La Ola de los meses del periodo medido entre abril 2021 y abril 2022. Cabe señalar, que el informe del mes de mayo 2022 se encuentra en elaboración toda vez que este informe anual fue elaborado y enviado al CDE con anterioridad al cierre del mes de junio 2022.

4.1.3 Certificación Flujiómetro.

El flujiómetro Woltex M, es un equipo nuevo, que tiene las características descritas anteriormente y se encuentra certificado desde fábrica, como medida complementaria de calidad, para asegurar la correcta medición, se ha contratado el servicio técnico de certificación anual del flujiómetro.

Durante el mes de mayo 2022, tras aproximadamente un año de operación se realizó una calibración y certificación del equipo con el Laboratorio de Calibración de CESMEC S.A.

En el Anexo 3 se adjuntan certificados de fábrica, calibración y certificación realizada en mayo 2022

4.1.4 Operativos Ambientales

Durante el mes de mayo 2022 voluntarios de la comunidad indígena Colla Diego de Almagro y Codelco Salvador realizaron un operativo de limpieza a en el sector del Tranque La Ola (a más de 3.500 msnm), donde se encuentra instalado el flujiómetro. Esta iniciativa forma parte de una iniciativa divisional, la cual pretende concientizar a la organización del cuidado del medio ambiente. Este operativo fue difundido en diferentes medios de comunicación. En el Anexo 4 se adjunta los registros de la actividad realizada.

4.2 Medida H-02: Cierre del Dren de Agua Helada

4.2.1 Descripción de la medida

Para la ejecución de esta medida, CODELCO División Salvador desarrolla gestiones y acciones necesarias tendientes a cerrar el denominado “Dren Agua Helada” ubicado en el extremo noroeste de la subcuenca Salar de Pedernales.

En caso de que, a pesar de los esfuerzos que se realicen, no sea posible obtener las autorizaciones ambientales o sectoriales pertinentes, o bien que a consecuencia de acciones u oposiciones de terceros resulte imposible ejecutar la obra, CODELCO se compromete a que la inversión que se presupueste para este proyecto se destinará al Fondo de Protección Ambiental u otro que se determine de común acuerdo entre las partes, tal como quedó estipulado en el Avenimiento y Transacción.

4.2.2 Estado de avance

a) Informe Anual junio 2021

En relación con el avance de esta medida se informó lo siguiente:

Codelco División Salvador entregó los siguientes documentos, según la distribución indicada a continuación::

- Con fecha 15.04.2021, se entregó al CDE y al Primer Tribunal Ambiental “Informe factibilidad técnica Cierre Dren Agua Helada”.
- Con fecha 30.04.2021 se entregó al CDE “Informe de Ingeniería de Perfil del Cierre parcial del Dren de Agua Helada y Carta Gantt”.

Con fecha 13.05.2021 a través de ORDINARIO N° 2091, el CDE solicitó complementar el “Informe factibilidad técnica cierre dren agua helada”, e indicar si el proyecto debe ser sometido o no al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Codelco División Salvador adjuntó en el informe anual, el documento “Análisis Jurídico Ambiental, Cierre Dren Agua Helada (DAH)”, correspondiente a un análisis detallado de la pertinencia de evaluar ambientalmente el Cierre del Dren y del instrumento a utilizar para dicho efecto, todo ello sobre la base de la ingeniería disponible a la fecha y sin que se hubiese realizado una caracterización ambiental de los componentes ambientales. En relación a lo anterior, el instrumento ambiental planteado para presentar a la autoridad ambiental es una Declaración de Impacto Ambiental.

b) Informe Anual junio 2022

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Establecimiento de la línea base del caudal pasante por el Dren Agua Helada (DAH), a través de la emisión de un informe de fluviometría DAH, cuyo objetivo es reportar los caudales medidos manualmente en dicho dren y al análisis efectuado en la variación de los valores medidos. En el Anexo 5 se adjuntan informes para el periodo enero a diciembre 2021 y para el periodo enero a mayo 2022.
- Avance de Ingeniería básica que entrega los antecedentes necesarios de la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Cierre Dren Agua Helada (DAH)”, que incluye los siguientes ítems:
 - Descripción del Proyecto, incluyendo obras permanentes y temporales
 - Planos del Proyecto
 - Monto Estimado de la Inversión
 - Vida Útil del Proyecto
 - Mano de Obra
 - Caminos de Accesos
 - Superficie Total
 - Cronograma
 - Suministros
 - Equipos

- Desarrollo DIA del Proyecto “Cierre Dren Agua Helada (DAH)” que contempla las siguientes actividades:
 - Desarrollo de caracterizaciones ambientales de componentes relevantes, tales como Flora y Vegetación, Fauna, Arqueología, Paleontología, Limnología, Flora No Vascular, Suelo, etc.
 - Levantamiento de información Medio Humano de primera fuente:
 - Comunicación con las comunidades por medio electrónico de fecha 18 de mayo de 2022, solicitando reunión de presentación del proyecto. En el Anexo 6 se adjuntan los respaldos de las gestiones realizadas a la fecha con las comunidades.
 - Envío de cartas certificadas con fecha 19 de mayo de 2022 para formalizar reunión de presentación del proyecto con las comunidades indígenas Colla Diego de Almagro, Colla Chiyagua y Colla Geoxcultuxial.
 - Reuniones para presentación del proyecto, programadas con comunidades entre el 13 al 30 de junio 2022.
 - Asignación del contrato a consultora a cargo de la elaboración de la DIA.
 - Avance en el desarrollo de Capítulos de la DIA. Emisión de los siguientes documentos en Revisión B:
 - Capítulo 1: Descripción de Proyecto.
 - Capítulo 3: Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable.
 - Capítulo 4: Relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal.
 - Capítulo 5: Relación del Proyecto con las Políticas y Planes Evaluados Estratégicamente.
 - Capítulo 6: Compromisos Ambientales Voluntarios.
 - Capítulo 7: Compromiso de Someterse a Proceso de Evaluación y Certificación de Conformidad de la Resolución de Calificación Ambiental.
 - Capítulo 9: Listado de Profesionales.
 - Capítulo 10: Firma de la Declaración de Impacto Ambiental.

- Recopilación de información complementaria mediante la realización del estudio “Diagnóstico hidrológico cierre del Dren Agua Helada (DAH)”, cuyo objetivo es el levantamiento de información en el entorno del Dren de Agua Helada y aguas abajo en el río Salado, estudio establecido en 3 etapas. En el Anexo 7 se adjunta el informe elaborado por Amphos 21 respecto a la etapa 1.
- Mediante Carta CJ.29/22 de fecha 23 de mayo de 2022 dirigida al CDE, se realiza una solicitud de ampliación del plazo original por seis meses adicionales para efectos de un adecuado desarrollo de la DIA, lo cual no implica una modificación sustancial de la medida acordada ni de sus objetivos ambientales, para lo cual se acompaña un cronograma tentativo de las actividades. En el Anexo 8 se adjunta Carta y Cronograma enviado al CDE.

4.3 Medida H-03: Complementación del Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) del Proyecto Rajo Inca

4.3.1 Descripción de la medida.

CODELCO comprometió una complementación del Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) aprobado por la RCA N° 19/2020, a efectos de incorporar el objetivo de recuperación de los niveles del acuífero del Salar de Pedernales. Dicha complementación considera lo siguiente:

- Una evaluación y redefinición de la ubicación de los pozos de control, que permitan ejecutar acciones para mantener controlada la extensión del cono de depresión de los pozos de bombeo;
- Una definición de umbrales mínimos de los niveles freáticos de la cuenca, según los pozos de control existentes y otros que se definan en el salar de Pedernales; y

- Una definición de acciones a realizar en caso de que se alcancen tales umbrales.

Para ello se efectuarán las siguientes complementaciones:

- a) Incorporación de 19 pozos y piezómetros al PSAV, a efectos de monitorear sectores de la cuenca de Pedernales que actualmente no cuentan con puntos de monitoreo.
- b) Complementar el plan de control del sector de Pedernales, a través de las siguientes acciones:
 - Adicionar dos nuevos puntos de control a los ya existentes en el PSAV, uno en el sector Norte del campo de pozos y otro en el sector Oeste del campo de pozos.
 - Definición de valores umbrales para los puntos de control adicionales (P-19a y P-4a).

4.3.2 Estado de avance

a) Informe Anual junio 2021

En relación con el avance de la medida se informó que esta se encontraba diseñada y evaluada, en proceso de ser ejecutada durante el primer semestre del año 2022.

Codelco División Salvador realizó todas las gestiones necesarias para ejecutar las acciones de complementación del PSAV en el plazo comprometido en el Avenimiento y Transacción.

b) Informe Anual junio 2022

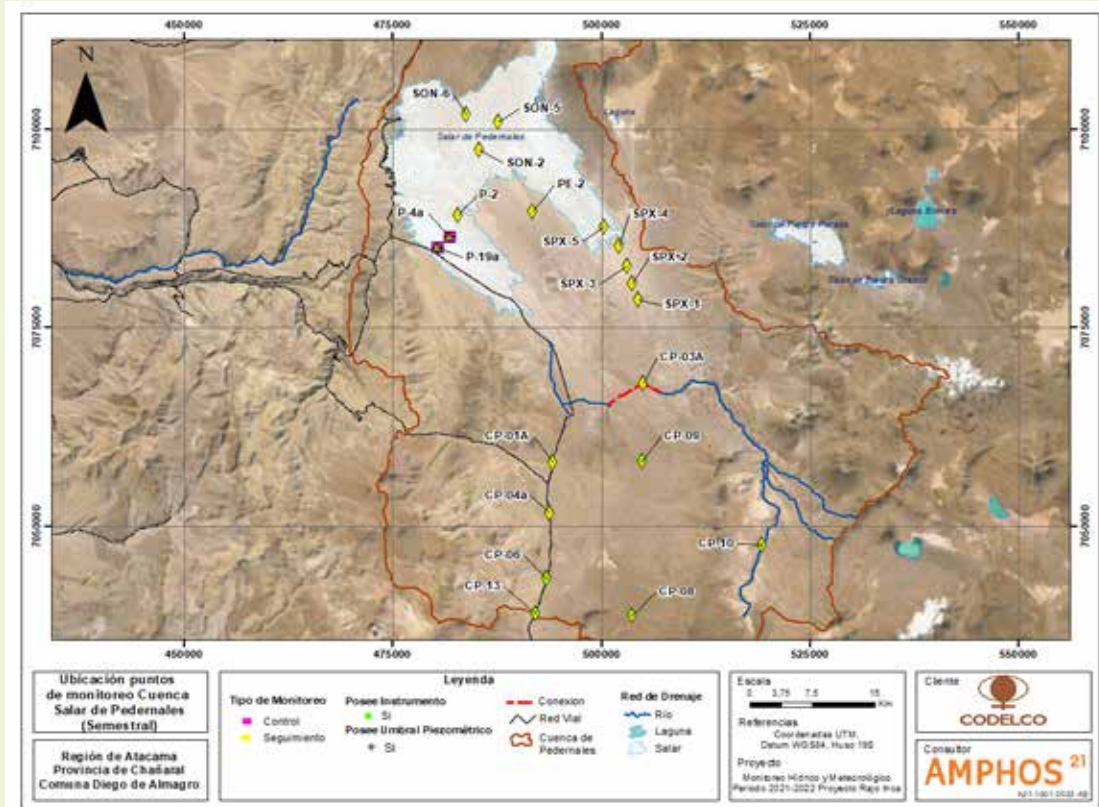
Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Se realiza un monitoreo de los niveles de agua de forma mensual en 20 puntos adicionales al Plan de Seguimiento Ambiental Voluntario (PSAV) del Proyecto Rajo Inca (PRI), los cuales se encuentran ubicados en las siguientes coordenadas, tal como se aprecia en la Tabla 9 y Figura 5.

TABLA 9 PUNTOS DE MONITOREO COMPROMETIDOS EN AVENIMIENTO.

Nombre punto	Este WGS84 (m)	Norte WGS84 (m)	Cota (m s.n.m.)	Frecuencia de medición
P-19a	480.343	7.08.5060	3.375	Mensual y Continua
P-4a	481.828	7.086.312	3.375	Mensual y Continua
SON-2	485.289	7.097.426	3.357	Mensual
SON-5	487.638	7.100.959	3.358	Mensual
SON-6	483.695	7.101.915	3.352	Mensual
SPX-1	504.367	7.078.540	3.799	Mensual
SPX-2	503.621	7.080.589	3.746	Mensual
SPX-3	503.078	7.082.724	3.678	Mensual
SPX-4	502.055	7.085.337	3.610	Mensual
SPX-5	500.331	7.087.643	3.541	Mensual
CP-04a	493.781	7.051.547	3.723	Mensual
CP-06	493.449	7.043.350	3.807	Mensual y Continua
CP-13	492.131	7.038.887	3.875	Mensual y Continua

FIGURA 5 UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO COMPROMETIDOS EN AVENIMIENTO.



- Cabe señalar que los puntos P-19a y P-4a, aparte de ser puntos de monitoreo, se fijaron como puntos de control piezométrico a través de la medida del Avenimiento.
- En el marco del acuerdo de avenimiento y transacción con el Consejo de Defensa del Estado (CDE), se estableció la incorporación de 2 pozos de control correspondientes a los puntos P-19a y P-4a. Para dichos puntos, se establecieron valores umbrales de la profundidad de nivel (ver Tabla 10), empleando los criterios establecidos por la DGA en el Ord. N°29/2020.

TABLA 10 VALORES UMBRALES EN PUNTOS DE CONTROL DEL PSAV

Nombre	VUM (m b.n.t.)
P-4a	19,2
P-19a	20,4

- En el 2022 se han realizado 100 mediciones del nivel de manera manual en el sector del Salar de Pedernales entre enero y mayo 2022 en los puntos establecidos en el Avenimiento con el CDE. Los resultados son presentados en la Tabla 11, donde se indican el mes de la medición y las mediciones del nivel de agua.

TABLA 11 MEDICIÓN DE NIVEL DE AGUA EN LOS PUNTOS DE MONITOREO AÑO 2022.

POZO	UMBRAL (M B.N.T)	MEDICIÓN NIVEL DE AGUA (M B.N.T.)				
		ene-22	feb-22	mar-22	abr-22	may-22
CP-01A	N/A	11,795	11,805	11,792	57,313	11,798
CP-03A	N/A	26,317	26,402	26,462	26,567	26,795
CP-04A	N/A	58,114	58,126	58,105	58,133	58,106
CP-06	N/A	41,458	41,463	41,448	41,469	41,450
CP-08	N/A	216,946	216,952	216,908	216,905	216,955
CP-09	N/A	133,008	133,008	132,996	133,001	132,985
CP-10	N/A	0,390	0,391	0,388	0,401	0,371
CP-13	N/A	111,451	111,437	111,433	111,450	111,429
P-19a	20,4	17,505	17,476	17,450	17,438	17,417
P-2	N/A	Seco	Seco	Obstruido	Obstruido	Obstruido
P-4a	19,2	16,577	16,554	16,542	16,522	16,502
PE-2	N/A	64,191	64,188	64,191	64,140	64,188
SON-2	N/A	7,127	7,125	7,120	7,141	7,154
SON-5	N/A	3,320	3,309	3,288	3,310	3,329
SON-6	N/A	1,585	1,563	1,550	1,578	1,597
SPX-1	N/A	61,710	81,698	61,708	61,685	61,682
SPX-2	N/A	56,335	56,325	56,350	56,313	56,308
SPX-3	N/A	22,789	22,769	22,779	22,763	22,770
SPX-4	N/A	18,388	18,372	18,379	18,365	18,360
SPX-5	N/A	71,928	71,921	71,936	72,045	72,130

N/A: no aplica valor umbral piezométrico ya que se tratan de puntos de seguimiento.



- El análisis del comportamiento de los niveles de agua indica que los puntos de control P-4a y P-19a presentan mediciones de la profundidad del nivel por sobre los Valores Umbrales definidos en el Avenimiento con el CDE, cumpliendo con los compromisos adoptados. Además, en el resto de los puntos comprometidos no se observan variaciones significativas de los niveles de agua medidos.
- En el Anexo 9 se adjunta el informe elaborado por Amphos 21 de Medición de Niveles Freáticos en el Salar de Pedernales, el cual tiene como objetivo cumplir con el control de las aguas subterráneas del sector Salar de Pedernales (Proyecto Rajo Inca) en lo que respecta al control piezométrico de los puntos adicionales incorporados en el Avenimiento con el CDE.

4.4 Medida H-04: Investigación sobre nuevas fuentes de agua en cuencas de Salares La Isla, Aguilar, Gorbea y Las Parinas.

4.4.1 Descripción de la medida.

CODELCO División Salvador desarrollará una investigación conducente a generar información de carácter público sobre nuevas fuentes de agua en las siguientes cuencas:

- I. Salar de La Isla.
- II. Salar Aguilar.
- III. Salar Gorbea.
- IV. Salar de Las Parinas.

Todas ellas ubicadas en la denominada cuenca Endorreica entre Frontera y Vertiente del Pacífico de la Región de Atacama, al norte de la cuenca del salar de Pedernales.

4.4.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Elaboración de Términos de Referencia (TdR) y una minuta complementaria, que contiene el detalle de las actividades a desarrollar por la empresa calificada que se adjudique el servicio, y envío de los TdR al CDE con fecha 14.04.2021.
- Remisión de observaciones de la Dirección General de Aguas (DGA) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG) a Codelco División Salvador, mediante Ordinario N° 2102 de fecha 14.05.2021 del CDE.
- Con fecha 28.05.2021 se realizó reunión entre Codelco, CDE y DGA para presentar las respuestas a los comentarios emitidos por el CDE y DGA.
- Paralelamente, se avanzó en la documentación requerida para el proceso de licitación que se debe realizar para adjudicar el estudio a los oferentes debidamente calificados para ejecutar las actividades comprometidas. Cabe señalar que, una vez subsanados los comentarios enviados por el CDE, se daría inicio el proceso de licitación cuya duración se estima entre 6 a 8 meses.

b) Informe Anual junio 2022

Al presente mes, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Se emite la versión final de los Términos de Referencia (TdR) aprobados por el CDE y DGA en noviembre 2021 para comenzar con la licitación del servicio (Ver Anexo 10).
- Se genera y recopila documentación para preparar e iniciar licitación.



- Se inicia proceso de licitación del servicio considerando el siguiente itinerario (Tabla 12).

TABLA 12. CALENDARIO DE LICITACIÓN SERVICIO “MEDIDA H-04 INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVAS FUENTES DE AGUA EN CUENCAS DE SALARES LA ISLA, AGUILAR, GORBEA Y LAS PARINAS”

Hito	Fecha Programada	Estado Proceso
Preparación Proceso y solicitud de Inicio	jueves, 20 de enero de 2022	Finalizado
Publicación Licitación	lunes, 24 de enero de 2022	Finalizado
Reunión Explicativa	jueves, 27 de enero de 2022	Finalizado
Recepción Ofertas Técnica y Económica	miércoles, 27 de abril de 2022	Finalizado
Resultado Evaluación Técnica	lunes, 6 de junio de 2022	Finalizado
Resultado Evaluación Económica	miércoles, 15 de julio de 2022	En Proceso
Aprobación de Nivel Facultado	lunes, 15 de agosto de 2022	No Iniciada
Adjudicación y Envío de Cartas a proponente	jueves, 18 de agosto de 2022	No Iniciada

4.5 Medida EST-01: Estudio de Abundancia Potencial de Especies en Salar de Pedernales.

4.5.1 Descripción de la medida.

CODELCO encargará la elaboración de un Estudio de Bioecología en el área activa del SVAHT que se emplaza en el Salar de Pedernales.



El estudio se focalizará en establecer patrones y procesos a nivel del ecosistema del humedal del Salar de Pedernales (SVAHT y suministro hídrico), teniendo en consideración las relaciones tróficas entre fauna y vegetación, así como también la relación suelo-agua-planta, a partir de los estudios de campo e imágenes satelitales para así entender las dinámicas del SVAHT. Sobre la base de ello, se elaborará un modelo ecosistémico del SVAHT activo del Salar de Pedernales y se entregarán recomendaciones para apoyar el desarrollo de los planes de recuperación de estos sistemas.

4.5.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Elaboración de Términos de Referencia (TdR), que contiene el detalle de las actividades a desarrollar por la empresa calificada que se adjudique el servicio, y envío de TdR al CDE con fecha 14.04.2021.
- Remisión de observaciones formuladas por la DGA y el SAG, mediante Ordinario N° 2102 de fecha 14.05.2021 del CDE.

b) Informe Anual junio 2022

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Elaboración respuestas de tres rondas de consultas y observaciones formuladas por la DGA y el SAG, para presentarlas al CDE y complementar los TdR de esta medida.
- Aprobación por parte del CDE del Términos de Referencia (TdR) Medida EST-01 en mayo 2022. En Anexo 11 se adjunta documento aprobado.
- Generación y recopilación de documentación para iniciar la licitación (fecha estimada de inicio de licitación julio 2022).

4.6 Medida EST-02: Estudio de Seguimiento de Dinámicas Ecosistémicas de SVAHT.

4.6.1 Descripción de la medida.

CODELCO encargará la elaboración de un Plan de Seguimiento de dinámicas ecosistémicas del área activa del SVAHT del Salar de Pedernales, de SVAHT ubicados en cuencas cercanas (Salar Piedra Parada y Salar La Laguna), en la quebrada Leoncito, quebrada Asiento y en los sectores que forman parte de la Medida RC-01 del Avenimiento, correspondientes a las quebradas aledañas de agua dulce y la cabecera sur río La Ola.

Este Plan de Seguimiento permitirá evaluar los SVAHT en cuestión a múltiples escalas, de manera de detectar en forma temprana, cambios que pudiesen estar ocurriendo en los ecosistemas.

Para ello se considera el muestreo de transectos de 25 metros en la zona activa del SVAHT del Salar de Pedernales y de SVAHT ubicados en cuencas cercanas (Salares Piedra Parada y La Laguna), en la quebrada Leoncito, quebrada Asiento y en los sectores que forman parte de la Medida RC-01 del presente documento, correspondientes a las quebradas aledañas de agua dulce y la cabecera sur río La Ola, la evaluación de superficies de agua libre mediante metodología de teledetección, la profundidad de los cuerpos de agua y monitoreo de fauna.

4.6.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Elaboración de Términos de Referencia (TdR), que contiene el detalle de las actividades a desarrollar por la empresa calificada que se adjudique el servicio, y envío de TdR al CDE con fecha 14.04.2021.
- Remisión de observaciones de la DGA y SAG a Codelco División Salvador con fecha 14.05.2021, mediante Ordinario N° 2102 del CDE.

b) Informe Anual junio 2022

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Elaboración respuestas de tres rondas de consultas y observaciones formuladas por la DGA y el SAG, para presentarlas al CDE y complementar los TdR de esta medida.
- Aprobación por parte del CDE del Términos de Referencia (TdR) Medida EST-02 en mayo 2022. En Anexo 12 se adjunta documento aprobado.
- Generación y recopilación de documentación para iniciar la licitación (fecha estimada de inicio licitación julio 2022).

4.7 Medida RC-01: Plan de Reparación Ex-Situ

4.7.1 Descripción de la medida

El Avenimiento compromete un Plan de Reparación Ex-Situ que se desarrollará en una superficie total de 60 ha distribuidas en los siguientes lugares:

- I. Superficies afectadas de vegas altoandinas en quebradas aledañas de agua dulce correspondientes a Las Tinajas, Tordillos, Ciénaga; Pastos Largos, Vertientes 2 (Cerros Nevados), El Colorado y Río Negro (34,5 ha).
- II. Superficie afectada de la cabecera sur de la Vega Alto Andina ubicada aguas arriba del Tranque La Ola, denominada "Cabecera sur del río La Ola" (25,5 ha).

El Plan de Reparación Ex Situ considera el restablecimiento de condiciones forzantes (condición hídrica) del área, es decir, homologación de pendientes y acciones para la restitución natural de los cursos de agua en dichas áreas. En caso de necesidad, se tomarán medidas de redistribución del flujo superficial de agua existente y medidas para contener sedimentos.

Para lo anterior se implementarán técnicas que impidan que el agua sea captada por el sistema de drenes construido en las décadas de los 50's y 60's para el caso de las quebradas aledañas, y aún antes en la zona de la cabecera sur del río La Ola, cuyo objeto era la captación de dichas aguas. Estos trabajos se realizarán mediante la eliminación de estos drenes, de modo de permitir que los flujos de agua retomen su condición natural.

4.7.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Elaboración de Términos de Referencia (TdR), que contiene el detalle de las actividades a desarrollar, según lo descrito en el Avenimiento, por la empresa calificada que se adjudique el servicio.
- Elaboración de la ingeniería de detalles de la Reparación Ex – Situ del sector cabecera sur Río La Ola, para remitir el Plan de Reparación detallado dentro del plazo de 6 meses contado desde que se encuentre ejecutoriada la aprobación del Avenimiento, esto es, durante el mes de agosto 2021.
- Paralelamente, se avanzó en la documentación requerida para el proceso de licitación que se debe realizar para adjudicar el servicio a los oferentes debidamente calificados para ejecutar las actividades comprometidas. Cabe señalar que la licitación de esta medida se iniciará una vez aprobado por parte del CDE el Plan de Reparación Detallado (ingeniería de detalles) de la reparación ex – situ del sector cabecera sur río La Ola. Se estima que el proceso de licitación durará aproximadamente entre 6 a 8 meses.

b) Informe Anual junio 2022

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Codelco División Salvador desarrolló la ingeniería de detalle asociada a la medida de reparación del sector Cabecera sur del río La Ola y Quebradas El Colorado, Ciénaga, Tordillo, Tinajas, Río Negro, Pastos Largos y Vertiente 2, Río Negro y El Colorado ubicadas en la Comuna de Diego de Almagro. Los objetivos del estudio consideraron lo siguiente:
 - Generación de topografía de detalle en el área de estudio, y en particular de los drenes presentes en dicha área.
 - Medición de caudales superficiales en los drenes.
 - Realización de observaciones de suelo en el área de estudio, de modo de estimar la profundidad y material que componen los suelos.
 - Levantamiento de información respecto a condición de la vegetación.
 - Cubicación de movimiento de materiales necesarios para eliminación de drenes (cubicación del sedimento que podría ser retirado de los drenes y cubicación del material para rellenar los drenes).
 - Definición de tipo de material de relleno y posibles sitios de dónde extraerlo.
- Se realizó levantamiento de información en terreno en los meses de mayo, septiembre, octubre y diciembre de 2021.
- En el Anexo 13 se adjunta el Informe Resumen de “Ingeniería de Detalle: Reparación Ex-Situ Cabecera sur ría La Ola y Quebradas Aledañas”.
- El día 10 de junio 2022 Codelco División Salvador ingresó al CDE Informe de complemento respecto a la ingeniería de detalles de reparación ex – situ en sector de quebradas aledañas para su revisión. Este informe fue ingresado mediante carta CJ.34/22 (Ver Anexo 14).

4.8 Medida RC-02: Plan de Puesta en Valor.

4.8.1 Descripción de la medida.

a) Plan de Puesta en Valor

El Avenimiento compromete un Plan de Puesta en Valor que se desarrollará en una superficie total de 175,2 ha distribuidas en los siguientes lugares:

1. SVAHT activo del Salar de Pedernales, con una superficie activa de 37,48 hectáreas.
2. SVAHT ubicados en cuencas cercanas (Salares Piedra Parada y La Laguna), que en total representan 8,91 ha, y que se encuentran dentro del Sitio Prioritario.
3. Las quebradas aledañas de agua dulce y la cabecera sur río La Ola donde será desarrollada la Medida RC-01 (“Plan de Reparación Ex-situ”). El presente Plan de Puesta en Valor incluirá la totalidad de las superficies de las vegas, considerando tanto el área a reparar (equivalente a 60 ha) como el área en buenas condiciones (equivalente a 19,77 ha) que no están comprendidas dentro del Plan de Reparación Ex - Situ, resultando así un total de 79,77 ha.
4. Quebrada Leoncito, con una superficie de 46,22 ha y el SVAHT ubicado en la quebrada aledaña de agua dulce denominada “Quebrada Asiento” (2,8 ha).

b) Derecho Real de Conservación:

Se constituirá un derecho real de conservación de conformidad con las reglas de la Ley 20.930 en los sectores de propiedad superficial de CODELCO, correspondientes a la cabecera sur río La Ola y quebradas Leoncito, El Colorado, Las Tinajas y Tordillo.

Su objetivo es mejorar la gobernanza de zonas específicas a efectos de reducir amenazas de acceso a actividades productivas. Cualquiera sea el mecanismo de puesta en valor, las restricciones que se impongan serán compatibles con la actividad e instalaciones que actualmente tiene CODELCO en algunas de dichas zonas.

En el contrato constitutivo se establecerá la limitación de las actividades industriales y mineras futuras, sin perjuicio del respeto a los derechos, concesiones y servidumbres de terceros que estén vigentes. Asimismo, se incluirán las obligaciones que se definan para cada sector, descritas en los numerales anteriores y en la medida RC-01 en caso de que corresponda.

c) Títulos de ocupación

Se buscará alternativa de asignación de parte del Ministerio de Bienes Nacionales, en los sectores incluidos en la Medida RC-01 sobre los cuales CODELCO no tiene propiedad superficial (Asiento, Ciénaga, Pastos Largos, Río Negro y Vertiente 2).

d) Cesión de derechos de aprovechamiento de agua

Al término del plan de reparación Ex Situ, CODELCO cederá los derechos de aprovechamiento de agua de su propiedad en las denominadas quebradas aledañas de agua dulce donde se desarrollarán las descritas medidas de reparación y puesta en valor, al Ministerio de Medio Ambiente o a la entidad pública que las partes acuerden, con la finalidad de que sean mantenidos para efectos de conservación de las respectivas áreas de dichas quebradas.

4.8.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Elaboración de Términos de Referencia (TdR), que contiene el detalle de las actividades a desarrollar por la empresa calificada que se adjudique el servicio de desarrollo del Plan de Puesta en Valor.
- Inicio proceso de licitación para adjudicación de oferente calificado.

- En el Anexo 15 se adjunta el primer informe del servicio en el cual se da cuenta los avances relacionados al Proyecto en el periodo contemplado desde su inicio el 01 de octubre de 2021 hasta el 30 de abril de 2022. Su estructura se define a través de cinco capítulos, los cuales muestran los resultados parciales a la fecha de la caracterización base del Área de Estudio, insumos esenciales para el Plan de Manejo, Plan de Educación, Plan de Infraestructura, Plan de Investigación y Plan de Comunicaciones.
- Mediante Carta CJ.29/22 de fecha 23 de mayo de 2022 dirigida al CDE, se solicitó una interpretación del plazo para la entrega de la delimitación detallada del área que quedará afecta en el Derecho Real de Conservación (DRC), dada la interrelación y la coherencia que deberá existir entre el Plan de Manejo y el DRC, indicando que el plazo para delimitar el área del Derecho Real de Conservación se extienda hasta el mes de noviembre de 2022. En el Anexo 8 se adjunta Carta CJ.29/2022 enviada al CDE.

II. Derecho Real de Conservación

Respecto de la constitución del Derecho Real de Conservación (DRC), se indica que la medida contempla como primera acción la delimitación detallada del área. En la redacción de este punto dentro del Avenimiento se estableció que la delimitación debía realizarse dentro de un año después de que quedara firme la resolución que aprobó el Avenimiento y Transacción. Sin embargo, esta delimitación es a su vez coincidente con una de las primeras tareas de la medida relacionada con el desarrollo de un plan de manejo (RC-02).

Al respecto, como se ha indicado en apartados anteriores, las actividades de elaboración del Plan de Manejo están en pleno desarrollo por parte del Centro de Excelencia Internacional en Chile (SMI-ICE-Chile) y, dentro de esas actividades, la delimitación del área aún se encuentra en desarrollo. El día 13 de mayo 2022 se sostuvo una reunión con el CDE en donde se explicó dicho proceso.

El proceso de elaboración del Plan de Manejo ha tomado más tiempo del programado inicialmente (estando aun dentro de los plazos acordados para la medida), siendo necesaria la organización de varias instancias participativas tanto con las comunidades como con los servicios públicos. Se espera que el informe del Plan de Manejo sea entregado por la consultora asignada entre agosto y septiembre después del cierre de las actividades de talleres.

En este contexto, dada la interrelación entre ambas medidas en que además el Plan de Manejo mismo deberá relacionarse coherentemente con el DRC, se solicitó por medio de Carta CJ N° 29/22 (Ver Anexo 8) una interpretación al plazo para delimitar el área del derecho real de conservación es hasta el mes de noviembre de este año. Lo anterior, resulta una interpretación armónica de las diferentes medidas del Avenimiento y Transacción, estando en línea con los objetivos ambientales del mismo.

iii. Títulos de Ocupación

Al respecto de los títulos de ocupación, se indica que el día 24 de mayo 2022 se sostuvo reunión con la Subsecretaria de Bienes Nacionales, en donde el principal objetivo fue dar a conocer el Avenimiento y Transacción a dicha autoridad y además, indicar que Codelco requiere de un título de ocupación que idealmente sea una concesión a título gratuito, que permita a Codelco ejecutar las medidas de reparación, puesta en valor y estudios en aquellas áreas en las que no tiene propiedad, indicando los plazos que se requieren.

Como siguientes pasos se indican, continuar con el desarrollo de la cartografía de los sectores en donde Codelco no tiene derechos de propiedad, lo cual debe ir en conjunto con el cierre del Plan de Puesta en Valor de la medida. Asimismo, se coordinarán en los siguientes meses, reunión con la Seremi de Bienes Nacionales para ir explorando alternativas mientras se cierra la cartografía final.

IV. Cesión de derechos de aprovechamiento de aguas

Al respecto se puede indicar que no hay avances dado que se requiere de la ejecución de la medida RC-01 para ejecutar este punto de la medida.

4.9 Creación y mantención de una Mesa de Diálogo para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales en el cumplimiento de las medidas del Avenimiento y Transacción.

4.9.1 Descripción de la medida.

Creación y mantención de una Mesa de Diálogo, Negociación y Colaboración permanente para la Buena Gobernanza del Salar de Pedernales. Sobre la base del principio de participación, de buena fe, transparencia y de colaboración entre las partes, se establece la necesidad de la creación y mantención de una Mesa de Diálogo y Colaboración entre las partes principales (CDE y CODELCO División Salvador), como de los Terceros (familias y comunidades indígenas Colla), tendiente a mantener un clima que favorezca la interacción, trabajo colaborativo, abordaje de las problemáticas, necesidades, objetivos, acuerdos y resolución de los desafíos que implique el desarrollo sustentable de los actores y el medio ambiente en la cuenca del Salar de Pedernales; procurando en todo momento la debida protección, conservación, restauración y compensación del medio ambiente en el caso en cuestión, así como las voluntades y facilidades de las partes para cumplir con las actividades, objetivos y metas detalladas en el Informe de Análisis y Evaluación del Avenimiento y Transacción.

Para ello, se entiende que el término Gobernanza se refiere a las interacciones entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan cómo se ejerce el poder y las responsabilidades, cómo se toman las decisiones y cómo intervienen los ciudadanos u otros actores (UICN, 2020). Respecto a sus componentes se incluyen: Leyes y reglas, Instituciones y Procesos; así mismo, en la Buena Gobernanza, la definición de los principios es clave y existen numerosas prescripciones para el manejo de recursos naturales y áreas protegidas incluyendo: Rendición de cuentas, Transparencia, Participación y Justicia Social (Gravez et al., 2015).

Para abordar adecuadamente los aspectos de Buena Gobernanza y su adaptación a un manejo sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos en el Salar de Pedernales, se requiere el apoyo y facilitación de una institución independiente que permita adecuadamente el diseño e implementación de la Mesa de Diálogo. Esta institución debe ser una institución que cuente

con experiencia comprobada en las disciplinas sobre diálogo, negociación y facilitación en temas socioambientales y desarrollo sostenible, y que cuente con la validación de las partes y la autoridad ambiental correspondiente. El primer informe de instalación y funcionamiento de Gobernanza del Salar de Pedernales con sus componentes y principios deberá ser remitido y visado por el Primer Tribunal Ambiental, para su visación y orientaciones respectivas.

Se debe hacer presente que se sostuvo conversación con el CDE a efectos de precisar quien sería la autoridad ambiental competente que debe validar a la institución de apoyo o facilitación. El resultado de dicha reunión se informó al Sr. Ministro Hernández en reunión aclaratoria, concluyendo que ella se refiere al mismo CDE, el SAG y la DGA.

4.9.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Se encontraban en elaboración los Términos de Referencia (TdR) para la licitación del servicio de apoyo y facilitación del diseño e instalación de la Mesa de Diálogo, donde se describirán en detalle las actividades a desarrollar por la institución independiente calificada que se adjudique el servicio.
- Se identificaron un pool de instituciones que podrían participar en la licitación y desarrollar las actividades comprometidas en la medida.
- Se envió invitación a las personas que participaron del juicio por daño ambiental, así como también a los presidentes de las comunidades Colla Diego de Almagro y Chiyagua, para presentarles el pool de instituciones que serían parte de la licitación.
- Paralelamente, se avanzó en la documentación requerida para el proceso de licitación que debe realizarse para adjudicar el servicio al oferente debidamente calificado para ejecutar las actividades comprometidas.

- Se realizaron reuniones con las comunidades y el CDE, posterior a estas se da inició a la preparación del proceso de licitación.

b) Informe Anual junio 2022

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- Se emite la versión final de los Términos de Referencia (TdR) para la licitación del servicio de apoyo y facilitación del diseño e instalación de la Mesa de Diálogo (Ver Anexo 16).
- Se genera y recopila documentación para preparar licitación.
- Se inicia proceso de licitación del servicio considerando el siguiente itinerario tentativo (ver Tabla 13).

TABLA 13. CALENDARIO DE LICITACIÓN SERVICIO “MESA DE DIÁLOGO, NEGOCIACIÓN Y COLABORACIÓN - AVENIMIENTO PEDERNALES”

Hito	Fecha Programada	Estado Proceso
Preparación Proceso y solicitud de Inicio	jueves, 20 de enero de 2022	Finalizado
Publicación Licitación	lunes, 24 de enero de 2022	Finalizado
Recepción Ofertas Técnica y Económica	jueves, 17 de febrero de 2022	Finalizado
Resultado Evaluación Técnica	miércoles, 6 de abril de 2022	Finalizado
Resultado Evaluación Económica	viernes, 6 de mayo de 2022	Finalizado
Aprobación de Nivel Facultado	viernes, 1 de julio de 2022	En Proceso
Adjudicación y Envío de Cartas a proponente	lunes, 4 de julio de 2022	No Iniciada



4.10 Implementar una página web para difundir el desarrollo de las medidas y la información generada por los estudios comprometidos.

4.10.1 Descripción de la medida.

Implementar una página web, enlace o link destacado dentro de la web de CODELCO, para difundir la información generada por los estudios y por el desarrollo de las medidas de reparación, compensación y puesta en valor que se implementarán en la cuenca del Salar de Pedernales, incluyendo los reportes anuales comprometidos en el Avenimiento y Transacción. Se utilizarán herramientas de socialización y educación ambiental sobre el Sistema Hidrológico, Hidrogeológico y la Biodiversidad del Salar de Pedernales, que permitan entregar conocimientos e información de manera didáctica y sencilla a la comunidad. Lo anterior debe sumarse a las actividades de socialización y educación ambiental activa que tenga CODELCO en la región de Atacama u otras de su interés.

4.10.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Elaboración maqueta página web con los contenidos iniciales solicitados.
- Levantamiento de requerimientos por parte del área de diseño con la finalidad de estandarizar bajo la normativa interna Codelco.



b) Informe Anual junio 2022

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- El 28 de octubre de 2021 se realiza el lanzamiento de la página web para difundir el desarrollo de las medidas y la información generada por los estudios comprometidos (ver Figura 7).
- Durante el mes de noviembre se realiza difusión de la página web en diferentes medios internos de Codelco y medios externos, en Anexo 17 se adjuntan evidencias de la difusión.
- El link de acceso a la página web es:

https://www.codelco.com/prontus_codelco/site/edic/base/port/pedernales.html

FIGURA 7. DISEÑO PÁGINA WEB



4.11 Realizar un estudio que permita estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo.

4.11.1 Descripción de la medida.

Realizar un estudio que permita desarrollar lineamientos orientados a estimar la data y dinámica de muerte del SVAHT inactivo existente en el Salar de Pedernales. Para ello, asumiendo las discusiones técnicas de la diligencia judicial en terreno realizada por el Primer Tribunal Ambiental, se recomienda el uso de radionúclidos naturales de la serie ^{238}U .

Se estima adecuado usar ^{210}Pb , un radionúclido natural de la serie del ^{238}U con una vida media de 22,3 años que permite fechar procesos que han ocurrido en los últimos 120 a 150 años. Sin embargo, la utilización de este método será revisada y evaluada su efectividad al momento de definir los alcances específicos del estudio, incluyendo anexos complementarios a la propuesta contemplada en el Avenimiento.

El resultado de este estudio se entregará en un informe final al término del mismo, y se reportarán las actividades respectivas en los reportes anuales correspondientes. Se considerará, además, una publicación de los principales resultados de una revista ISI.

El tiempo estimado de este estudio es de dos años, desde su inicio, siendo responsabilidad de CODELCO División Salvador su gestión y financiamiento integro en coordinación con el CDE y los organismos técnicos correspondientes como el SAG y la División de Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente, y/o el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas SBAP si correspondiere.

4.11.2 Estado de avance.

a) Informe Anual junio 2021

Al mes de junio, los avances asociados a esta medida fueron los siguientes:

- Elaboración de los Términos de Referencia (TdR), que describe el detalle las actividades a desarrollar por la empresa calificada que se adjudique el servicio.
- Inicio del proceso de licitación para adjudicación de oferente calificado.

b) Informe Anual junio 2022

Al presente Informe, los avances asociados a esta medida son los siguientes:

- El 30 de agosto de 2021 se aprueba adjudicación del servicio a Empresa SMI ICE Chile, siendo comunicado al CDE el 2 de septiembre de 2021.



- La empresa SMI ICE Chile inicia con fecha 1 de octubre de 2021 el Servicio “Estudio de análisis forense SVAHT con afectación Salar de Pedernales”, considerando el siguiente cronograma tentativo de trabajo (ver Figura 8).

FIGURA 8. CARTA GANTT DEL ANÁLISIS FORENSE (SMI ICE CHILE)

Actividad	2021			2022												2023											
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct		
Ejecución de estudio																											
Revisión y análisis de literatura especializada																											
Visita terreno de reconocimiento																											
Fase 1: Diseño de muestreo y campaña de terreno																											
Campaña 1- Otoño																											
Campaña 2- Primavera																											
Fase 2: Análisis de laboratorio																											
Análisis de radionúclidos Campaña 1																											
Análisis de radionúclidos Campaña 2																											
Fase 3: Procesamiento de la información (Intervalo Post mortem)																											
Fase 4: Reporte Anual de actividades con avances correspondientes																											
Informe final con resultados del Estudio Forense																											
Preparación de manuscrito																											
Publicación de principales resultados en revista WOS/Scopus																											
Elaboración y entrega de información para página web																											
Informe de Gestión Mensual																											

En el Anexo 18 se adjunta informe del servicio en el cual se da cuenta los avances relacionados al Proyecto en el periodo contemplado desde su inicio el 01 de octubre de 2021 hasta el 31 de marzo de 2022, donde el hito más destacado es la validación de la metodología propuesta, ya que se logró determinar ²¹⁰Pb en muestras de plantas vivas y muertas del Salar de Pedernales y quebradas aledañas, recolectadas en la Campaña de terreno realizada en noviembre de 2021.

Estos resultados preliminares, enmarcados en la Fase 1 de desarrollo y validación de la metodología de preparación de muestras y determinación de ^{210}Pb , confirman la hipótesis de que este radionúclido puede ser detectado en plantas vivas y muertas. Actualmente, se sigue mejorando la metodología de preparación de las muestras vegetales para la determinación de ^{210}Pb .

4.12 Informar contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas.

4.12.1 Descripción de la medida.

Se recomienda a CODELCO y el CDE hacer presente en las medidas propuestas, su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles ODS 2030 de Naciones Unidas, así como a las orientaciones del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), referidas al territorio de la Cuenca altoandina del Salar de Pedernales, sus ecosistemas y habitantes como actores relevantes.








4.12.2 Estado de avance.

Se ha seguido la recomendación en cuanto a considerar y hacer presente estos objetivos y orientaciones en las medidas que forman parte del cumplimiento del Avenimiento y Transacción.

Mediante el desarrollo de las distintas medidas establecidas en el avenimiento se encuentran representados algunos de los compromisos globales manifestados por Naciones Unidas en su Agenda 2030, que compromete 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por lo que también constituyen un marco referencial. En la figura 9 se identifican 5 de los 17 ODS que se encuentran considerados en este avenimiento.

FIGURA 9. ODS Y SU RELACIÓN CON EL AVENIMIENTO.

 <p>4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	<p>ODS 4 EDUCACIÓN DE CALIDAD</p>	<p>A través de la publicación y difusión de la metodología y resultados del estudio científico, se espera promover la educación para el desarrollo sostenible y disminuir la actual brecha de conocimiento de los humedales altoandinos.</p>
 <p>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>	<p>ODS 6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>	<p>A través de decisiones basadas en conocimiento científico, se pueden proteger ecosistemas relacionados con el agua, tal como los humedales altoandinos y a su vez, fortalecer la participación de la industria y las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua.</p>
 <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>	<p>ODS 13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>	<p>El conocimiento científico contribuye directamente a la mejora en la restauración y gestión de los humedales altoandinos, los cuales son considerados uno de los ecosistemas más importantes para hacer frente al cambio climático, debido a su capacidad de secuestro de carbono.</p>
 <p>15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p>	<p>ODS 15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES</p>	<p>A través del estudio científico de la dinámica de muerte de los sistemas vegetacionales, se contribuye a prevenir, detener y revertir la degradación de los humedales altoandinos.</p>
 <p>17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>	<p>ODS 17 ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS</p>	<p>Se promueven alianzas estratégicas con instituciones académicas y la industria, buscando promover compromisos para la acción y recuperación de las áreas afectadas.</p>

05

BOLETAS DE GARANTÍA

Codelco con fecha 11 de marzo 2021, emitió dos boletas de garantía del Banco BCI por un monto de 30.000 UF y de \$16.310.300.000., respectivamente, ambas a nombre del Sr. Carlos Bonilla Lanas Abogado Procurador Fiscal del CDE, las cuales tenían fecha de vencimiento 15 de marzo de 2022.

Con fecha 1 de marzo de 2022, Codelco renueva ambas boletas de garantía emitidas por el Banco Itaú, por los mismos montos indicados con anterioridad, a nombre del Sr. Carlos Bonilla Lanas Abogado Procurador Fiscal, con vencimiento el 15 de marzo del 2023. En Anexo 19 se adjuntan copias de los documentos.



06 | CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo expuesto en este documento de Avance, Codelco ha dado cumplimiento satisfactorio a los hitos asociados al cumplimiento de las medidas contempladas en el Avenimiento y Transacción que se ha suscrito con el Consejo de Defensa del Estado, y aprobado por el Primer Tribunal Ambiental.

En este documento como en los anexos descritos se encuentran todos los respaldos de las gestiones, informes e ingreso de los mismos realizados a la fecha.





UN NUEVO
SALVADOR
Nueva minería, Más sustentable