



**Informe de acciones ejecutadas en el marco del  
Plan de Vaciado de Piscinas de Emergencia y  
Pozos**

*“Proyecto Minero Tres Valles”*

*Minera Tres Valles en Liquidación Concursal SpA*

**Diciembre 2024**

## INFORME

### ACCIONES EN EJECUCIÓN POR PARTE DE MINERA TRES VALLES EN RELACIÓN AL PROYECTO DE VACIADO Y RECUPERACIÓN DE CAPACIDAD ALMACENAMIENTO DE PISCINAS DE EMERGENCIA Y ELIMINACIÓN DE POZOS EN PILAS DE LIXIVIACIÓN

El programa de restitución de capacidad de almacenamiento en piscinas de emergencia y eliminación de los pozos de contención de soluciones al interior de las pilas de lixiviación del Proyecto Minero Tres Valles, presentados a las autoridades de la SMA y Sernageomin, se muestra en la siguiente tabla:

| Balance de Soluciones General                                 |    | abr-24 | may-24 | jun-24  | jul-24  | ago-24  | sept-24 | oct-24  | nov-24  | dic-24 | ene-25 | feb-25 | mar-25 | abr-25 |
|---|----|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cantidad de Pozos   | nº | 0      | 0      | 13      | 16      | 20      | 18      | 16      | 12      | 8      | 4      | 0      | 0      | 0      |
| Volumen disponible en Piscinas de Emergencia                  | m³ | 46.500 | 46.500 | 10.257  | 27.520  | 24.281  | 37.447  | 46.500  | 46.500  | 46.500 | 50.000 | 65.000 | 75.000 | 90.000 |
| Volumen de Solución en Piscinas de Emergencia                 | m³ | 0      | 0      | 36.243  | 18.980  | 22.219  | 9.053   | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Volumen de Sólidos en Piscinas de Emergencia                  | m³ | 43.500 | 43.500 | 43.500  | 43.500  | 43.500  | 43.500  | 43.500  | 43.500  | 43.500 | 40.000 | 25.000 | 15.000 | 0      |
| Volumen de Solución en Piscinas de Procesos                   | m³ | 27.500 | 27.500 | 27.500  | 27.500  | 27.500  | 27.500  | 27.500  | 27.500  | 27.500 | 27.500 | 27.500 | 27.500 | 27.500 |
| Volumen de Solución en Pozos                                  | m³ | 0      | 0      | 59.034  | 72.657  | 90.821  | 81.739  | 72.657  | 54.492  | 36.328 | 18.164 | 0      | 0      | 0      |
| Volumen de Solución en Pilas                                  | m³ | 43.020 | 43.980 | 45.180  | 46.380  | 47.580  | 47.580  | 48.942  | 51.667  | 54.392 | 57.116 | 59.841 | 59.841 | 59.841 |
| Total Solución en Pad de Lixiviación & Piscinas de Emergencia | m³ | 43.020 | 43.980 | 140.457 | 138.017 | 160.620 | 138.372 | 121.599 | 106.159 | 90.720 | 75.280 | 59.841 | 59.841 | 59.841 |

Observaciones:

Todos los datos representan el último día del mes en curso

#### A. ASIGNACIÓN DE PRESUPUESTO AL PROYECTO DE VACIADO Y RECUPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PISCINAS DE EMERGENCIA, Y ELIMINACIÓN DE POZOS EN PILAS DE LIXIVIACIÓN.

Para cumplir con el programa entregado a SMA y Sernageomin se presentó y aprobó por parte de MTV un presupuesto que contempló entre otras gestiones la contratación trabajadores adicionales con dedicación exclusiva al proyecto (11 personas), compra de bombas, compresor, grupo generador, equipos para soldar HDPE, herramientas de trabajo, balsas para bombas y pasarelas para personal de mantenimiento y operadores, tuberías de HDPE de diferentes diámetros, válvulas, carpeta HDPE, viscosímetro, entre otros.

El monto total presupuestado se muestra en la siguiente tabla, desagregado por ítem y mes en que se realizará el gasto asignado según presupuesto, en el periodo octubre 2024 a abril de 2025.

| Item                  | Total CLP            | oct-24             | nov-24             | dic-24             | ene-25             | feb-25             | mar-25             | abr-25             |
|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Dotación              | 112,804,888          | 19,411,903         | 19,411,903         | 28,740,541         | 28,740,541         | 5,500,000          | 5,500,000          | 5,500,000          |
| Materiales            | 669,700,000          | 464,200,000        | 52,375,000         | 44,375,000         | 44,375,000         | 44,375,000         | 10,000,000         | 10,000,000         |
| Combustible           | 28,206,000           | 2,178,000          | 2,178,000          | 2,178,000          | 2,178,000          | 6,498,000          | 6,498,000          | 6,498,000          |
| Servicios contratados | 671,278,800          | 4,824,000          | 4,824,000          | 46,824,000         | 1,824,000          | 274,038,000        | 169,472,400        | 169,472,400        |
| Contingencias         | 444,596,906          | 147,184,171        | 23,636,671         | 36,635,262         | 23,135,262         | 99,123,300         | 57,441,120         | 57,441,120         |
| <b>Total</b>          | <b>1,926,586,594</b> | <b>637,798,074</b> | <b>102,425,574</b> | <b>158,752,803</b> | <b>100,252,803</b> | <b>429,534,300</b> | <b>248,911,520</b> | <b>248,911,520</b> |

En cuanto a la dotación adicional de trabajadores, el presupuesto adicional permite la contratación de 11 trabajadores adicionales, según la siguiente distribución de tareas y personas asignadas a estas: 1 persona encargada de la supervisión general del proyecto, 6 personas dedicadas a los trabajos de preparación de tuberías de HDPE en distintos sectores (soldadores HDPE y mecánicos HDPE), 2 personas dedicadas a inyectar aire comprimido al interior de las piscinas, 1 eléctrico y 1 líder de los trabajos de HDPE.

En la siguiente tabla se detalla el tipo de turno y el mes en que se contempla su contratación. De esta forma, entre los meses de diciembre 2024 a abril de 2025 se contempla una dotación completa de trabajadores dedicados al proyecto, cuyos turnos se superponen de tal forma, de que siempre exista una persona de cada ítem en el proyecto.

| Presupuesto              | Turno        | oct-24   | nov-24   | dic-24    | ene-25    | feb-25    | mar-25    | abr-25    |
|--------------------------|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Supervisor               | 4x3 TA       |          |          | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Líder                    | 4x3 TA       |          | 1        | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Soldador HDPE            | 7x7 TA       | 2        | 2        | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         |
| Mecánico HDPE            | 7x7 TA       | 1        | 1        | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| Eléctrico                | 4x3 TA       | 0        | 0        | 1         | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Operador Aire comprimido | 7x7 TA       |          | 1        | 2         | 2         | 2         | 2         | 2         |
|                          | <b>Total</b> | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>11</b> | <b>11</b> | <b>11</b> | <b>11</b> | <b>11</b> |

## **B. EL ROL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN EN EL PROYECTO DE VACIADO Y RECUPERACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE LAS PISCINAS DE EMERGENCIA, Y ELIMINACIÓN DE POZOS EN PILAS DE LIXIVIACIÓN.**

El proyecto de vaciado y recuperación de almacenamiento de las piscinas de emergencia y eliminación de pilas de pozos en pilas de lixiviación, se basa principalmente en un trabajo conjunto entre el fenómeno natural de la evapotranspiración, derivado del efecto del sol sobre las soluciones presentes en ambos sectores, y el trabajo de MTV, de asegurar la presencia de una solución con una determinada viscosidad en las piscinas, que potencia y acelera la gestión realizada por MTV.

En este sentido, y para el caso de la eliminación de pozos construidos en la parte superior de las pilas de lixiviación, la evapotranspiración resulta de vital importancia para reducir los volúmenes de solución del sistema cerrado piscinas de producción - pozos en pilas de lixiviación. De esta forma, el procedimiento que se utiliza en los pozos es el siguiente: primero, se detiene el flujo enviado al respectivo pozo (que era de 26 m<sup>3</sup>/hr), y se deriva al riego de las pilas de lixiviación a través de goteros, por su parte, el excedente de solución que no se puede dejar en las pilas es drenado a las piscinas de procesos (PLS e ILS-2), lo que es un proceso normal en los sistemas de lixiviación, dejando un espejo de agua en el pozo de 1,5 metros promedio, el cual tarda en evacuarse-secarse por completo un promedio de 1 a 2 semanas.

Así, las mayores temperaturas presentes en el área de localización del proyecto, constatables a partir del mes de septiembre de 2024, han permitido hasta la fecha mejorar el cumplimiento en relación al compromiso de eliminación de pozos en pilas de lixiviación, permitiendo una aceleración en la eliminación de solución desde los pozos, lo que ha permitido que a la fecha MTV solo cuente con 5 pozos activos en las pilas de lixiviación<sup>1</sup>, proyectándose el objetivo de contar con 0 pozos activos a fin del mes de febrero de 2025.

Por otro lado, y en el caso específico de las piscinas de emergencia, el efecto de evapotranspiración no resulta ventajoso, ya que en su caso particular se requiere mantener soluciones siempre con el objeto de facilitar el retiro de sólidos presentes en ellas, y para evitar la precipitación de sales presentes en la solución (como sulfato ferroso). Para lograr lo anterior, operarios de la Compañía deben adicionar agua o refino en cantidades determinadas, para mantener una capa o película de agua y/o refino en la parte superior, lo que evita la formación de nuevos sólidos y a la vez permite eliminar los sólidos que se encuentran bajo esta capa de líquido<sup>2</sup> a través de soluciones con sólidos presentes o de mayor viscosidad.

Para entender el fenómeno antes descrito, y lograr aplicar la gestión más eficiente y menos riesgosa respecto de la solución presente en las piscinas de emergencia, es que en el Laboratorio que posee MTV se fabricó una piscina a escala piloto de 1 metro cuadrado, sometiendo ésta a diversas pruebas, como por ejemplo dejarla sometida

---

<sup>1</sup> Conforme a información presentada en el Reporte Complementario N°12 de MUT N° 4 asociada al procedimiento MP-031-2024, presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente con fecha 19 de diciembre de 2024, los pozos actualmente en operación corresponden a Pozos N°1, N°2 y N°3 de la Pila 3; Pozo N° 3 de la Pila 14; y, Pozo N° 1 de la Pila 15.

<sup>2</sup> Lo anterior se produce por la composición de la solución presente en las piscinas de emergencia, la cual presenta un 50% de material sólido consistente en sales precipitadas (sulfato ferroso y cloruro) y un 50% de solución lixiviada MSCFQ con una alta concentración metales pesados como arsénico, cadmio, cromo, cobalto, níquel, además de elementos como hierro, aluminio y azufre.

solo a evapotranspiración o darle movimiento a la solución por medio de la adición de agua y/o refino. Así, las siguientes fotografías ilustran los resultados de dicha investigación.



*Piscina escala piloto: A la izquierda se muestra piscina con solución expuesta a evotranspiración. A la derecha se muestra piscina con adición de refino y/o agua, junto con movimiento de solución.*

El primer caso (fotografía de la izquierda) corresponde a piscina expuesta solo a la radiación solar y por ende al fenómeno de la evapotranspiración, donde después de algún tiempo la solución se convierte en una masa de color blanco, la cual no es factible de trabajar, ya que gran parte del agua presente en la solución se ha evaporado, dejando solo un sólido en la piscina.

Por otro lado, se demostró empíricamente en el Laboratorio que, si esa misma solución se colocaba en movimiento y le era adicionado agua y/o refino, era factible mantener la solución en el tiempo, acelerando su proceso de eliminación (fotografía de la derecha).

**C. MEDIDAS DE GESTIÓN OPERACIONAL IMPLEMENTADAS POR MTV EN LAS PISCINAS DE EMERGENCIA CON EL OBJETO DE ACELERAR SU VACIADO Y RECUPERACIÓN DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO.**

En base a la información recabada por MTV en su Laboratorio, es que el proyecto, actualmente contempla la inyección de aire comprimido en las piscinas de

emergencia, con el objetivo de que los sólidos presentes al interior de ellas se incorporen a la parte líquida. Con la misma finalidad, se ha instalado en las piscinas de emergencia, un motor con un tornillo sinfín, que ayuda a destruir los sólidos y que estos sean incorporados a la parte líquida. Esta mezcla se realiza, para que la solución aumente su viscosidad y de esta manera esta solución viscosa sea impulsada fuera de las piscinas de emergencia a las piscinas de procesos, a través de bombas y tuberías, desde donde es enviada a las pilas de lixiviación. En estas pilas, los sólidos quedan retenidos, ya que estas actúan como filtros naturales de la solución.

Las siguientes fotografías dan cuenta de las actividades desplegadas en las piscinas de emergencia por los trabajadores de MTV, con el objeto de mantener la viscosidad apropiada de la solución presente en ellas.



*Operación de inyección de aire en piscina de emergencia auxiliar*





*Tornillo sinfín y motor operando en piscina de emergencia auxiliar*



*Bombas flotantes en piscinas de emergencia*

Adicional a las medidas ya explicadas, MTV ha fabricado un anillo hidráulico alrededor de la piscina de emergencia auxiliar, el que contiene pipas o tubos que van hacia la piscina, con la finalidad de dirigir a sectores específicos la adición de agua y/o refino, pues esta adición de líquido también permite disolver algunos sólidos presentes en la solución, incrementando su viscosidad. Lo anterior, se aprecia en las siguientes fotografías.



*Anillo hidráulico en piscina de emergencia auxiliar*

#### **D. LA GESTIÓN DE VISCOSIDAD DE LAS SOLUCIONES.**

De forma adicional a las medidas de gestión operacional de las piscinas de emergencia ya explicadas, la Compañía realiza un control diario de las viscosidades presentes en los diferentes puntos de los circuitos. Esta información sobre viscosidad permite al equipo de operaciones tomar decisiones respecto a cómo mover las soluciones en el proyecto, de forma tal de no provocar un impacto negativo en las soluciones que son enviadas a los procesos de SX – EW (extracción por solvente y electro deposición), donde las soluciones no deben tener una viscosidad mayor a 6 cP; ni en las piscinas de emergencia, donde se espera tener viscosidades entre 8 y 14 cP, para enviar sólidos en solución hacia las pilas de lixiviación.



Los rangos de viscosidades de trabajo establecidos para una operación eficiente se muestran en el siguiente cuadro.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>&lt; 3,5 cP</b> | Sin retorno de solución al proceso        |
| <b>3,5 a 8 cP</b>  | Retorno de solución al proceso            |
| <b>8 a 14 cP</b>   | Viscosidad ideal para retorno de solución |
| <b>&gt; 14 cP</b>  | Sin retorno de solución al proceso        |

#### **E. MEDIDAS DE COORDINACIÓN OPERACIONAL CON LAS GERENCIAS DE MTV**

Para lograr un correcto cumplimiento del plan y una socialización de sus resultados y sus avances entre las distintas gerencias e incumbentes del proyecto, es que se desarrollan reuniones programadas de análisis de los avances del proyecto, de martes a jueves a las 10:30 horas. En estas reuniones se presentan los resultados y progresos que se tiene en el proyecto vaciado de piscinas de emergencia y eliminación de pozos de pilas de lixiviación, y se adoptan nuevas acciones en caso de que el proyecto no se esté comportando de la forma proyectada para cumplir con el Plan presentado a la SMA y Sernageomin.

#### **F. Conclusiones**

Al 18 de diciembre del 2024, el volumen disponible en las piscinas de emergencia es de 76.807 m<sup>3</sup>, presentando un 85,3% de avance respecto a la capacidad de 90.000 m<sup>3</sup> indicada como objetivo en el programa, generando una capacidad adicional de 30.307 m<sup>3</sup> sobre lo que indica el plan (corresponde a volumen de sólidos que ha sido disuelto y extraído desde piscinas de emergencia hacia piscinas de procesos), proyectándose un funcionamiento sin pozos en pilas de lixiviación para febrero de 2025, y una recuperación de la capacidad de las piscinas de emergencia para abril de 2025.

Sin perjuicio de lo anterior, es importante mencionar que, sin la implementación del plan de vaciado y recuperación de almacenamiento de las piscinas de emergencia, y eliminación de pozos en pilas de lixiviación, antes detallado, MTV no habría podido

cumplir con los compromisos adquiridos con las autoridades, ya que la situación en las piscinas de emergencia se habría vuelto de compleja o de imposible solución, con presencia de sólidos que habrían limitado la capacidad de almacenamiento de las piscinas de emergencia, impidiendo la gestión razonable y eficiente que hoy exhiben. Adicionalmente, la gestión hoy desplegada por MTV no genera pasivos ambientales ya que todos los sólidos presentes en la solución quedarán en las pilas de lixiviación, siendo este proyecto la gestión menos riesgosa y más beneficiosa desde un punto de vista ambiental.

Finalmente, también es factible indicar, tras haber desarrollado este plan durante 4 meses, que la opción indicada por la Superintendencia del Medio Ambiente en la Resolución Exenta N° 2335/2024, no era factible de ser implementada por el gran volumen de solución presente en las piscinas de emergencia, la cual estaba conformada por un porcentaje importante de sólidos (50%) cuya cantidad solo iba a aumentar al ser sometida a un proceso únicamente de evapotranspiración.

Por su parte, la solución indicada por la Superintendencia del Medio Ambiente en la Resolución Exenta N°1212/2024, modificada por la Resolución 1441/2024, tampoco resultaba viable ya que implicaba el transporte interregional de residuos peligrosos, requiriendo al menos 3.000 viajes de camiones de 30 m<sup>3</sup> de capacidad, que debían realizar el recorrido Salamaca – Santiago por la Ruta 5, ida y vuelta, recorriendo cada uno una distancia aproximada de 700 kilómetros, lo que evidentemente implica mayores riesgos viales y de derrames de residuos peligrosos en la ruta, así como la generación de mayores impactos, como un aumento en la generación de emisiones atmosféricas, lo que lo vuelve una solución poco razonable, ineficiente, riesgosa y por ende más gravosa desde un punto de vista ambiental.