

COMPROBANTE ENVÍO REPORTE SPDC-3106-2025

Con fecha 30-07-2025 20:20:01 hrs, el titular CODELCO ha enviado el presente reporte de programa de cumplimiento, a través del SPDC. Toda la información presentada es de exclusiva responsabilidad del titular.

1. Identificación de la unidad fiscalizable

Unidad fiscalizable: MINISTRO HALES
Región: Región de Antofagasta

2. Antecedentes generales

Rol sancionatorio: F-092-2024
Resolución aprueba PdC: 3 / 2025
Fecha resolución aprobatoria: 09-04-2025
Fecha generación PdC electrónico: 13-05-2025
Frecuencia Reporte: Mensual
Plazo Reporte: 30-07-2025
Fiscal instructor: DIEGO IGNACIO BASCUÑAN TORRES

3. Información reporte

Código comprobante envío reporte: SPDC-3106-2025
Fecha de envío reporte: 30-07-2025 20:20:01
Tipo reporte: Avance

4. Estado de avance del PdC

Fecha de inicio: 30-04-2025
Fecha de término: 21-08-2025
N° reporte: 3 de 4.



5. Cronograma (comprometido)

El siguiente cronograma, muestra la temporalidad comprometida de las acciones (y reportes), respecto del periodo total de duración del PdC. Las fechas efectivas de ejecución de cada acción, se encuentran contenidas en el detalle reportado en la sección siguiente.

Acción	2025					
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
1						
2						
3						
4						
R						



6. Reporte acciones

Hecho 1

No tener implementado mediante conexión en línea el reporte de datos para las variables operacionales, estado sopladores, flujos de gases y producción de ácido sulfúrico, además de no disponer del servidor de datos históricos.

Acciones Principales

N° Identificador:	1
Acción:	Conexión en línea de las variables operacionales de interés del Complejo de Tostación de la División Ministro Hales y formalización del acceso al servidor histórico de datos por parte de la SMA.
Tipo de Acción:	En Ejecución
Categoría:	Seguimiento
Subcategoría:	Monitoreo de emisiones atmosféricas
Fecha Inicio:	30-04-2025
Fecha Término:	21-08-2025
Indicadores de Cumplimiento:	- Reporte en línea de las variables operacionales de interés. - Acceso por parte de la SMA al servidor histórico de datos. - Verificación de la conexión en línea de las variables operacionales con transmisión continua, completa y consistente de los datos conforme al estándar técnico requerido, aprobado por la SMA



Forma de Implementación:	N°1) Conexión en línea de las variables operacionales: El 21 de enero de 2025 se estableció la conexión en línea de las variables operacionales del Complejo de Tostación de la División Ministro Hales de CODELCO. Sin embargo, dicha conexión aún no cumple con los criterios de completitud y calidad de datos exigidos por el estándar técnico definido en la Resolución Exenta N°252/2020 y sus anexos N°2) Acceso al servidor histórico de datos: El acceso de la SMA al servidor histórico corporativo de Codelco fue posible de establecer el 5 de febrero de 2025, y la carga de datos correspondientes al Complejo de Tostación de la División Ministro Hales de CODELCO se encuentra disponible hasta la fecha. La conexión en línea y el servidor histórico deben aprobarse, entendiéndose que esta aprobación implicará que: - La transmisión de datos en línea de variables operacionales será de manera continua, íntegra y conforme al estándar técnico vigente - El acceso estable y permanente al servidor histórico con carga de datos completa y actualizada
Acciones Alternativas:	
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



Estado de Avance Reportado:**NOVEDADES DE ESTADO DE AVANCE DE CONEXIÓN EN LÍNEA**

En el contexto de la implementación de mejoras en la conectividad en línea y la reportabilidad de datos, se identificaron ciertos inconvenientes, entre los cuales destacan:

Se mantiene intermitencia en la conexión en línea.

Debido a los informes de desconexiones enviados por la SMA, se implementó un servidor receptor DNP3

Corporativo, el cual simula de forma interna el rol del servicio de la SMA, con el fin de poder detectar

problemas en el envío de la información. La implementación de esta medida se efectuó a partir del 04 de julio de 2025.

La medida consiste en realizar desde las diferentes divisiones, tres (3) envíos en paralelo: PI Histórico, SMA y Receptor DNP3 Corporativo.

Tras analizar los datos, se observan diferencias entre lo enviado a la SMA, que concuerda con lo enviado al servidor Corporativo, y el informe emitido por la autoridad respecto de la recepción de la información. Por lo que, se solicitó una reunión de trabajo presencial para identificar brechas.

Se solicita reunión presencial de trabajo, en el marco de Asistencia al Cumplimiento de fecha 10 de julio de 2025, para solucionar problema de intermitencia entre SMA y Codelco.

Se acuerda con la SMA en reunión de Asistencia al Cumplimiento de fecha 14 de julio de 2025 el envío por parte del Servicio del estado de conexión para los últimos dos (2) días, en donde se indica el resumen de los datos reportados.

Se realiza reenvío de datos configurado con un desfase de 600 y 1200 segundos, para eludir los 6-7 min asociados al proceso de reconexión, cuando la SMA realiza un corte de periodo de datos, a modo de evitar la sobrecarga de su sistema. Sin embargo, no se completa el 100%.

El 21 de julio, se reconfiguró el segundo reenvío para que ocurriera 25 min después (1500 segundos), con el fin de asegurarnos de evitar el periodo de intermitencia.

El 21 de julio, se agrega un tercer reenvío a los 30 min (1800 segundos).

Con fecha 29 de julio de 2025 a las 16:01 horas, se reenvían datos de series horarias del día.

Se identifica que no se están almacenando el reenvío de datos minutales.

Los reenvíos minutales se generan en tres (3) oportunidades luego de su generación.



Cada variable se recibe cuatro (4) veces en servidor corporativo, con estampas de tiempo diferentes. Persisten problemas de conexión entre la SMA y Complejo Tostación Ministro Hales.

2.- Corrección estado CEMS de flujo según mapa de variables enviadas a la SMA.

Asimismo, dentro de los servicios de soporte de la plataforma de envío de datos a la SMA, se ha incluido un control de Checklist para la Plataforma CEMS, que consiste en dos reportes diarios que permiten el seguimiento de las plataformas asociadas a la Res. Ex. N°680/2021 SMA, y fue implementado a partir del 02 de junio de 2025.

La implementación de este control de Checklist tiene como objetivo principal garantizar la integridad y la calidad de los datos enviados a la SMA, así como facilitar la identificación temprana de posibles inconsistencias o desviaciones en la información reportada. Cada reporte diario incluye una revisión de los parámetros críticos de operación, asegurando que todos los sistemas funcionen dentro de los rangos establecidos y que los datos recolectados sean representativos y válidos. Además, el Checklist permite documentar de manera sistemática cualquier anomalía detectada, así como las acciones correctivas implementadas para resolver dichas situaciones.

De esta forma, la integración como mecanismo de control de la emisión de Checklist no solo refuerza el compromiso con la calidad de los datos, sino que también mejora la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad. Este enfoque sistemático es fundamental para asegurar que las plataformas cumplan con los estándares requeridos y contribuyan de manera efectiva a la protección del medio ambiente. A modo de ejemplo se adjunta Checklist Plataforma CEMS del día 29-07-2025 Turno B y 30-07-2025 Turno A.

Junto con lo anterior, se realiza un monitoreo diario del estado de los datos enviados a la SMA. Este monitoreo incluye un reporte que se envía dos veces al día, con el objetivo de abordar de manera oportuna cualquier desviación que pueda surgir durante la jornada. Por ejemplo, si se identifica un problema en el envío de las 9:00 a.m., se busca que dicho inconveniente esté resuelto para el envío de las 21:00 p.m. Esta medida fue implementada el 15 de junio de 2025.

El monitoreo diario permite no solo detectar problemas, sino también evaluar la calidad y la integridad de los datos reportados. Cada reporte incluye información



sobre el rendimiento del sistema y cualquier anomalía que se haya presentado, lo que facilita la toma de decisiones rápidas y efectivas.

Este enfoque proactivo es fundamental para fortalecer el sistema de monitoreo y asegurar la correcta reportabilidad de la información. A modo de ejemplo, se adjunta Reporte de estado de envío de datos a la SMA (PI) – Complejo Tostación Ministro Hales de los días 28 y 29 de julio de 2025:

Por otra parte, el día 10 de julio de 2025 se realizó una reunión de Asistencia al Cumplimiento con la SMA. Durante esta reunión Codelco señaló que, en base a la revisión del envío de datos mediante la conexión en línea, no ha logrado identificar la causa raíz que provoca ciertos periodos de desconexión. Por consiguiente, se acuerda efectuar reuniones presenciales de Asistencia al Cumplimiento por cada División, con el objetivo de revisar y detectar la(s) causas que generan la pérdida de datos en la conexión en línea.

El 14 de julio de 2025 se realiza la reunión presencial, en donde se identificó que la pérdida de datos en la conexión podría deberse a problemas de red al restablecer la conexión entre Codelco y la SMA. Esta situación ocurre durante el proceso de reconexión, cuando la realiza un corte de periodo de datos, a modo de evitar la sobrecarga de su sistema, lo que impide restablecer la conexión provocando la pérdida de datos. Para solucionar este problema, se define enviar los datos a los 6-7 minutos posteriores al inicio del periodo, garantizando así que la conexión esté establecida y evitar la pérdida de información.

El 23 de julio de 2025, se presentó a la SMA una solicitud para llevar a cabo una nueva reunión de Asistencia al Cumplimiento, identificada con el número 36636547. Esta solicitud fue debidamente aprobada por la autoridad competente, y se ha programado la reunión de manera presencial para el 28 de julio de 2025 a las 11:30 horas.

El 28 de julio de 2025, se llevó a cabo una reunión de Asistencia al Cumplimiento presencial con el objetivo de identificar las causas de la pérdida de datos en el envío a través de la conexión en línea. En esta ocasión, se revisó la conexión de la planta de ácido del Complejo Tostación Ministro Hales, donde se observó una pérdida de datos durante los reinicios de las conexiones, programados para realizarse dos veces al día: a las 00:00 y a las 12:00 horas. Se determinó que el reinicio a las 00:00 horas genera una mayor pérdida de datos, por lo que se acordó realizar un único reinicio en la mañana,



alrededor de las 13:00 horas.

Adicionalmente, se constató que existían otras pérdidas de datos en diferentes horarios, lo que evidenció que la información no se reportaba de manera completa. En particular, se identificó la falta de variables o parámetros en el paquete de datos, como el flujo de gases en base seca y el estado de funcionamiento de la planta de ácido. También se registraron pérdidas puntuales de datos en la conexión en línea, que no fueron almacenados en el servidor histórico.

A pesar de lo anterior, se observó que, hasta la fecha de la reunión, el Complejo Tostación Ministro Hales contaba con un reporte en línea que incluía más de 1429 datos por minuto y 24 promedios horarios. La SMA enfatizó la necesidad de garantizar la completitud de la información, instando a revisar los datos almacenados en el servidor histórico.

FORMALIZACIÓN DEL ACCESO AL SERVIDOR HISTÓRICO

Es importante señalar que, la División Ministro Hales con fecha 15 de mayo de 2025 presentó a la autoridad mediante la Carta Conductora GMA-057/2025 el Informe Final de Conexión en Línea en donde se informa que la conexión de las variables operacionales de interés del Complejo Tostación Ministro Hales (DMH) y la formalización del acceso al servidor histórico de datos se encuentra implementado, para su revisión y aprobación en caso de que se considere establecido el envío en la calidad que la Superintendencia requiere.

Finalmente, a modo de ejemplo se adjunta en la Figura 1 los datos de series horarias, actualizando la carga de históricos de la data minutal y horaria del CEMS Planta de Ácido Sulfúrico (PAC), estableciendo que la fecha de acceso formal al servidor por parte de la SMA se considera a partir del 05 de febrero de 2025 (considerando los últimos 18 meses), y se encuentran disponible con sus datos completos desde el 19 de marzo de 2025, y actualizados el 23 de junio de 2025.

Fecha Inicio Efectivo:	01-10-2023
Fecha Término Efectivo:	
Estado Actual de la Acción:	En ejecución



Descripción Medios de Verificación:	Se adjunta carta GMA-121/2025 que acompaña la entrega del Tercer Reporte Mensual – Acción Correctiva N°1 Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales de la División Ministro Hales. De igual forma se adjunta Tercer Reporte Mensual – Acción Correctiva N°1 Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales de la División Ministro Hales. En el Anexo I, se presenta el Informe sobre el Estado de Avance de la Conexión en Línea establecida el 21 de enero de 2025 con la Superintendencia de Medio Ambiente. Este informe incluye un resumen de las principales acciones realizadas hasta la fecha para revisar el comportamiento y la completitud de los datos reportados. Además, se detallan las mejoras implementadas en la conectividad en línea y en la reportabilidad de datos. En el Anexo II, se adjunta el Informe sobre el acceso al servidor histórico de datos establecido el por parte de la Superintendencia de Medio Ambiente.
Medios de Verificación:	- 3er Reporte Accion 1 DMH.zip
Informes de Seguimiento:	
¿Se Reportó un Impedimento?:	No
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	SPDC-3071-2025
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No

N° Identificador:	4
Acción:	Informar a la SMA los reportes y medios de verificación que acrediten la ejecución de las acciones comprendidas en el programa de cumplimiento a través de los sistemas digitales que se dispongan al efecto para implementar el SPDC
Tipo de Acción:	Por Ejecutar
Categoría:	Seguimiento
Subcategoría:	Reporte de informes
Fecha Inicio:	30-04-2025
Fecha Término:	21-08-2025



Indicadores de Cumplimiento:	Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, y una vez ingresados los reportes y/o medios de verificación para los restantes acciones, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC
Forma de Implementación:	Dentro del plazo y según la frecuencia establecida en la resolución que apruebe el programa de cumplimiento, se accederá al sistema digital que se disponga para este efecto, y se cargará el programa de cumplimiento relativo al reporte inicial, los restantes reportes y el informe final de cumplimiento, según el cumplimiento de las acciones reportadas, así como los medios de verificación para acreditar la implementación de las acciones comprometidas. Una vez ingresados los reportes y/o medios de verificación, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC
Acciones Alternativas:	
Estado del Reporte de la Acción:	Reportada



Estado de Avance Reportado:

Informar a la SMA los reportes y medios de verificación que acrediten la ejecución de las acciones comprendidas en el programa de cumplimiento a través de los sistemas digitales que se dispongan al efecto para implementar el SPDC

La forma de implementación de la cual da cuenta el Tercer Reporte Mensual es la establecida en la Res. Ex. N°3/ ROL F-092-2024 que aprueba Programa de Cumplimiento con correcciones de oficio indicadas por la SMA:

Dentro del plazo y según la frecuencia establecida en la resolución que aprueba el programa de cumplimiento, se accede al sistema digital que la SMA ha dispuesto para este efecto, y se carga el programa, para lo cual la Superintendencia de Medio Ambiente aprueba.

Se adjunta carta GMA-057/2025 que acompaña la entrega del Informe Final de Conexión en Línea del Complejo Tostación Ministro Hales, enviada a Oficina de Partes SMA el día 15 de mayo de 2025.

Se adjunta Informe Final de Conexión en Línea del del Complejo Tostación de la División Ministro Hales, con fecha 15 de mayo 2025.

La información correspondiente al Reporte Inicial del Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales, División Ministro Hales, fue enviada a través de la Oficina de Partes de la SMA mediante la Carta Conductora GMA-064/2025 el 23 de mayo de 2025. Este envío se realizó debido a que, al cumplirse el plazo establecido en el Programa de Cumplimiento, la plataforma SPDC aún no se encontraba habilitada.

En cuanto al Primer Reporte Mensual del Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales, este fue cargado en la Plataforma de Seguimiento de Programa de Cumplimiento (SPDC) el 30 de mayo de 2025, cumpliendo con el plazo establecido.

Asimismo, se adjunta la Carta Conductora GMA-070/2025, que acompaña la entrega del Primer Reporte Mensual del Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales.

El 10 de junio de 2025, se llevó a cabo una reunión adicional de asistencia al cumplimiento con la SMA, cuyo objetivo fue aclarar observaciones relacionadas con la conexión en línea y el servidor histórico.

En cuanto al Segundo Reporte Mensual del Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales, este fue cargado en la Plataforma de Seguimiento de Programa de Cumplimiento (SPDC) el 30 de junio de 2025, cumpliendo con el plazo establecido.

Asimismo, se adjunta la Carta Conductora GMA-



	097/2025, que acompaña la entrega del Segundo Reporte Mensual del Programa de Cumplimiento de la Complejo Tostación Ministro Hales. El 10 de julio de 2025, se llevó a cabo una reunión adicional de asistencia al cumplimiento con la SMA, donde Codelco informó que no ha podido identificar la causa de ciertos períodos de desconexión en el envío de datos en línea. Se acordó llevar a cabo reuniones presenciales en cada División, para investigar las causas de la pérdida de datos. El 14 de julio de 2025, se llevó a cabo una reunión adicional de asistencia al cumplimiento con la SMA, se realiza la reunión presencial, en donde se identificó que la pérdida de datos en la conexión podría deberse a problemas de red al restablecer la conexión entre Codelco y la SMA. Esta situación ocurre durante el proceso de reconexión, cuando la realiza un corte de periodo de datos, a modo de evitar la sobrecarga de su sistema, lo que impide restablecer la conexión provocando la pérdida de datos. Para solucionar este problema, se define enviar los datos a los 6-7 minutos posteriores al inicio del periodo, garantizando así que la conexión esté establecida y evitar la pérdida de información. El 23 de julio de 2025, se presentó a la SMA una solicitud para llevar a cabo una nueva Reunión de Asistencia al Cumplimiento, identificada con el número 36636547. Esta solicitud fue debidamente aprobada por la autoridad competente, y se ha programado la reunión de manera presencial para el día 28 de julio de 2025 a las 11:30 horas. En la reunión presencial efectuada el 28 de julio de 2025, se identificaron las causas de la pérdida de datos en la conexión en línea de las plantas de ácido de la fundición Chuquicamata. Se determinó que los reinicios programados a las 00:00 horas causaban mayor pérdida de datos, por lo que se acordó realizar un único reinicio a las 13:00 horas. Se identificaron faltas de variables en los paquetes de datos y pérdidas puntuales que no se almacenaron en el servidor histórico. A pesar de esto, se reportaron más de 1416 datos por minuto y 23 promedios horarios. La SMA destacó la necesidad de asegurar la completitud de la información. Junto con lo anterior, se adjunta la Carta Conductora GMA-121/2025, que acompaña la entrega del Tercer Reporte Mensual del Programa de Cumplimiento de la Complejo Tostación Ministro Hales.
Fecha Inicio Efectivo:	30-04-2025



Fecha Término Efectivo:	
Estado Actual de la Acción:	En ejecución



Descripción Medios de Verificación:

Se adjunta carta GMA-121/2025 que acompaña la entrega del Tercer Reporte Mensual – Acción Correctiva N°4 Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales de la División Ministro Hales

De igual forma se adjunta Tercer Reporte Mensual – Acción Correctiva N°4 Programa de Cumplimiento del Complejo Tostación Ministro Hales de la División Ministro Hales.

En el Anexo I, se adjunta los siguientes documentos:

Carta Conductora GMA-057/2025, informa entrega de Informe Final de Conexión en Línea del Complejo Tostación de la División Ministro Hales, con fecha 15 de mayo de 2025.

Informe Final de Conexión en Línea del del Complejo Tostación de la División Ministro Hales, con fecha 15 de mayo 2025.

Correo de ingreso Oficina de Partes SMA Informe Final de Conexión en Línea del Complejo Tostación de la División Ministro Hales, con fecha 15 de mayo de 2025.

Formulario de Ingreso Reportes de Programas de Cumplimiento Rol F-092-2024 DMH, con fecha 23 de mayo de 2025.

Carta Conductora GMA-064/2025, informa entrega de Reporte Inicial PDC F-092-2024 DMH Complejo Tostación de la División Ministro Hales, con fecha 23 de mayo de 2025.

Reporte Inicial PDC F-092-2024 DMH, entregado por Oficina de Partes con fecha 23 de mayo de 2025.

Correo de ingreso Oficina de Partes SMA del Reporte Inicial PDC F-092-2024 DMH, con fecha 23 de mayo de 2025.

Correo de recepción Oficina de Partes SMA del Reporte Inicial PDC F-092-2024 DMH, con fecha 23 de mayo de 2025.

Carta Conductora GMA-070/2025, informa entrega de Primer Reporte Mensual - Programa de Cumplimiento Complejo Tostación de la División Ministro Hales, con fecha 30 de mayo de 2025.

Comprobante electrónico SPDC de Recepción de Primer Reporte Mensual PDC F-092-2024 DMH, con fecha 30 de mayo de 2025.

Correo electrónico y Acta Reunión de Asistencia al Cumplimiento entre la SMA y el Titular realizada el día 10 de junio de 2025.

Carta Conductora GMA-097/2025, informa entrega de Segundo Reporte Mensual PDC F-092-2024 DMH Complejo Tostación de la División Ministro Hales, con fecha 30 de junio de 2025.

Comprobante electrónico SPDC de Recepción de



	Segundo Reporte Mensual PDC F-092-2024 DMH, con fecha 30 de junio de 2025. Correo electrónico y Acta Reunión de Asistencia al Cumplimiento entre la SMA y el Titular realizada el día 10 de julio de 2025. Correo electrónico y Acta de Reunión de Asistencia al Cumplimiento entre la SMA y el Titular realizada el día 14 de julio de 2025. Correo electrónico y Acta de Reunión de Asistencia al Cumplimiento entre la SMA y el Titular realizada el día 28 de julio de 2025. Carta Conductora GMA-121/2025, informa ingreso de Tercer Reporte Mensual PDC Rol F-092-2024 DMH, con fecha 30 de julio de 2025.
Medios de Verificación:	- 3er Reporte Accion 4 DMH.zip
Informes de Seguimiento:	
¿Se Reportó un Impedimento?:	No
Reportes Previos en los que se Reporta la Acción:	SPDC-3071-2025
¿El titular reportó para esta acción el uso de una ETFA u otro organismo similar?	No



Fecha: 30-07-2025 20:20



El presente certificado únicamente da cuenta del reporte de información ingresada en el Sistema de Seguimiento del Programa de Cumplimiento.

