



Evento no deseado:
Pérdida de Contención de líquido a
Elavada Presión y/o Temperatura

Estrategia de Controles Interacción con Energía Hidráulica

*Gerencia corporativa de Seguridad y Salud
Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad*

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento contiene información de propiedad de Antofagasta Minerals S.A. que ha sido preparada estrictamente con el propósito de ser utilizada en las operaciones de la Compañía y no podrá ser proporcionada o revelada parcial o totalmente a terceros sin autorización expresa por parte de la Compañía.

TABLA DE CONTENIDO

I. Introducción al Estándar	5
1. Descripción	6
2. Aplicabilidad.....	6
3. Objetivos específicos	6
4. Alcance.....	6
5. Estrategia de gestión de riesgos de Seguridad y Salud de Antofagasta Minerals.....	6
II. Proceso de Gestión de Controles Críticos	9
1. Proceso de gestión de controles críticos.....	10
2. Proceso de identificación de los riesgos de fatalidad Antofagasta Minerals.....	11
3. Identificación de los controles.....	11
4. Estándar de desempeño del control crítico.....	13
5. Roles y responsabilidades.....	13
6. Implementación en terreno.....	14
7. Proceso de verificación y reportabilidad.....	15
8. Respuesta al desempeño inadecuado de los controles críticos.....	15
III. Estrategia de Controles	17
Evento no deseado – Pérdida de Contención de Líquido a Elevada Presión y/o Temperatura.....	18
Alcance.....	18
Bowtie.....	19
Controles.....	21
Controles críticos	28
Eventos no deseados	46



I | **Introducción al Estándar**

1. DESCRIPCIÓN

La Estrategia de Gestión de Controles corresponde a los requisitos mínimos obligatorios (para ejecutivos(as), supervisores(as), trabajadores(as) propios(as) y personal de empresas contratistas), para garantizar ambientes de trabajo sanos y seguros, manteniendo bajo control los riesgos, factores, agentes y condiciones que puedan producir accidentes del trabajo o enfermedades profesionales con consecuencias graves o fatales.

2. APLICABILIDAD

Establecer los lineamientos y requisitos mínimos para la gestión de los riesgos de fatalidad en Antofagasta Minerals, mediante la formalización de controles que consideren un lenguaje común y criterios de desempeño, con el principal objetivo de eliminar los accidentes fatales del Grupo Minero.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proveer descripciones claras y únicas de los elementos asociados a la gestión de los riesgos de fatalidad de Antofagasta Minerals.
- Entregar una metodología común para la identificación y definición de los riesgos de fatalidad, controles críticos y estándares de desempeño.
- Definir el proceso de gestión de los riesgos de fatalidad y responsabilidades.
- Generar los lineamientos para la definición, implementación, control y mejora de la gestión de los riesgos de fatalidad en Antofagasta Minerals.
- Fortalecer, fomentar y mejorar el liderazgo de los diferentes espacios de la organización.

4. ALCANCE

Aplica a las operaciones actuales y futuras, proyectos de desarrollo, exploraciones y todas las actividades donde existan riesgos de fatalidad en Antofagasta Minerals, indistintamente si estas son ejecutadas por trabajadores(as) directos o por empresas colaboradoras.

5. ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD DE ANTOFAGASTA MINERALS

Antofagasta Minerals define el eje de su actuar en su “Carta de Valores”, donde destaca el valor de la “Responsabilidad por la Seguridad y la Salud” de las personas, el cual busca erradicar los accidentes fatales, graves y enfermedades profesionales. Para ello, Antofagasta Minerals desarrolló la “Política de Sustentabilidad”, en donde definió que la seguridad y salud de las personas son valores intransables, que están presentes en nuestra forma de pensar, de actuar y que son parte central de la estrategia.

La gerencia corporativa de Seguridad y Salud de Antofagasta Minerals ha implementado la “Estrategia de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud” (Figura 1), enfocada en los riesgos que tienen el potencial de generar fatalidades, accidentes graves y enfermedades profesionales, según los niveles de impacto 4 (accidente que causa una incapacidad permanente mayor al 40% o una fatalidad) y 5 (accidente que cause fatalidades múltiples) definidos en la “Matriz de Impactos de Antofagasta Minerals”.

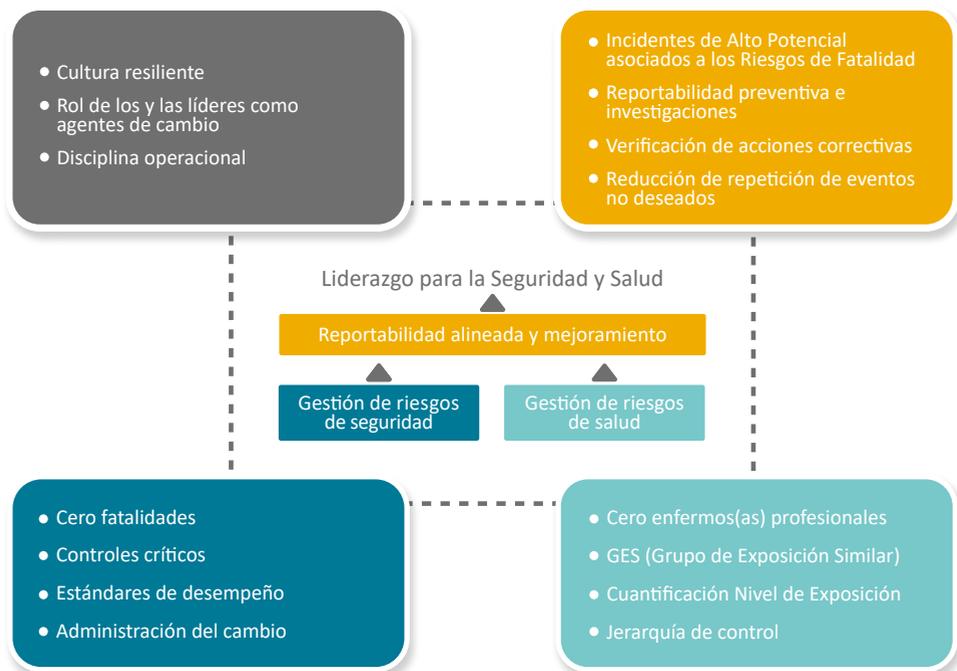


Figura 1 - Estrategia SSO



II | Proceso de Gestión
de Controles Críticos

1. PROCESO DE GESTIÓN DE CONTROLES CRÍTICOS

Los riesgos de fatalidad que se presentan en este documento, con sus controles, controles críticos y estándares de desempeño, son los mínimos a gestionar por las compañías y empresas contratistas según les aplique. Para aquellos riesgos particulares, que se presenten en alguna Compañía o empresa contratista, deben ser gestionados de acuerdo a la metodología descrita en este documento.



Figura 2 - Proceso de Gestión de Controles

2. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE FATALIDAD ANTOFAGASTA MINERALS

El primer paso para determinar los principales peligros que pueden afectar o tener un mayor impacto en la organización, es identificar aquellos riesgos de fatalidad que deben ser controlados. Para ello, se consideró el WRAC, fatalidades de la industria, fatalidades del Grupo Minero, el juicio experto y el análisis de la repetitividad de los eventos no deseados en Antofagasta Minerals.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONTROLES

En este paso se deben identificar los controles necesarios para cada uno de los riesgos de fatalidad, ya sean estos controles existentes o posibles nuevos controles. Este proceso incluye la preparación de un bowtie, el cual se divide en las siguientes etapas:

3.1. Peligro

El inicio de cualquier bowtie es la identificación del peligro. Un peligro es una fuente, situación o acto con un potencial de daño.

3.2. Evento no deseado

Una vez identificado el peligro, el siguiente paso es definir el evento no deseado. Este es el momento en que se libera o se expone al peligro de manera descontrolada. No hay daño o impacto negativo aún, pero es inminente.

3.3. Causas

Mecanismos que pueden liberar o causar la exposición al peligro de manera descontrolada. Puede haber múltiples causas.

3.4. Consecuencias

Se deben identificar las consecuencias resultantes del evento no deseado. Puede haber más de una consecuencia para cada evento.

3.5. Identificación de controles

- **Controles preventivos:** Estos controles previenen la causa que resulta en un evento no deseado.
- **Controles mitigadores:** Estos controles mitigan los efectos de las consecuencias o permiten una recuperación rápida luego de que la consecuencia ha ocurrido.

3.6. Controles críticos

Luego de definir los controles para el evento no deseado, la selección de los críticos es el paso siguiente. Estos son cruciales para prevenir o mitigar las consecuencias de un riesgo de

fatalidad. La ausencia o falla de uno de ellos aumenta de manera significativa el riesgo de que ocurra una fatalidad, a pesar de la existencia de otros controles.

3.7. Factores de erosión

Los controles no son perfectos, incluso el mejor control puede fallar. Teniendo en cuenta este hecho, lo que se necesita saber es por qué un control falla, esto se hace usando el factor de erosión. Cualquier cosa que pueda hacer que un control falle o pierda efectividad se puede describir como un factor de erosión.

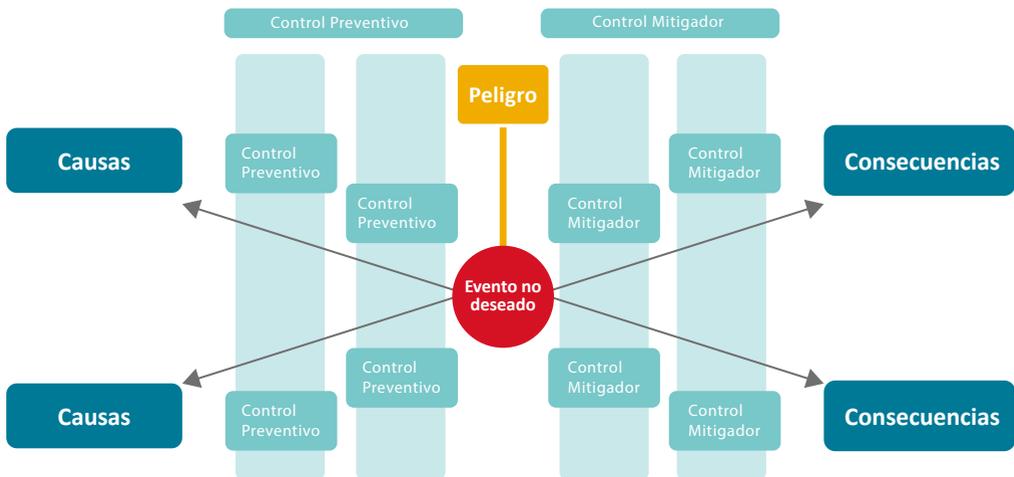


Figura 3 - Modelo bowtie

Una vez terminado el proceso se deben evaluar los bowties y controles para asegurar que sean apropiados y relevantes para cada causa y/o consecuencia, y contra la jerarquía de los controles. Esta evaluación debe chequear que no exista una excesiva dependencia en un tipo de control (acto, objeto y sistema).

4. ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO DEL CONTROL CRÍTICO

El desempeño de un control se establece como el mínimo requerido para asegurar su efectividad y evitar la manifestación de un evento no deseado. Este paso identifica las actividades que tendrán impacto en el desempeño del control, proporcionando una ayuda para entender cómo deben ser verificados en la práctica y un mecanismo para monitorear su eficiencia. Para ello, debemos definir los objetivos de los controles críticos, requerimientos de desempeño y cómo se chequea el desempeño en la práctica.

5. ROLES Y RESPONSABILIDADES

5.1. Ejecutivo(a)

- Evalúa todos los controles a través de la supervisión del rendimiento del control crítico y actividades de campo (en terreno).
- Verifica y monitorea el correcto diseño, implementación y capacitación de todos los controles críticos, asegurando los recursos necesarios y la capacidad para mantener los controles actualizados (vigentes).
- Responsable de la integridad, el diseño y la implementación efectiva de todos los controles críticos, monitoreando y asegurando la conformidad de todos estos.
- Responsable de movilizar a todos los líderes para que contribuyan con la verificación de la correcta implementación de los controles críticos, a través de inspecciones y visitas a terreno.

5.2. Supervisor(a)

- Verifica la disponibilidad y la correcta implementación de los controles durante la ejecución de las tareas y otorga retroalimentación al sistema a través de un monitoreo de controles críticos.
- Responsable de reportar desviaciones en los requerimientos de los controles críticos, asegurándose que los operadores(as) han verificado la efectividad de ellos y tienen las competencias para hacerlo.
- Rol activo en el proceso de verificación. Los supervisores(as) deben ser competentes en el entendimiento de las especificaciones técnicas de todos los controles críticos bajo su responsabilidad, otorgando una continua retroalimentación a la línea de operación y la línea ejecutiva.

5.3. Operador(a)

- Revisa, tarea a tarea, que todos los controles críticos estén implementados para el desarrollo de las actividades críticas. Ante cualquier actividad en donde no estén implementados los controles críticos o las condiciones no sean las adecuadas debe detener la tarea.
- Responsable de detener todas las actividades hasta que los controles críticos estén implementados en terreno.

- Rol activo en el proceso de implementación y verificación. Chequeos diarios de todos los controles críticos asociados a los riesgos de fatalidad.

6. IMPLEMENTACIÓN EN TERRENO

La implementación debe estar a cargo de un grupo de especialistas designado por la Compañía para cada evento no deseado. Los pasos a seguir son los siguientes:

6.1. Adaptar el proceso en las compañías

Adaptar los documentos de la Compañía a la nueva estrategia de control es clave para el éxito del proceso. Las compañías deben revisar sus documentos y definir aquellos necesarios de modificar y comunicar a todo el personal.

6.2. Revisión de la estrategia de adaptación

Los documentos adaptados en el paso anterior deben ser revisados por el o la Gerente General de la Compañía, esto asegura la consistencia en la aplicación de los procesos de gestión de los controles. Las compañías deben ajustar en función de los comentarios, el proceso de implementación de la estrategia de los controles.

6.3. Desarrollo de un plan de implementación

El plan debe establecer una base para un enfoque efectivo en la gestión de los controles en la Compañía, el cual tiene que ser apoyado por el liderazgo de los ejecutivos(as) de la Compañía, desarrollando conocimiento apropiado e identificando cómo explicar e identificar los estándares para los controles críticos.

Comunicar el cambio es importante para el éxito de la implementación. Por ello se debe incluir material de los controles en las noticias internas, páginas de la intranet de la Compañía y a través de los boletines de seguridad. La meta de la comunicación es generar la atención del personal operativo de la Compañía.

Desarrollar e implementar un pack de capacitación-educación para el personal y empleados(as) nuevos(as), en todos los niveles organizacionales de la Compañía.

6.4. Implementación del plan

Una vez comunicados los cambios, se debe iniciar el proceso de implementación de la gestión de los controles, generando una estrategia que permita minimizar el impacto debido a los cambios generados. De ser necesario, se debe aplicar la gestión del cambio en aquellos procesos que impacten de manera significativa a la operación.

7. PROCESO DE VERIFICACIÓN Y REPORTABILIDAD

7.1. Verificaciones

Toda la organización debe verificar en terreno la correcta implementación de la presente estrategia de controles.

A nivel de cada Compañía y empresa contratista, se debe generar un programa de actividades de liderazgo que contemple la verificación de riesgos de fatalidad y sus controles en cada nivel jerárquico de la organización.

Por otro lado, las acciones correctivas derivadas de incidentes de alto potencial, de verificaciones ejecutivas, corporativas y de los comités paritarios, deben ser revisados en su implementación y efectividad en terreno.

7.2. Reportabilidad

En ausencia o falla de un control se debe reportar según lo definido en la clasificación de eventos no deseados de SSO. En caso de que la ausencia o falla de un control origine un accidente, se debe investigar, bajo la metodología establecida por el Grupo Minero.

Cada Compañía debe contar con un proceso de reportabilidad, el cual debe ser robusto, preventivo, que genere aprendizajes y apoye la toma de decisiones respecto de la ocurrencia y repetición de los eventos.

7.3. Mejoras a los estándares de desempeño y controles críticos

Como proceso de mejora continua de los controles críticos y estándares de desempeño, se deben considerar los siguientes antecedentes: proyectos de reducción de riesgo, resultados de investigaciones de incidentes, benchmarking internos y de la industria, juicio experto, procesos de auditorías, innovaciones tecnológicas, verificaciones de riesgos de fatalidad, cambios en la legislación, entre otros.

8. RESPUESTA AL DESEMPEÑO INADECUADO DE LOS CONTROLES CRÍTICOS

Los dueños(as) de los controles críticos deben estar al tanto del desempeño de éstos. Si los controles críticos no están rindiendo o se genera un incidente, se debe investigar y tomar acciones para mejorar su desempeño.

La respuesta al desempeño inadecuado es determinado por los resultados de las actividades de verificación y reportabilidad. Esta respuesta es importante, ya que apoya a la revisión y mejora la estrategia de controles.



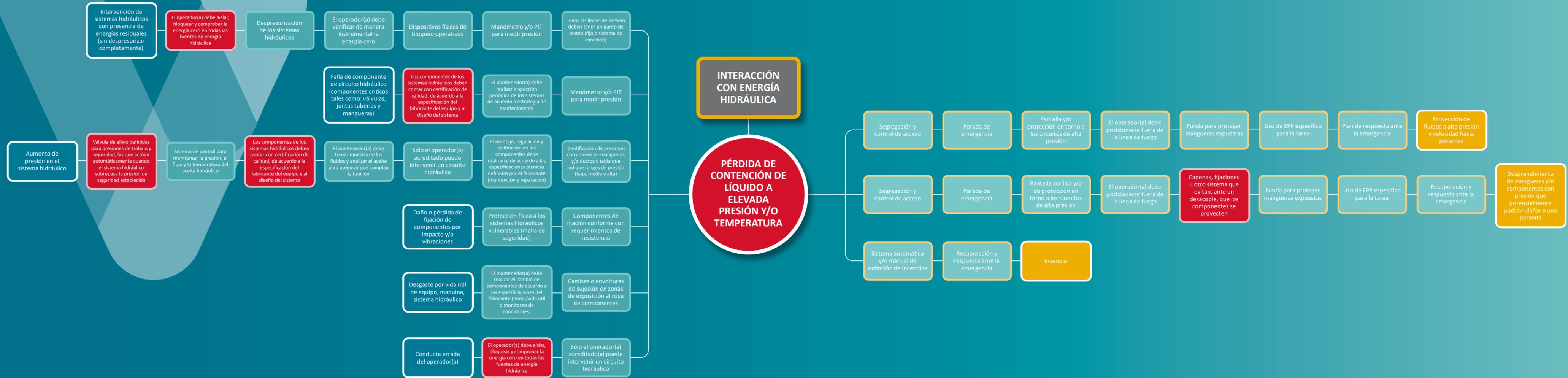
III | Estrategia de Controles

EVENTO NO DESEADO – PÉRDIDA DE CONTENCIÓN DE LÍQUIDO A ELEVADA PRESIÓN Y/O TEMPERATURA

Alcance

Este Estándar aplica a las instalaciones y actividades del Grupo Minero en las que puede haber exposición, contacto o liberación descontrolada de energía hidráulica desde equipos, maquinarias o instalaciones.







CONTROLES

1. Despresurización de los sistemas hidráulicos

- a. El operador(a) debe estar acreditado(a) por la Compañía para intervenir y mantener los sistemas hidráulicos que está operando.
- b. El operador(a) debe conocer el orden de activación de las válvulas que utilizará para despresurizar el sistema.
- c. El operador(a) debe contar con la secuencia de maniobra, la cual tiene que indicar de manera secuencial y gráfica la activación de las válvulas.
- d. Se debe poseer un procedimiento sobre el bloqueo de sistemas hidráulicos, con el paso a paso para despresurizarlo.

2. El operador(a) debe verificar de manera instrumental la energía cero

- a. El operador(a) debe asegurar la desenergización y bloqueo de las fuentes de energía.
- b. El operador(a) debe verificar, en los instrumentos instalados (manómetro/PIT) en las líneas hidráulicas, que la presión existente es igual a cero.
- c. El operador(a) debe mantenerse fuera de la línea de fuego respecto a los actuadores y líneas hidráulicas.
- d. Previo a la verificación, el operador(a)/mantenedor(a) debe verificar que el instrumento está funcionando correctamente.

3. Dispositivos físicos de bloqueo operativos

- a. El operador(a) debe verificar, antes de iniciar las actividades, que los dispositivos de bloqueo físico están en buenas condiciones.
- b. La estrategia de mantenimiento debe incluir la inspección y mantención de los elementos de bloqueo.
- c. El procedimiento de bloqueo de sistemas hidráulicos debe señalar el tipo de bloqueo físico que se debe aplicar en cada componente.

4. Manómetro y/o PIT para medir presión

- a. La estrategia de mantenimiento debe incluir la inspección y calibración de estos elementos.
- b. Los manómetros y/o PIT deben estar calibrados.
- c. El manómetro debe tener una escala de lectura acorde a la presión de trabajo del sistema.
- d. Se debe verificar que los puntos de conexión del instrumento se encuentren en buenas condiciones y libres de contaminación.

- e. Se debe revisar el buen estado del instrumento (legible su lectura, sin contaminación, vidrio, acrílico o visor en buen estado).
- f. Durante las inspecciones, el operador(a) debe verificar que el instrumento está funcionando correctamente.

5. Todas las líneas de presión deben tener un punto de testeo (fijo o sistema de conexión)

- a. La Compañía debe definir un estándar sobre la implementación de los Test Point (seleccionar tipo de conector, medida y calidad material).
- b. Revisar el plano hidráulico para determinar la mejor ubicación del Test Point.
- c. Los puntos de testeo deben estar identificados con un TAG.

6. El mantenedor(a) debe realizar una inspección periódica de los sistemas, de acuerdo a estrategia de mantenimiento

- a. La estrategia de mantenimiento debe basarse en las recomendaciones del fabricante (manual de operación y mantención) y el estándar aplicable al sistema hidráulico. Además de considerar las condiciones de entorno de funcionamiento.
- b. Las inspecciones e intervenciones del mantenimiento deben quedar registradas en el sistema seleccionado por la Compañía, con la finalidad de tener una trazabilidad.
- c. Las desviaciones detectadas deben generar acciones o avisos para su resolución.
- d. El mantenedor(a) debe cumplir a cabalidad con lo establecido en la estrategia de mantenimiento y debe contar con las competencias correspondientes para poder intervenir estos sistemas y asegurar la calidad de los trabajos a realizar.

7. Sistema de control para monitorear la presión, el flujo y la temperatura del aceite hidráulico

- a. Los sistemas de monitoreo deben ser diseñados para verificar que se está operando en los rangos de trabajo establecidos.
- b. El sistema de control debe alertar y/o detener el sistema cuando los rangos operacionales se salgan de los límites de diseño.
- c. La Compañía debe determinar los tipos de monitoreo que deben poseer los sistemas hidráulicos

8. El mantenedor(a) debe tomar muestra de los fluidos y analizar el aceite para asegurar que cumplan la función

- a. El mantenedor(a) y/o el o la especialista acreditado(a) debe tomar muestras de los fluidos.
- b. La Compañía debe contar con un procedimiento y/o protocolo para tomar muestras de aceite que considere las particularidades del sistema hidráulico.

- c. La estrategia de mantenimiento debe considerar la frecuencia de las tomas de muestra y los resultados de ésta.
- d. La Compañía debe definir un laboratorio certificado para el análisis de muestras.

9. Sólo el operador(a) acreditado(a) puede intervenir un circuito hidráulico

- a. La Compañía debe implementar un programa de capacitación y certificación para la operación y mantención de los sistemas hidráulicos.
- b. La certificación debe ser renovada según la malla de capacitación de la Compañía.
- c. Sólo pueden intervenir los sistemas hidráulicos aquellos operadores(a) y/o mantenedores(a) acreditados(as) por la Compañía.

10. El montaje, regulación y calibración de los componentes debe realizarse de acuerdo a las especificaciones técnicas definidas por el fabricante (mantención y reparación)

- a. La Compañía debe definir las certificaciones de los entes que reparen y/o mantengan los componentes de los sistemas hidráulicos.
- b. Cada componente reparado debe poseer un protocolo de prueba antes de ser instalado en un sistema hidráulico.
- c. La Compañía debe poseer un procedimiento para almacenar y conservar los componentes hidráulicos.
- d. El personal técnico debe poseer las competencias necesarias para el montaje, calibración y puesta en servicio de los componentes hidráulicos (personal acreditado).

11. Identificación de presiones con colores en mangueras y/o ductos y tabla que indique rangos de presión (baja, media y alta)

- a. La Compañía adoptará para sus faenas las normas técnicas que rijan los colores identificatorios de los sistemas hidráulicos según su presión de trabajo.
- b. La Compañía además identificará y señalará los sentidos del flujo contenido en el sistema

12. Protección física a los sistemas hidráulicos vulnerables (malla de seguridad).

- a. La Compañía debe definir los sistemas de protección de mangueras y/o tuberías por efecto de vibración y/o golpe.
- b. La Compañía debe asegurar que los puntos de anclaje para las mallas de seguridad, existan o sean implementados.
- c. La implementación, inspección y conservación de estas protecciones y puntos de anclaje, deben ser parte de la estrategia de mantenimiento.

13. Componentes de fijación conforme con requerimientos de resistencia (acoples, abrazaderas)

- a. La Compañía debe definir los sistemas de fijación adecuados para una correcta conexión de las líneas hidráulicas.
- b. La estrategia de mantenimiento debe considerar la inspección y mantención de los componentes de fijación.

14. El mantenedor(a) debe realizar el cambio de componentes de acuerdo a las especificaciones del fabricante (horas / vida útil o monitoreo de condiciones)

- a. La Compañía debe desarrollar y aplicar una estrategia de mantenimiento tomando en cuenta las indicaciones del fabricante y diseñador del sistema hidráulico.
- b. El mantenedor(a) debe verificar que los componentes sean compatibles con las normas de fabricación o funcionamiento del sistema hidráulico.

15. Camisas o envolturas de sujeción en zonas de exposición al roce de componentes

- a. Las camisas o envolturas deben ser certificadas para su función.
- b. La Compañía debe asegurar que los puntos de anclaje para las mallas de seguridad existan o sean implementados.
- c. La implementación, inspección y conservación de estas protecciones y puntos de anclajes, deben ser parte de la estrategia de mantenimiento.

16. Segregación y control de acceso

- a. Los accesos a las áreas donde se encuentren líneas o equipos con energía hidráulica en operación o mantenimiento deben estar segregadas con elementos que no permitan el acceso de personal no autorizado.
- b. En todas las segregaciones se deben instalar letreros de advertencia respecto a los trabajos o energía presente.
- c. En todas las segregaciones se debe contar con un letrero en el punto de acceso. Este debe identificar el supervisor(a) a cargo de la frecuencia radial y/o número telefónico.

17. Parada de emergencia

- a. Las líneas o equipos que contengan energía hidráulica deben contar con un sistema de parada de emergencia.
- b. La posición del sistema de parada de emergencia debe ser de fácil acceso al trabajador(a).

- c. La implementación, inspección y conservación de las paradas de emergencia deben ser parte de la estrategia de mantenimiento.
- d. Los sistemas de parada de emergencia deberán ser probados en base a recomendaciones del fabricante o mantenedor(a) en intervalos de tiempos definidos.
- e. La Compañía deberá implementar sistemas de detención de emergencia a los sistemas que por diseño no lo posean.

18. Pantalla y/o protección en torno a los circuitos de alta presión

- a. En áreas donde se exista el riesgo de liberación descontrolada de energía hidráulica, en circuitos de alta presión, se deben instalar pantallas de alta resistencia, capaces de contener la energía.
- b. Las pantallas deben ser diseñadas y construidas con memoria de cálculo realizada por un o una especialista, para que sean capaces de resistir la liberación de la energía hidráulica contenida.
- c. Las pantallas deben permitir una adecuada visión del circuito para actividades de inspección y monitoreo.

19. El operador(a) debe posicionarse fuera de la línea de fuego

- a. El operador(a) y/o mantenedor(a) debe situarse fuera de la línea de fuego cuando se está interviniendo u operando un sistema hidráulico.
- b. El área de intervención de un circuito hidráulico debe ser segregado de tal manera que personal externo a la actividad no se exponga a la línea de fuego.
- c. El personal que interviene un sistema hidráulico debe conocer las zonas donde se pueden proyectar lubricantes o componentes y debe ubicarse fuera del alcance de éstos.
- d. Si el operador(a) no conoce la condición de energía del sistema hidráulico, debe asumir que está presurizado.

20. Uso de EPP específicos para la tarea

- a. En cada actividad de operación, intervención y mantenimiento de circuitos o sistemas hidráulicos se debe realizar un estudio de necesidad de EPP particular para la tarea.
- b. El estudio de necesidad de EPP debe ser visado por el dueño(a) del riesgo o dueño(a) del área.
- c. Se debe considerar en el estudio de necesidad de EPP: ropa de trabajo, elementos de protección ante proyección y protección respiratoria.
- d. Todos los mantenedores(as) deben recibir la capacitación necesaria para chequear, usar, mantener y almacenar de manera adecuada su equipo de protección personal (EPP). Además de entender las consecuencias asociadas al no uso o uso incorrecto de estos elementos de seguridad.
- e. El EPP debe proteger al menos las partes vitales del cuerpo frente a una liberación de lubricante a alta presión, temperatura o proyección de componentes.

21. Sistema automático y/o manual de extinción de incendios

- a. La Compañía debe definir de manera estándar qué sistemas hidráulicos requieren de un sistema automático de extinción de incendio.
- b. En las áreas donde operen circuitos hidráulicos y cuando corresponda, se debe contar con sistemas automáticos de detección y extinción de incendio con capacidad suficiente de acuerdo a la carga de fuego del área.
- c. Se debe contar adicionalmente con sistemas manuales de extinción de incendio dispuestos en distintos puntos del área.
- d. Los sistemas automáticos de detección y extinción de incendio, así como los dispositivos manuales, deben contar con un programa de inspección y mantenimiento.
- e. El personal debe contar con capacitaciones teórico y prácticas sobre los métodos de extinción de incendios.

22. Recuperación y respuesta ante la emergencia

- a. La Compañía debe contar con un procedimiento de respuesta ante una emergencia según el área a intervenir. Este procedimiento debe contener como mínimo: roles y responsabilidades, equipos de apoyo y reanimación, número de emergencia.
- b. La Compañía debe contar con brigadas de emergencias entrenadas y equipadas que actúen frente a incidentes.
- c. Instruir a todo el personal involucrado respecto a sus responsabilidades ante casos de emergencias.
- d. Disponer de números de teléfonos o canales de radio para reportar las emergencias.
- e. Se debe contar con puntos de encuentro de emergencia, tanto para las personas como para los vehículos, los cuales deben estar libres de riesgo.
- f. Las vías de evacuación del área deben estar correctamente señalizadas para facilitar la llegada al punto de encuentro.



CONTROLES CRÍTICOS

- 1. El operador(a) debe aislar, bloquear y comprobar la energía cero en todas las fuentes de energía hidráulica.**

(Conducta o acto)

Objetivo del control:

- Bloquear y comprobar la ausencia de energía hidráulica en los circuitos a intervenir.

Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero desactualizado.
- Falta de conocimiento en el reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero.
- Falta de conocimiento del personal.
- Selección inadecuada del dispositivo de bloqueo.
- Ausencia de calibración en los equipos de medición de energía.
- Desconocimiento de las secuencias de maniobra.
- Bloqueo del equipo de manera errada (no el que corresponde).

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
Personal competente para el proceso de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero	<p>Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero: ¿Tiene la Compañía un reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero actualizado, vigente y que contemple en su alcance la energía hidráulica? DE: Reglamento vigente y actualizado.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
	<p>Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero: ¿Se encuentra el personal instruido en el reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero? DE: 100% del personal está instruido en el reglamento.</p>	<p>Supervisor(a): Semanal</p>
	<p>Reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero: ¿El personal aprueba el test de conocimientos del reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero? DE: 100% del personal aprueba el test de conocimientos.</p>	<p>Supervisor(a): Semanal</p>
	<p>Programa de cursos y conocimientos: ¿La Compañía cuenta con un programa de capacitación relacionado con las actividades de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero para el personal que interviene en los sistemas hidráulicos y éste se cumple según lo planificado? DE: 100% de cumplimiento del programa de capacitación vigente.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
Dispositivos de bloqueo en óptimas condiciones para su uso	<p>Dispositivos de bloqueo: ¿Están incorporadas en el reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero las especificaciones y las características de los dispositivos de bloqueo a ocupar? DE: 100% de las características de los equipos de bloqueo están incorporadas en el reglamento.</p>	<p>Supervisor(a): Semanal</p>
	<p>Dispositivos de bloqueo: ¿Cuentan los dispositivos de bloqueo con una certificación de calidad de fábrica? DE: 100% de los dispositivos de bloqueo cuentan con una certificación de calidad.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>

*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
Dispositivos de bloqueo en óptimas condiciones para su uso	<p>Dispositivos de bloqueo: ¿Se encuentran los dispositivos de bloqueo en condiciones óptimas para ser usados? DE: 100% de los dispositivos de bloqueo se encuentran en condiciones óptimas.</p> <hr/> <p>Dispositivos de bloqueo: ¿El dispositivo de bloqueo es el adecuado según las características de las válvulas y/o puntos de bloqueo? DE: 100% de los dispositivos de bloqueo son los adecuados según las características de las válvulas y/o puntos de bloqueo.</p>	<p>Operador(a): Cada vez</p> <hr/> <p>Operador(a): Cada vez</p>
Asegurar que no existan energías en el sistema	<p>Comprobación de energía cero: ¿Los métodos utilizados para comprobar la energía cero están establecidos en el procedimiento de trabajo o reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero declarado por la Compañía? DE: Documento vigente y actualizado.</p> <hr/> <p>Comprobación de energía cero: ¿Se comprueba la energía cero y el proceso está de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de trabajo o reglamento de aislación, bloqueo y comprobación de energía cero? DE: En el 100% de las actividades de aislación y bloqueo se realiza la comprobación de energía cero.</p> <hr/> <p>Comprobación de energía cero: ¿Los instrumentos para verificar energía cero son los adecuados y éstos se encuentran con su calibración vigente? DE: 100% de los instrumentos son los adecuados y se encuentran calibrados.</p> <hr/> <p>Comprobación de energía cero: ¿Se liberaron los flujos y/o presiones antes de realizar la comprobación de energía cero (E): válvulas de drenaje y/o venteos abiertas)? DE: En el 100% de las actividades de aislación y bloqueo se realiza la liberación de flujos y/o presiones.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p> <hr/> <p>Operador(a): Cada vez</p> <hr/> <p>Supervisor(a): Semanal</p> <hr/> <p>Operador(a): Cada vez</p>

*DE: Desempeño esperado

El operador(a) debe aislar, bloquear y comprobar la energía cero en todas las fuentes de energía hidráulica (C.C.)



- 2. Los componentes de los sistemas hidráulicos deben contar con certificación de calidad de acuerdo a la especificación del fabricante del equipo y al diseño del sistema.**

(Sistema)

Objetivo del control:

- Asegurar la operatividad del sistema o equipo para que cumpla la función para la que fue diseñado.
- Evitar que fallen los componentes y puedan liberar energía de forma descontrolada.

Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Falta de control en el diseño del sistema hidráulico.
- Utilizar componentes que no cumplen con las especificaciones del diseñador.
- No contar con las especificaciones de los dispositivos o componentes.
- Proceso de compra deficiente (componentes de mala calidad o mal especificados).
- Almacenamiento inadecuado de los dispositivos.
- No contar con, o inadecuado plan de preservación de los componentes.

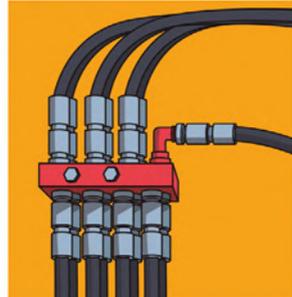
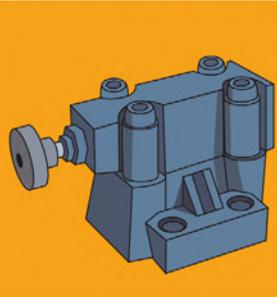
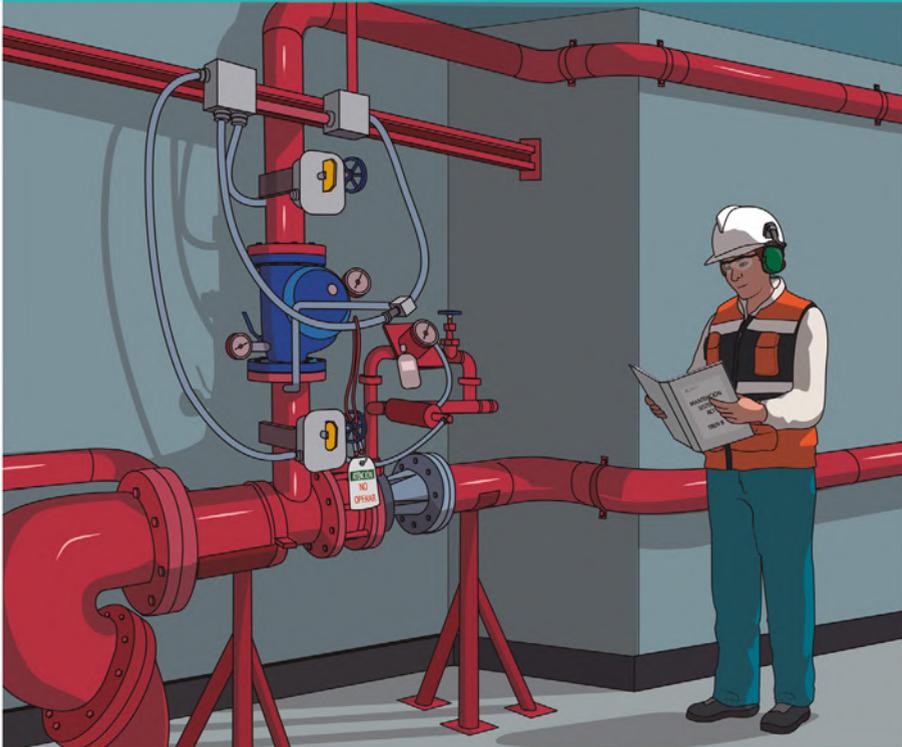
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
Asegurar que se utilicen los componentes establecidos en el diseño del sistema	<p>Diseños de los sistemas hidráulicos: ¿El sistema hidráulico fue construido de acuerdo a diseño y fue recibido de manera conforme por la Compañía? DE: El sistema hidráulico fue recibido de manera conforme y fue construido de acuerdo al diseño.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Diseños de los sistemas hidráulicos: ¿Se encuentran definidos en el diseño del sistema hidráulico los parámetros de operación segura? DE: Los parámetros para una operación segura se encuentran definidos.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Diseños de los sistemas hidráulicos: ¿Se opera dentro de los rangos establecidos en el diseño? DE: 100% de los sistemas operan dentro de los rangos establecidos.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p>Componentes del sistema hidráulico: ¿Los componentes de los sistemas hidráulicos son los establecidos en las especificaciones técnicas del sistema? DE: 100% de los componentes son los establecidos por las especificaciones técnicas del sistema.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p>Gestión del cambio: ¿Las modificaciones realizadas al sistema hidráulico tienen evidencia de gestión del cambio? DE: 100% de las modificaciones con gestión del cambio.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
Asegurar la correcta adquisición de los componentes del sistema	<p>Abastecimiento: ¿Cuenta la Compañía con las especificaciones técnicas de los componentes o repuestos de los sistemas hidráulicos para su adquisición? DE: El 100% de los componentes o repuestos de los sistemas hidráulicos cuentan con las especificaciones técnicas.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Abastecimiento: ¿La Compañía adquiere los repuestos para los sistemas hidráulicos de acuerdo a las especificaciones establecidas en el diseño? DE: El 100% de las compras fueron realizadas de acuerdo a las especificaciones técnicas.</p>	Supervisor(a): Mensual

*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
Asegurar la correcta adquisición de los componentes del sistema	<p>Abastecimiento: ¿La Compañía realiza gestión del cambio ante eventuales cambios en la adquisición de nuevos componentes o repuestos del sistema hidráulico? DE: El 100% de las adquisiciones que involucraron cambio de componentes o repuestos tuvieron gestión de cambio.</p>	Supervisor(a): Mensual
Asegurar el adecuado almacenamiento de los componentes de los sistemas hidráulicos	<p>Almacenamiento: ¿Cuenta la Compañía con una estrategia de preservación de los componentes de los sistemas hidráulicos? DE: Estrategia actualizada y vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Almacenamiento: ¿Cuenta la Compañía con un sistema de control y verificación de la estrategia de preservación? DE: Sistema de control y verificación vigente.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Almacenamiento: ¿Se cumple con la estrategia de preservación de los componentes del sistema hidráulico? DE: 100% de cumplimiento de la estrategia de mantenimiento.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p>Almacenamiento: ¿Las desviaciones evidenciadas a través del sistema de control y verificación de la estrategia de preservación son atendidas por bodega? DE: 100% de las desviaciones son atendidas de manera oportuna.</p>	Supervisor(a): Semanal
<p>Desempeño objetivo esperado del control: 100% de los componentes de los sistemas hidráulicos están de acuerdo a especificaciones del fabricante y/o diseñador del sistema.</p>		
<p>Activador del rendimiento del control: Uno o más hallazgos de usos de componentes que no cumplan con las especificaciones del fabricante y/o diseñador del sistema.</p>		

*DE: Desempeño esperado

Los componentes de los sistemas hidráulicos deben contar con certificación de calidad de acuerdo a la especificación del fabricante del equipo y al diseño del sistema (C.C.)



- 3. Válvulas de alivio definidas para presiones de trabajo y seguridad, las que actúan automáticamente cuando el sistema hidráulico sobrepasa la presión de seguridad establecida.**

(Objeto)

Objetivo del control:

- Evitar que se libere energía por sobrepasar la presión límite de un componente o sistema del componente.

Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Válvula mal diseñada o especificada.
- Falta de mantención de válvulas.
- Válvulas descalibradas.
- Fatiga de válvula por ciclo de operación acelerado.

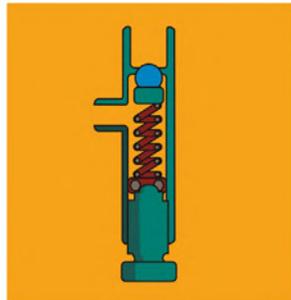
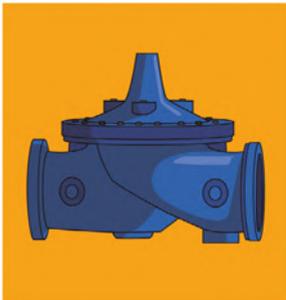
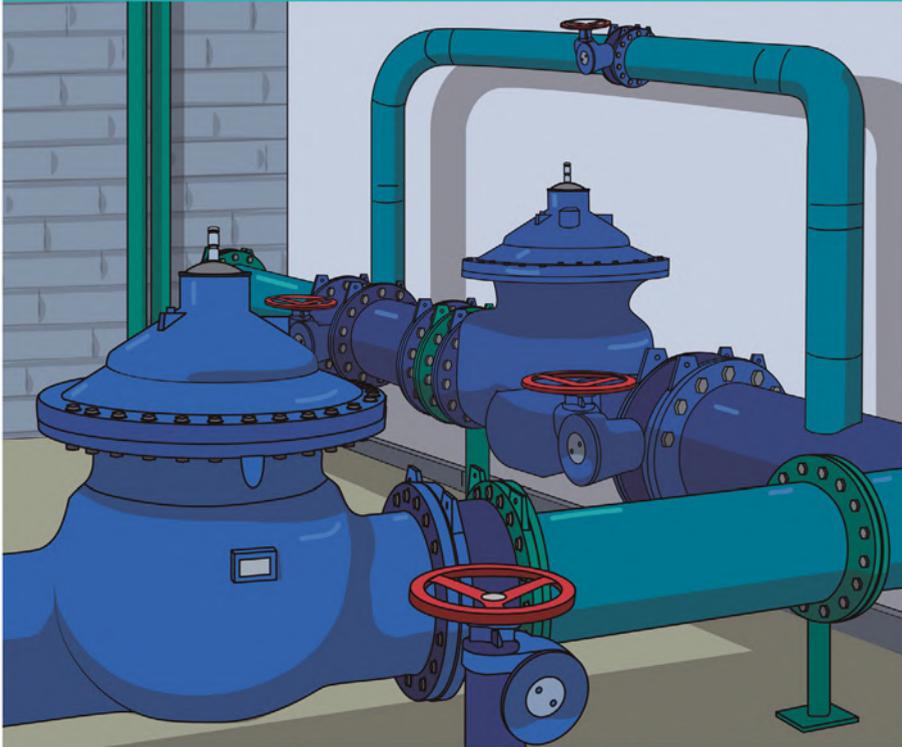
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
Asegurar la mantención de las válvulas de alivio	<p>Estrategia de mantenimiento: ¿Las válvulas de alivio están incorporadas en la estrategia de mantenimiento del sistema hidráulico? DE: 100% de las válvulas están incorporadas en la estrategia de mantenimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Estrategia de mantenimiento: ¿Se evidencia el cumplimiento de la estrategia de mantenimiento asociada a las válvulas de los sistemas hidráulicos? DE: 100% de cumplimiento de la estrategia de mantenimiento.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p>Estrategia de mantenimiento: ¿Operaciones genera avisos ante fallas o averías en las válvulas y éstas son atendidas de manera oportuna por el área de Mantenimiento? DE: El 100% de los avisos relacionados a fallas son atendidos de manera oportuna.</p>	Supervisor(a): Semanal
Asegurar la correcta operación de las válvulas	<p>Calibración de las válvulas: ¿La calibración de las válvulas de alivio está incorporada en la estrategia de mantenimiento? DE: Proceso incorporado en la estrategia de mantenimiento.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Calibración de las válvulas: ¿Se cumple con la calibración de las válvulas de acuerdo a lo planificado en la estrategia de mantenimiento? DE: El 100% de las válvulas de alivio poseen una calibración vigente.</p>	Supervisor(a): Semanal
	<p>Operación de las válvulas: ¿Las válvulas operan de forma correcta y se activan cuando se superan los límites de presión del sistema hidráulico? DE: El 100% de las válvulas de alivio operando.</p>	Operador(a): Cada vez

*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
<p>Asegurar la correcta operación de las válvulas</p> <hr/> <p>Desempeño objetivo esperado del control: 100% de los sistemas de energía hidráulica operan con válvulas de alivio o de sobrepresión operativas.</p> <hr/> <p>Activador del rendimiento del control: Uno o más sistemas hidráulicos operan sin válvulas de alivio o sobrepresión o con éstas defectuosas.</p>	<p>Operación de las válvulas: ¿Están indicadas en las válvulas los límites de operación del sistema hidráulico? DE: 100% de las válvulas de alivio tienen indicado los límites de sobrepresión.</p>	<p>Operador(a): Cada vez</p>

*DE: Desempeño esperado

Válvulas de alivio definidas para presiones de trabajo y seguridad, las que actúan automáticamente cuando el sistema hidráulico sobrepasa la presión de seguridad establecida (C.C.)



4. Cadenas, fijaciones u otro sistema que evitan, ante un desacople, que los componentes se proyecten.

(Objeto)

Objetivo del control:

- Contener la proyección de fluidos y componentes por una liberación descontrolada de energía.

Factores que erosionan la efectividad del control crítico:

- Protecciones mal afianzadas.
- Diseño inadecuado para el nivel de presión del sistema.
- Sistemas de contención deteriorados.

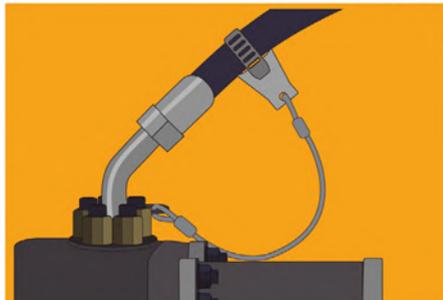
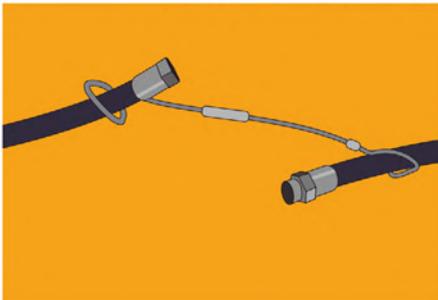
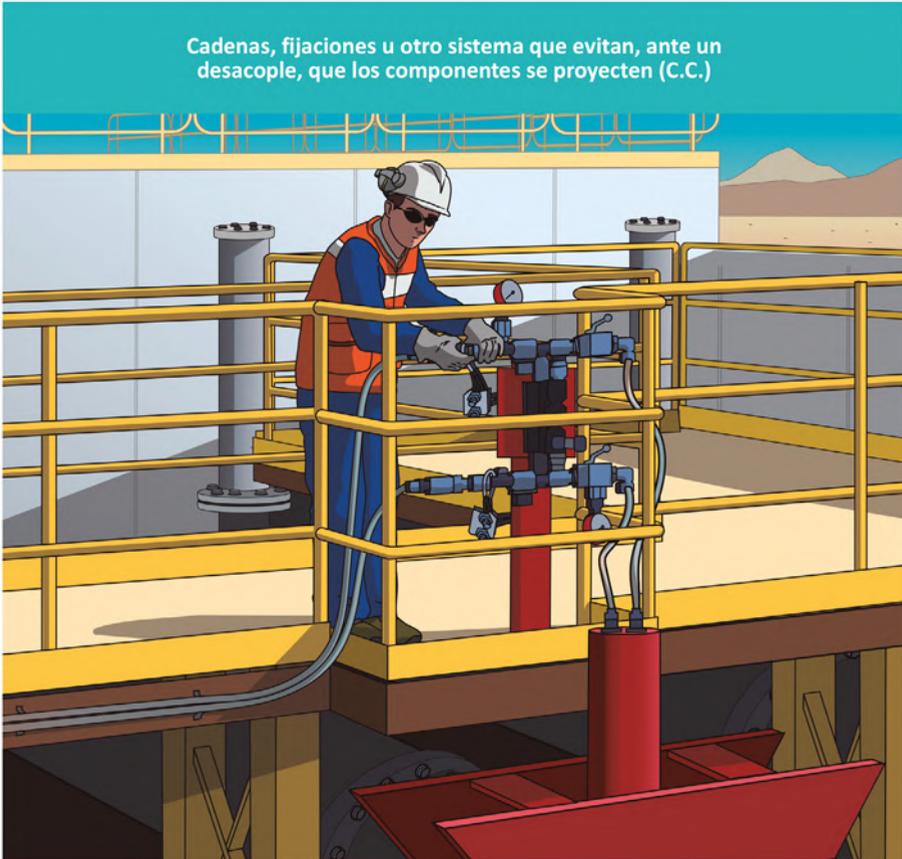
¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte y muestreo del control	Monitoreo del control
Asegurar la correcta mantención de los componentes	<p>Estrategia de mantenimiento: ¿La estrategia de mantenimiento contempla la inspección, instalación y reparación de los sistemas de contención de energía? DE: Estrategia de mantenimiento vigente y actualizada, incorpora los sistemas de contención de energía.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Estrategia de mantenimiento: ¿Sé que debo alertar y avisar si encuentro protecciones mal afianzadas, defectuosas o averiadas? DE: Reportar hallazgos de los sistemas de contención de energía.</p>	Operador(a): Cada vez
	<p>Estrategia de mantenimiento: ¿Mantenimiento atiende de manera oportuna los avisos de averías de los sistemas de contención de energía? DE: 100% de las averías de los sistemas de contención informados son atendidos de manera oportuna por el área de Mantenimiento.</p>	Supervisor(a): Semanal
Asegurar la correcta operación de las protecciones	<p>Calidad de los sistemas: ¿Los puntos de anclaje de las protecciones cuentan con un análisis técnico de su resistencia (memoria de cálculo)? DE: 100% de los puntos de anclaje de los sistemas de protección cuentan con un análisis técnico de resistencia.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Calidad de los sistemas: ¿Cuenta la Compañía con las especificaciones de resistencia de los sistemas de protección? DE: 100% de los sistemas de protección cuentan con las especificaciones técnicas de resistencia.</p>	Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral
	<p>Calidad de los sistemas: ¿Las protecciones son las adecuadas a las presiones del sistema hidráulico? DE: 100% de las protecciones están acordes a las características del sistema.</p>	Operador(a): Cada vez

*DE: Desempeño esperado

¿Qué?	¿Cómo? – Criterios	¿Quién? ¿Cuándo?
Rendimiento esperado del control	Elementos de soporte muestreo del control	Monitoreo del control
	<p>Estándar de protecciones: ¿Cuenta la Compañía con un estándar que contemple las características y resistencias de las protecciones? DE: Documento vigente y actualizado.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
Estandarización de las protecciones	<p>Estándar de protecciones: ¿Se especifica en el estándar de protecciones, las características de éstas según los niveles de presión y características del sistema? DE: Documento contempla las características de las protecciones según presión y características del sistema.</p>	<p>Dueño(a) del control (Ejecutivo(a)): Trimestral</p>
	<p>Estándar de protecciones: ¿Se instala el tipo de protecciones especificados en el estándar? DE: 100% de las protecciones instaladas de acuerdo al estándar.</p>	<p>Operador(a): Cada vez</p>
<p>Desempeño objetivo esperado del control: 100% de las uniones o conexiones de los sistemas de energía hidráulica cuentan con elementos de contención.</p>		
<p>Activador del rendimiento del control: Una o más conexiones de los sistemas hidráulicos operan sin elementos de contención o con éstos defectuosos.</p>		

*DE: Desempeño esperado

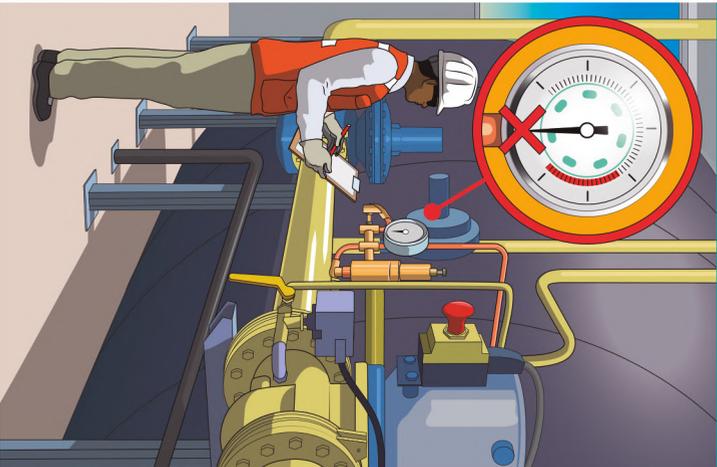
Cadenas, fijaciones u otro sistema que evitan, ante un desacople, que los componentes se proyecten (C.C.)





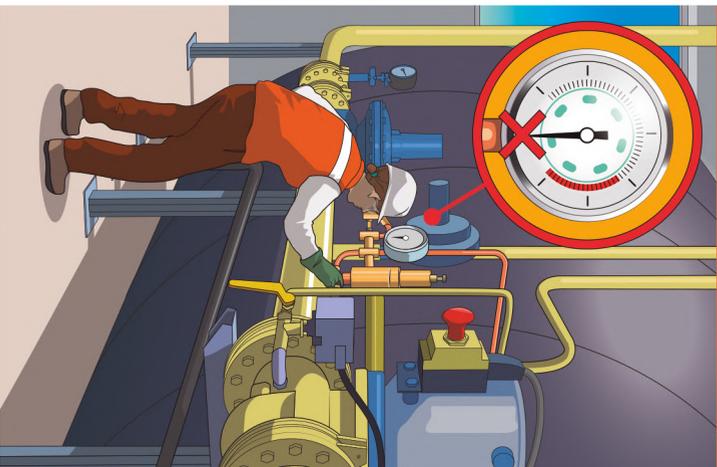
EVENTOS NO DESEADOS

HALLAZGO



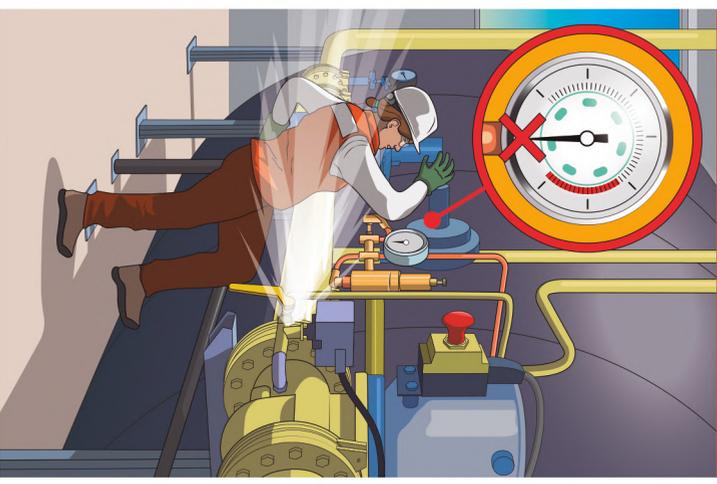
EN INSPECCIÓN PREVIA AL PROCESO DE BLOQUEO
SE DETECTA MANOMETRO DESCALIBRADO

CUASI ACCIDENTE



DURANTE BLOQUEO TRABAJADORA COMPROBEA
ENERGIA CERO CON MANOMETRO DESCALIBRADO

ACCIDENTE



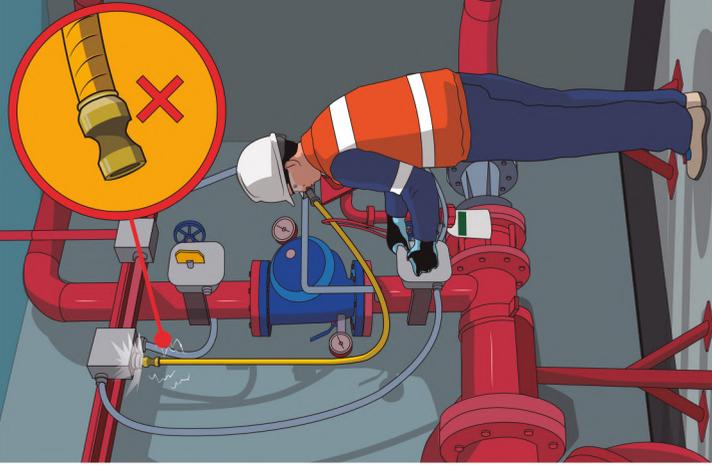
LECTURA ERRÓNEA POR MANOMETRO DESCALIBRADO
PRODUCE LIBERACIÓN DESCONTROLADA DE ENERGÍA

HALLAZGO



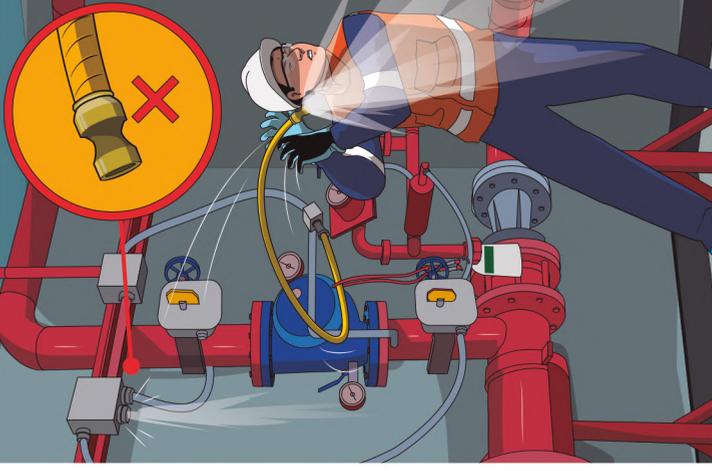
PREVIO AL INICIO DE MANTENCIÓN SE
DETECTA COMPONENTE QUE NO CUMPLE CON
ESPECIFICACIONES DE FABRICANTE

CUASI ACCIDENTE



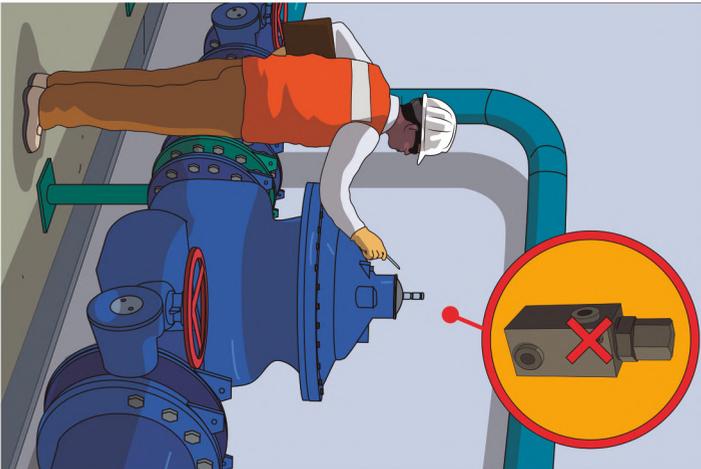
COMPONENTE QUE NO CUMPLE CON ESPECIFICACIONES
DE FABRICANTE ESTÁ INSTALADO EN SISTEMA
HIDRÁULICO Y ESTE SE ENCUENTRA FUNCIONANDO

ACCIDENTE



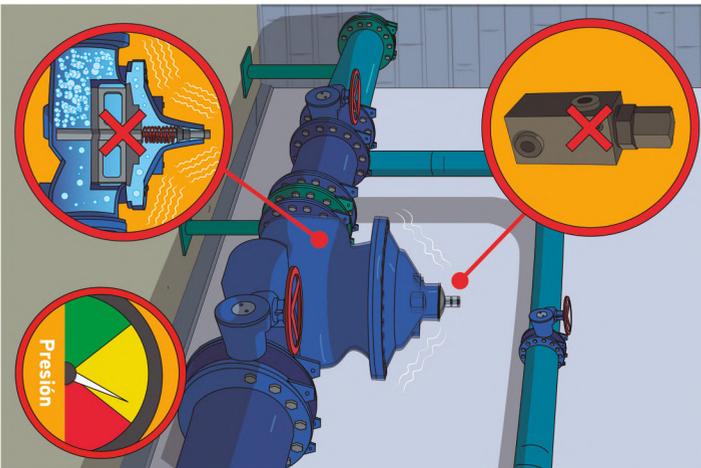
COMPONENTE SALE EYECTADO DEL SISTEMA
HIDRÁULICO Y GOLPEA A TRABAJADOR

HALLAZGO



DURANTE INSPECCIÓN SE DETECTA
VÁLVULA DE ALIVIO SIN CALIBRACION

CUASI ACCIDENTE



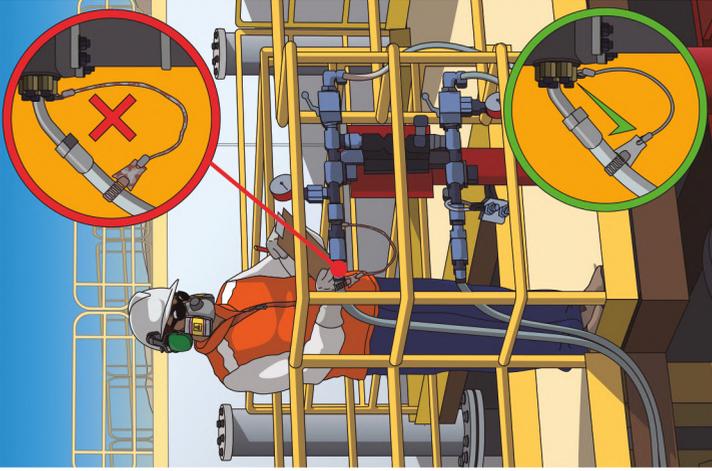
VÁLVULA DE ALIVIO NO CALIBRADA PROVOCA
AUMENTO DE PRESIÓN EN SISTEMA HIDRÁULICO

ACCIDENTE



SISTEMA HIDRÁULICO REVIENTA Y GOLPEA A TRABAJADOR
DEBIDO A VÁLVULA DE ALIVIO NO CALIBRADA

HALLAZGO



DURANTE INSPECCIÓN SE DETECTA
FIJACIÓN EN MALAS CONDICIONES

CUASI ACCIDENTE



TRABAJADOR CERCA DE SISTEMA HIDRÁULICO
CON FIJACIÓN EN MALAS CONDICIONES

ACCIDENTE



SISTEMA HIDRÁULICO REVIENTA Y GOLPEA A TRABAJADOR
DEBIDO A VALVULA DE ALIVIO NO CALIBRADA

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD

Este documento contiene información de propiedad de Antofagasta Minerals S.A. que ha sido preparada estrictamente con el propósito de ser utilizada en las operaciones de la Compañía y no podrá ser proporcionada o revelada parcial o totalmente a terceros sin autorización expresa por parte de la Compañía.



ANTOFAGASTA
MINERALS

Gerencia corporativa de Seguridad y Salud
Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad