CODELCO

Riesgo de Fatalidad

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Seguridad Salud y Bienestar



Evento Top

Pérdida de Control del Manejo de Sustancias Químicas Peligrosas

SIGO-ECC-003-07
VERSIÓN: 003

CUADRO INFORMATIVO	
Área Responsable	Gerencia Corporativa de Seguridad y Salud Ocupacional
Código	SIGO-ECC-003-07
Versión	003
Vigencia	28-04-2026
Páginas	22

Fecha	Control de Cambios	Responsables
14-10-2022	Publicación oficial del documento.	Gerencia Corp. SSO
08-04-2024	Actualización del documento.	Gerencia Corp. SSO
05-12-2025	Actualización del documento: • Ajuste del nombre del Riesgo de Fatalidad, respecto de la Gestión de Controles Críticos. • Optimización de requerimientos asociados a Controles Críticos, incorporando requerimientos desde los ECF. • Incorpora en alcance sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas y sustancias a granel. • Incluye actividades de muestreo en CCP1 y CCP2.	Gerencia Corp. SSO
28-04-2026	Actualización del documento: • Ajustes en controles críticos para mejorar la claridad, gobernanza y aplicación en terreno . • CCP1 se refuerza para incorporar el control activo del proceso. • CCP2 se ajusta enfoque. • CCP3 se modifica nombre y alcance , quedando exclusivamente orientado a la asilación y bloqueo previo a intervención.	Gerencia Corp. SSO

Elaborado:	• **Representantes Divisionales y VP** • **Mesas técnicas de Riesgos de Fatalidad** • **Especialistas de la Gerencia Corp. SSO** **Gonzalo Oliver Raymondi** Especialista Corporativo de Seguridad	
Revisado:	**Claudio Yáñez Peña** Director Corporativo de Seguridad	
Aprobado:	**Jorge Camhi Andrade** Gerente Corp. de Seguridad y Salud Ocupacional	

Información de Uso Interno (I) – Propiedad de Codelco | 2026
Ejemplar Vigente publicado en Intranet ¡Copia impresa es documento no controlado!
Si encuentra un ejemplar impreso de este documento, favor entréguelo a Asistente del Área



ALCANCE

Aplica para todas las divisiones y empresas contratistas, las cuales, dentro de sus procesos operativos, existan actividades/tareas con interacción del personal en la carga/descarga, transporte, almacenamiento, muestreo y dosificación, asi como el uso/manipulación de sustancias químicas peligrosas.

Se incluyen sustancias químicas peligrosas y sus derivados en los procesos de transporte, almacenamiento, utilización o generación a granel, a presión atmosférica o contenedores presurizados, pudiendo ser estas inflamables, corrosivas, asfixiantes, tóxicas y/o comburentes como:

- Sulfhidrato de Sodio NaSH
- Cloro - Gas Cloro (Cl_2(g))
- Ácido Clorhídrico
- Ácido Sulfúrico - Ácido Sulfhídrico
- Peróxido de Hidrógeno
- Hidróxido de Sodio
- Ácido Nítrico
- Nitrógeno
- Óxido de calcio (Cal viva)
- Dióxido de Carbono CO_2 (Líquido criogénico)
- Sustancias Inflamables (GLP, Diesel, gasolina, reactivos de flotación, entre otros).
- Sustancias Corrosivas.
- Sustancias Toxicas
- Sustancias envasadas en bodegas, almacenamientos menores o áreas de procesos

Las sustancias que no aparezcan en el listado anterior requieren de un análisis para evaluar incorporarlas o la necesidad de crear un nuevo Control Crítico Específico.

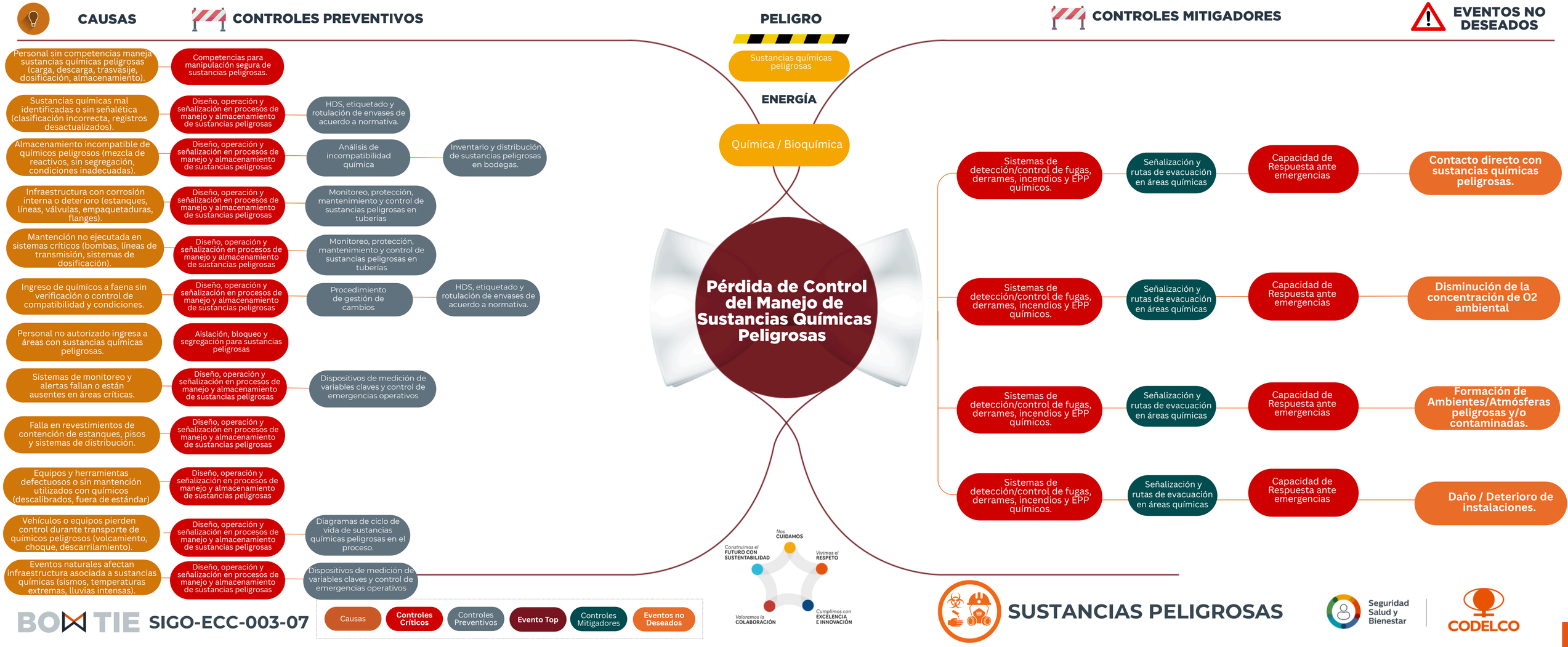
No se permiten almacenamientos irregulares o almacenamientos “temporales” en areas de proceso que no cumplan con los requisitos definidos en presente riesgo de fatalidad.

En el caso de las sustancias intermedias no aisladas de los procesos, deberan cumplir con los controles CCP1 y CCP2, de tal manera de asegurar el que las actividades con estas sustancias cumplan con la señalización y otros controles básicos, para evitar desviaciones en su manipulación.

EXCLUSIONES

- Sustancias Químicas NO peligrosas
- Residuos Peligrosos
- Sustancias biológicas
- Sustancias explosivas reguladas en el RF08

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025



CAUSAS

CONTROLES PREVENTIVOS

PELIGRO

Sustancias químicas peligrosas

ENERGÍA

Química / Bioquímica

CONTROLES MITIGADORES

EVENTOS NO DESEADOS

Pérdida de Control del Manejo de Sustancias Químicas Peligrosas

CAUSAS	CONTROLES PREVENTIVOS		
Personal sin competencias maneja sustancias químicas peligrosas (carga, descarga, trasvasije, dosificación, almacenamiento).	Competencias para manipulación segura de sustancias peligrosas.		
Sustancias químicas mal identificadas o sin señalética (clasificación incorrecta, registros desactualizados).	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	HDS, etiquetado y rotulación de envases de acuerdo a normativa.	
Almacenamiento incompatible de químicos peligrosos (mezcla de reactivos, sin segregación, condiciones inadecuadas).	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Análisis de incompatibilidad química	Inventario y distribución de sustancias peligrosas en bodegas.
Infraestructura con corrosión interna o deterioro (estanques, líneas, válvulas, empaquetaduras, flanges).	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Monitoreo, protección, mantenimiento y control de sustancias peligrosas en tuberías	
Mantención no ejecutada en sistemas críticos (bombas, líneas de transmisión, sistemas de dosificación).	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Monitoreo, protección, mantenimiento y control de sustancias peligrosas en tuberías	
Ingreso de químicos a faena sin verificación o control de compatibilidad y condiciones.	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Procedimiento de gestión de cambios	HDS, etiquetado y rotulación de envases de acuerdo a normativa.
Personal no autorizado ingresa a áreas con sustancias químicas peligrosas.	Aislación, bloqueo y segregación para sustancias peligrosas		
Sistemas de monitoreo y alertas fallan o están ausentes en áreas críticas.	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Dispositivos de medición de variables claves y control de emergencias operativos	
Falla en revestimientos de contención de estanques, pisos y sistemas de distribución.	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas		
Equipos y herramientas defectuosos o sin mantención utilizados con químicos (descalibrados, fuera de estándar)	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas		
Vehículos o equipos pierden control durante transporte de químicos peligrosos (volcamiento, choque, descarrilamiento).	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Diagramas de ciclo de vida de sustancias químicas peligrosas en el proceso.	
Eventos naturales afectan infraestructura asociada a sustancias químicas (sismos, temperaturas extremas, lluvias intensas).	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas	Dispositivos de medición de variables claves y control de emergencias operativos	

CONTROLES MITIGADORES			EVENTOS NO DESEADOS
Sistemas de detección/control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos.	Señalización y rutas de evacuación en áreas químicas	Capacidad de Respuesta ante emergencias	Contacto directo con sustancias químicas peligrosas.
Sistemas de detección/control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos.	Señalización y rutas de evacuación en áreas químicas	Capacidad de Respuesta ante emergencias	Disminución de la concentración de O2 ambiental
Sistemas de detección/control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos.	Señalización y rutas de evacuación en áreas químicas	Capacidad de Respuesta ante emergencias	Formación de Ambientes/Atmósferas peligrosas y/o contaminadas.
Sistemas de detección/control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos.	Señalización y rutas de evacuación en áreas químicas	Capacidad de Respuesta ante emergencias	Daño / Deterioro de instalaciones.

Nos CUIDAMOS
Construimos el FUTURO CON SUSTENTABILIDAD
Vivimos el RESPETO
Valoramos la COLABORACIÓN
Cumplimos con EXCELENCIA E INNOVACIÓN

BOWTIE SIGO-ECC-003-07

Causas | Controles Críticos | Controles Preventivos | Evento Top | Controles Mitigadores | Eventos no Deseados

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Seguridad Salud y Bienestar

CODELCO

ÍNDICE CONTROLES CRÍTICOS

#	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	CLASIFICACIÓN	PÁGINA
1	CCP1	Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Preventivo	Objeto	6-7
2	CCP2	Competencias para manipulación segura de sustancias peligrosas.	Preventivo	Sistema	8-9
3	CCP3	Aislación, bloqueo y segregación para sustancias peligrosas.	Preventivo	Sistema	10-11
4	CCM1	Sistemas de detección/control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos.	Mitigador	Objeto	12-13
5	CCM2	Capacidad de respuesta ante emergencias químicas.	Mitigador	Sistema	14-15

ÍNDICE OTROS CONTROLES

#	CÓDIGO	NOMBRE	TIPO	PÁGINA
1	CP1	Análisis de incompatibilidad química.	Preventivo	16
2	CP2	HDS, etiquetado y rotulación de envases de acuerdo a normativa.	Preventivo	16
3	CP3	Inventario y distribución de sustancias peligrosas en bodegas.	Preventivo	16
4	CP4	Monitoreo, protección, mantenimiento y control de sustancias peligrosas en tuberías.	Preventivo	16
5	CP5	Diagramas de ciclo de vida de sustancias químicas peligrosas en el proceso.	Preventivo	17
6	CP6	Dispositivos de medición de variables claves y control de emergencias operativos	Preventivo	17
7	CP7	Procedimiento de gestión de cambios en el manejo de sustancias químicas peligrosas.	Preventivo	17
8	CM1	Señalización y rutas de evacuación en áreas químicas	Mitigador	17

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 1 (CCP1)

DISEÑO, OPERACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN PROCESOS DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS



OBJETIVOS

Prevenir la liberación (o descontrol) de sustancias químicas peligrosas en todo su ciclo de vida en el proceso (carga/descarga, almacenamiento, transporte, adición, muestreo), mediante la gestión de las variables críticas de diseño y operación en seguridad química (incompatibilidad, reacciones no controladas, inestabilidad térmica/pH, entre otras). Identificando los procesos, areas, sistemas y lugares o equipos especificos que contengan, transporten o utilicen sustancias peligrosas.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

¿He inspeccionado mi área de trabajo buscando señales de fugas, derrames, fuentes de ignición o incompatibilidades?. ¿Aplico los procedimientos específicos de manejo y conozco los rangos seguros de las variables críticas, sus alarmas y que debo evacuar y dar aviso inmediato si detecto alguna condición insegura?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado en terreno que las instalaciones de almacenamiento, líneas de transporte, puntos de muestreo/dosificación y equipos/herramientas para el manejo de las sustancias, se encuentran identificados y cumplen con los estándares para una operación segura?,¿Se encuentran operativos los sensores de variables críticas (pH, presión, temperatura, flujos, niveles, caudales ventilación, etc.) y las actividades se realizan de acuerdo a procedimientos?

PREGUNTAS EJECUTIVO/A

¿Está implementado un sistema que asegure el diseño normado, la segregación y monitoreo de variables operacionales críticas, en todo el ciclo productivo, considerando procedimientos y protocolos de control de cambios?, ¿Se cuenta con un plan de tránsito para sustancias peligrosas?

DESVIACIONES AL CONTROL CRÍTICO (EJEMPLOS)

- Almacenamiento de sustancias envasadas sin considerar requisitos de diseño (Layout, resistencia al fuego, ventilación, distribución, sistema de control y monitoreo) de bodegas o almacenamientos menores de acuerdo a las clases de sustancias almacenadas y sus cantidades.
- Transporte y/o adición en el proceso de sustancias peligrosas (ductos, tornillos sin fin, correas, capachos, etc.) sin considerar requisitos de materialidad, mantenibilidad, flujos y dosis máximas, etc.
- Se realiza manejo de sustancias peligrosas sin procedimiento que considere medidas de control del riesgo desde requisitos de diseño. Por ejemplo: Adición de cal viva a reactor en cantidad excesiva para el grado de homogenización y remoción de calor del sistema (reacción exotérmica localizada, evaporación flash y arrastre de material hacia fuera del reactor).
- No se cuenta con monitoreo de variables críticas (pH, presión, temperatura, flujos, niveles, caudales ventilación, etc.) o los dispositivos no se encuentran enclavados con dispositivos de control de proceso.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 1 (CCP1)

DISEÑO, OPERACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN PROCESOS DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS



ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Diseño y modificaciones.	Solicitar evidencias del diseño de instalaciones, equipos y componentes (estanques, bodegas, zonas de carguío y descarga, sistemas de transporte, sistemas de adición al proceso, muestreo, entre otros, según aplique) que considere materialidades, distribución, mantenibilidad, señalización, monitoreo y control, para prevenir la liberación o descontrol de sustancias químicas peligrosas. Solicitar análisis de compatibilidad (CP1).	Cada 2 años
2	Señalización y rotulación	Verificar que el transporte, almacenamientos, zonas de carga/descarga, líneas de transporte y puntos de adición están señalizadas o demarcadas de acuerdo a normativa aplicada vigente (DS.57) y/o estándares internos.	Semestral
3	Contención Secundaria	Solicitar documento con estudio de volumetría de la contención de acuerdo a normativa y los registros de inspección que verifican la integridad y estanqueidad/impermeabilidad del sistema de contención.	Anual
4	Monitoreo variables críticas de manejo y uso de Sustancias Peligrosas	Solicitar documento que especifique los rangos seguros de operación para sus variables críticas (pH, presión, temperatura, flujos, niveles, caudales ventilación, etc.), sensores de medición y sistema de control. Plan de mantenimiento y calibración, según aplique.	Semestral
5	Acceso Restringido y Plan de Tránsito Sustancias Peligrosas	Verificar que las áreas de almacenamiento y procesos con sustancias peligrosas cuenten con acceso restringido y controlado. Asimismo, comprobar la existencia e implementación del plan de tránsito de sustancias peligrosas en la faena, incluyendo medidas para evitar la coincidencia de vehículos con cargas incompatibles y restricciones de operación bajo condiciones climáticas adversas.	Semestral
6	Control de tareas críticas	Todas aquellas tareas consideradas como críticas, de acuerdo a Reglamento Corporativo de Sustancias químicas, deberán contar con lo siguientes requisitos: • Procedimiento o instructivo que aborde en específico los riesgos y control del manejo/uso de sustancias químicas peligrosas. • Check list de aplicación del procedimiento o instructivo con firma del supervisor y trabajador. • Asignación de Supervisión permanente.	Cada vez

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 2 (CCP2)

COMPETENCIAS PARA MANIPULACIÓN SEGURA DE SUSTANCIAS PELIGROSAS



OBJETIVOS

Prevenir la exposición a sustancias químicas peligrosas, asegurando que toda tarea de manipulación se realice por personal autorizado y con las competencias necesarias, siguiendo un procedimiento específico, coordinaciones internas y utilizando las herramientas y EPP correctos definidos en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) o en estándares internos.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

¿Conozco los peligros de la sustancia química a la que me expongo, he revisado el procedimiento para su manejo, conozco las restricciones o posibles reacciones y consecuencias de tomar contacto sin la protección adecuada, tengo la HDS a mano y estoy usando los EPP específicos?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado que el personal a mi cargo está capacitado y autorizado para la tarea, que cuenta con el procedimiento y la HDS, y he confirmado en terreno que, están usando las herramientas y EPP correctos?

PREGUNTAS EJECUTIVO/A

¿Se garantiza que toda manipulación de sustancias peligrosas se realiza por personal autorizado, con procedimiento específico, HDS disponible en el punto de uso y EPP específicos?

DESVIACIONES AL CONTROL CRÍTICO (EJEMPLOS)

- Se está manipulando una sustancia química peligrosa sin tener la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) disponible en el lugar de trabajo.
- Personal no autorizado ni capacitado está realizando una tarea de manipulación de una sustancias peligrosas (ej. ácido, cianuro).
- Se realiza una tarea de manipulación de alto riesgo (ej. trasvasije) sin seguir un procedimiento de trabajo establecido.
- No se utiliza el EPP requerido (ej. protección respiratoria, traje químico) requerido en la HDS para manipular una sustancia.
- Se utilizan herramientas que generan chispas en un área donde se están manipulando líquidos o gases inflamables.
- No existe un procedimiento de trabajo específico para una tarea de manipulación de alto riesgo (ej. trasvasije de ácido, toma de muestras, operacion de valvulas, mantenimiento o cambio de componentes, etc.).

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 2 (CCP2)

COMPETENCIAS PARA MANIPULACIÓN SEGURA DE SUSTANCIAS PELIGROSAS



ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Planes de Capacitación por Roles	Solicitar los planes de capacitación de acuerdo a roles y sus respectivos registros de capacitación, considerando a lo menos el curso del riesgo de fatalidad, requisitos legales y procedimientos de operación o mantenimiento, según aplique.	Anual
2	HDS Disponible en Punto de Uso.	Verificar en terreno que las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) de las sustancias en uso estan disponible y accesibles (papel y/o digital) y los trabajadores han recibido instrucción de éstas.	Semanal
3	Procedimientos específicos vigentes y difundidos.	Solicitar el procedimiento para una tarea específica y verificar que está actualizado, difundido y los trabajadores han recibido instrucción de éstas.	Anual
4	Actuación ante emergencias	Solicitar registros de instrucción a trabajadores de los planes de emergencias específicos de las sustancias peligrosas del área.	Trimestral

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 3 (CCP3)

AISLACIÓN, BLOQUEO Y SEGREGACIÓN PARA SUSTANCIAS PELIGROSAS.



OBJETIVOS

Garantizar que, antes de intervenir un sistema con sustancias químicas peligrosas, se identifiquen los riesgos específicos de la sustancia(s) presente(s), se aísle la línea, se bloquee la energía, se drene el producto en forma segura y se segregue el área para prevenir cualquier contacto o liberación inesperada.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

¿Conozco los riesgos asociados a la sustancia química presente en el sistema a intervenir y como controlarlos?, ¿Identifiqué los puntos de bloqueo, instalé mi bloqueo personal, verifiqué el drenaje completo de la línea y confirmé que el área está segregada antes de intervenir el sistema?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado que el plan de aislación y bloqueo es el correcto, que se ha drenado y confinado/neutralizado la sustancia y venteado las líneas, que el área está segregada con barreras físicas y que se ha realizado una verificación de energía cero antes de autorizar el trabajo?
¿Mis trabajadores han sido capacitados respecto de los riesgos particulares que presenta la sustancia química en el sistema a intervenir y como asegurar el área para prevenir la interacción con esta?.

PREGUNTAS EJECUTIVO/A

¿Se asegura que toda intervención en sistemas con químicos peligrosos incluye aislación, bloqueo personal, drenaje seguro y segregación del área?¿Se cuenta con un planificación secuencial de bloqueo y aislación que incluya el control de los riesgos específicos de la sustancia química presente?.

DESVIACIONES AL CONTROL CRÍTICO (EJEMPLOS)

- Se interviene una línea o equipo ("se rompe el flange") sin haber confirmado previamente la aislación, el bloqueo y el drenaje completo del producto químico.
- Personal realiza una intervención en un sistema bloqueado sin instalar su propio candado y tarjeta.
- El personal que interviene desconoce los riesgos asociados a la sustancia peligrosa presente y las medidas de control.
- No se segrega con barreras físicas el área donde se está realizando una intervención que implica la apertura de un sistema con químicos peligrosos.
- Se retira un bloqueo sin la autorización del dueño del candado o sin seguir el protocolo de ruptura.
- Se drena solución de NaSH sobre agua de proceso con pH<7.
- No se cuenta con dispositivos de bloqueo operacional en las líneas de carga de estanques de sustancias peligrosas.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO PREVENTIVO 3 (CCP3)

AISLACIÓN, BLOQUEO Y SEGREGACIÓN PARA SUSTANCIAS PELIGROSAS.

ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Procedimiento de Aislación y Bloqueo de Químicos.	Solicitar el procedimiento vigente que incluya en específico los pasos de aislación, mediciones previas, bloqueo, drenaje y su recolección y verificación de energía cero para procesos donde existan sustancias químicas peligrosas.	Anual
2	Puntos de Bloqueo Identificados.	Solicitar el P&ID de la línea, sus puntos de bloqueo (válvulas, bombas, correas, etc.) y drenaje. Verificar en terreno que los puntos de bloqueo y puntos de drenaje están claramente identificados y que no existan puntos necesarios de bloquear sin identificar en el P&ID. Ejemplo: Válvula de Bypass de bomba en paralelo. En particular, verificar las conexiones de carga a estanques de almacenamientos de sustancias químicas cuenten con bloqueo operacional para evitar carguío inadecuado en el estanque (carguío de otra sustancia incompatible, derrames en conexión).	Semestral
3	Plan de Aislación y Bloqueo	Evidenciar documento que evidencia el paso a paso de aislación y bloqueo para las intervenciones en sistemas con presencia de Sustancias Químicas Peligrosas. el plan debe contener como mínimo: 1.- Puntos de bloqueo y drenaje. 2.- Contención de drenajes y control de incompatibilidad/reactividad (ácido sulfúrico-cal apagada, aceite-oxigeno, gas cloro-ácidos, etc.). 3.- Secuencia de aislación, bloqueo, drenaje y verificación de energía cero. Evidenciar que el personal que interviene esté capacitado para ejecutar el plan.	Anual
4	Registros de tareas de aislación y bloqueo	Evidencias de registros recientes y elementos que solicita el procedimiento de aislación y bloqueo (Por ejemplo: Permisos de trabajo, segregaciones y candados y tarjetas de bloqueo)	Semestral

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO MITIGADOR 1 (CCM1)

SISTEMAS DE DETECCIÓN / CONTROL DE FUGAS, DERRAMES, INCENDIOS Y EPP QUÍMICOS



OBJETIVOS

Minimizar las consecuencias de una fuga, derrame o incendio alertándolo y controlándolo en su origen, y proteger al personal expuesto mediante el uso de Elementos de Protección Personal (EPP) específicos para la sustancia, y la disponibilidad de duchas, lavaojos de emergencia y solución de neutralización química, cuando aplique.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

¿Estoy usando el EPP completo y específico para la sustancia química que manipulo, y conozco la ubicación y el modo de uso de los kits de derrame, las duchas, los lavaojos y neutralizantes químicos?, ¿Conozco los dispositivos de alertas, su ubicación, tipo de alarma y como actuar ante su activación?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado que mi personal cuenta con el EPP específico para la tarea, que los kits de contención de derrames están completos, que las duchas, lavaojos del área y neutralizantes químicos están disponibles e inspeccionados y el personal se encuentra capacitado para su uso?. ¿Verifiqué que se encuentran disponibles los dispositivos de alerta de fugas, derrames o incendios y que mi personal sabe como actuar según el tipo de alerta?.

PREGUNTAS EJECUTIVO/A

¿Se encuentran definidos los EPP específicos por sustancias peligrosas y se asegura la disponibilidad efectiva de duchas, lavaojos, neutralizantes químicos, kits de contención de derrames y dispositivos de alerta en las áreas críticas?
¿Se evidencia que el personal se encuentra capacitado en el uso de sus EPP, contención de derrames e interpretación y acción ante alertas de fugas, derrames o incendios?

DESVIACIONES AL CONTROL CRÍTICO (EJEMPLOS)

- Personal está manipulando una sustancia química altamente corrosiva o tóxica sin el EPP específico requerido (ej. traje químico, protección facial, guantes especiales).
- La ducha de emergencia y el lavaojos de un área de manipulación de ácidos o cáusticos a granel están fuera de servicio o no cumplen estándar.
- Ocurre un derrame y no se cuenta con un kit de contención o material absorbente disponible en el área para una primera respuesta.
- Se activa una alarma de evacuación y el personal se mantiene en el área por error de interpretación.
- Sistema de control de incendios con agente extintor inadecuado al tipo de sustancia o sin mantenimiento.
- Una bodega de almacenamiento de gases tóxicos o inflamables no cuenta con sistema de detección o ventilación de emergencia o está fuera de servicio.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO MITIGADOR 1 (CCM1)

SISTEMAS DE DETECCIÓN / CONTROL DE FUGAS, DERRAMES, INCENDIOS Y EPP QUÍMICOS

ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Estándar de EPP por proceso y/o area con presencia de sustancias quimicas.	Solicitar estudio de elementos de protección personal específicos para las tareas a desarrollar en relación a su potencial interacción con las sustancias químicas peligrosas y evidenciar capacitación del personal.	Anual
2	Duchas de Emergencia y Lavaojos Operativos y disponibilidad de soluciones neutralizantes	Evidenciar existencia y registros de mantenimiento y pruebas de activación de las duchas y lavaojos, dejando registro de la prueba, de forma semanal. Cuando aplique, evidenciar disponibilidad de soluciones neutralizantes vigentes. Evidenciar capacitación del personal.	Semestral
3	Kits de Contención de Derrames disponibles	Verificar en terreno que los kits de contención están completos, sellados y ubicados en los puntos designados y que el personal está capacitado en su uso y limitaciones.	Semestral
4	Sistemas de control de incendios	Evidenciar existencia, idoneidad del agente de extinción y que los sistemas de control de incendios cuenten con sus mantenciones al día.	Trimestral
5	Sistema de detección y alerta	Asegurar desde el diseño la existencia, mantención, calibración y utilización de monitores/sensores (personales, ambientales y proceso) para la detección y alerta ante fugas, derrames, incendios u otras condiciones riesgosas (temperatura, nivel, explosividad, gases tóxicos, etc.). Evidenciar que el personal se encuentra capacitado en la interpretación de los distintos grados de alerta y su acción en función de su rol.	Semestral

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO MITIGADOR 2 (CCM2)

CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIA QUÍMICA



OBJETIVOS

Garantizar una respuesta sistémica, inmediata y eficaz ante una emergencia química, integrando la comunicación, la brigada especializada (HAZMAT) y la atención médica, para controlar el evento, rescatar y atender a las personas afectadas.

PREGUNTAS TRABAJADOR/A

En caso de una emergencia química, ¿conozco el tipo de alarma, sé cómo y a quién dar aviso, y conozco la ruta de evacuación y el punto de encuentro seguro?

PREGUNTAS SUPERVISOR/A

¿He verificado que mi equipo conoce el plan de emergencia específico para las sustancias de nuestra área, y que los sistemas de comunicación para activar la respuesta están operativos?
¿He verificado que el personal conoce las vías de evacuación y puntos de encuentro, estos lugares están despejados y señalizados?

PREGUNTAS EJECUTIVO/A

¿Se garantiza que existe un plan de emergencia probado (con simulacros), brigada HAZMAT equipada y protocolos médicos específicos para las sustancias críticas?

DESVIACIONES AL CONTROL CRÍTICO (EJEMPLOS)

- Ocurre una emergencia química mayor y el sistema de comunicación principal para coordinar la respuesta no funciona.
- La brigada de emergencia no cuenta con el nivel de protección personal (ej. trajes encapsulados) o el equipamiento crítico para responder al químico liberado.
- El centro de atención médica no cuenta con el antídoto o el protocolo de tratamiento específico para una exposición a una sustancia crítica presente en la faena.
- El personal no evacúa un área tras la activación de una alarma de emergencia química.
- Se autoriza el ingreso de la brigada a la zona caliente sin el equipamiento de protección y monitoreo requerido.
- El plan de emergencia específico para las sustancias críticas del área no existe, está desactualizado o no es conocido por el personal.
- Los simulacros de emergencia química no se realizan con la frecuencia establecida o sus lecciones aprendidas no se implementan.
- El kit de emergencia para la sustancia más crítica del área (ej. antídoto, neutralizante) no está disponible o está vencido.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CONTROL CRÍTICO MITIGADOR 2 (CCM2)

CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIA QUÍMICA



ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO (DUEÑO/A DE CONTROL)

N°	Requisito	Evidencia	Monitoreo
1	Plan de Emergencia Específico por Sustancia.	Solicitar el plan de emergencia y verificar que incluye escenarios y respuestas específicas para las sustancias peligrosas del área.	Anual
2	Brigada Especializada en nivel HAZMAT.	Solicitar los registros de entrenamiento y certificaciones vigentes de la brigada en niveles de respuesta HAZMAT.	Anual
3	Equipamiento de Brigada y Descontaminación.	Solicitar los catastros actualizados y registros de inspección mensual de los equipos de la brigada (trajes encapsulados, SCBA, equipos de monitoreo).	Semestral
4	Sistemas de Alarma y Comunicación Funcionales.	Solicitar registros de pruebas funcionales de los sistemas de alarma (balizas, sirenas) y de los canales de comunicación de emergencia.	Trimestral
5	Simulacros de Emergencia Química Realizados.	Solicitar el informe de simulacros de emergencia química, verificando tiempos de respuesta y planes de acción.	Anual
6	Protocolos de Atención Médica Específicos.	Solicitar los protocolos médicos y verificar la disponibilidad de antídotos o tratamientos especiales para las sustancias peligrosas.	Anual
8	Kits de emergencia específicos disponibles	Inspección visual de kits en terreno, registros de inspección de contenido y chequeo de fechas de vencimiento de insumos.	Mensual

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CP1: ANALISÍS DE COMPATIBILIDAD QUÍMICA

En todas las bodegas y áreas de almacenamiento se deben realizar un análisis compatibilidad química de acuerdo a la sección 10 de las HDS; Estabilidad y reactividad, y así segregar físicamente las sustancias peligrosas, evitando el contacto entre productos incompatibles.

a. El encargado de la bodega o área de almacenamiento debe consultar la HDS de los productos e identificar las posibles incompatibilidades, basada en las características de peligrosidad de las sustancias.

b. Antes de almacenar cualquier sustancia nueva, el personal responsable debe asegurar que se cumplan los distanciamientos (ej 2,4 metros) y sistemas de contención de derrames independientes .

c. El supervisor del área debe verificar periódicamente, mediante inspecciones documentadas, que el almacenamiento físico en la bodega es coherente con las segregaciones definidas en el análisis de compatibilidad.

CP2: ETIQUETADO Y ROTULACIÓN DE ENVASES

Todo recipiente o contenedor, original, de trasvasije o de muestreo, que contenga una sustancia peligrosa debe contar con una etiqueta o rótulo que identifique claramente el producto y sus peligros.

a. La etiqueta debe incluir, como mínimo, el nombre del producto, pictogramas de peligro y la información principal de la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), conforme a los estándares de comunicación de peligros.

b. El personal que realiza un trasvasije es responsable de asegurar que el nuevo recipiente sea rotulado inmediatamente con toda la información requerida antes de ser almacenado o utilizado.

c. El supervisor debe verificar durante sus inspecciones que todos los contenedores en su área se encuentren correctamente rotulados y que las etiquetas sean legibles, indelebles y estén en buen estado.

CP3: INVENTARIO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Toda área que almacene o manipule sustancias químicas peligrosas debe mantener un inventario actualizado y detallado de todos los productos presentes con las respectivas distribuciones y/o procesos involucrados.

a. El responsable de cada área de almacenamiento debe mantener un registro (físico o digital) con la lista de todas las sustancias químicas, indicando su nombre, fabricante (de acuerdo a la HDS) cantidad, clasificación de peligrosidad ubicación y fecha de ingreso.

b. El inventario debe ser actualizado cada vez que ingrese o se retire un producto de la bodega, y debe ser verificado físicamente mediante un conteo periódico con una frecuencia de al menos 6 meses.

c. La Hoja de Datos de Seguridad (HDS) actualizada de acuerdo a la normativa vigente, de cada producto listado en el inventario debe estar disponible y accesible de forma inmediata para todo el personal que interactúa con dichas sustancias.

CP4: MONITOREO, PROTECCIÓN, MANTENIMIENTO Y CONTROL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN TUBERIAS

Las tuberías, de acuerdo al tipo de producto deben utilizar distintas materialidades y sistemas de control o mitigación en caso de derrames, cómo flujómetros en entrada y salida, uniones de tipo flange en cañerías, (especialmente en puntos de alto riesgo o sobre áreas de tránsito) camisas térmicas en sustancias que tienden a cristalizarse o congelarse, etc.

a. El personal de operación/mantenimiento debe verificar/asegurar que todas las tuberías cuenten con los requisitos de diseño o de seguridad en el transporte y que cuenten con sus protecciones operativas.

b. Está prohibido operar un sistema que no cuente con los dispositivos de protección de acuerdo a la sustancia, han sido removidas o se encuentran dañadas, debiendo ser reportada la condición para su inmediata reposición.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025

CP5: DIAGRAMAS DE CICLO DE VIDA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN EL PROCESO.

Se debe contar con planos 'as built' actualizados de toda infraestructura de transporte y almacenamiento, detallando líneas, dosificación, bombeo, válvulas, sensores y sistemas críticos asociados.

a. El dueño del área es responsable de asegurar que cualquier modificación, ampliación o cambio en los sistemas de tuberías sea registrado y actualizado en los planos correspondientes por personal calificado.

b. Los planos "as built" deben estar disponibles para la planificación de trabajos de mantenimiento, operación y respuesta a emergencias, y deben ser la única fuente de información de ingeniería válida.

c. El personal ejecutor debe verificar en terreno que la disposición de las líneas y componentes coincide con lo indicado en los planos antes de iniciar cualquier intervención.

CP6: DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DE VARIABLES CLAVES Y CONTROL DE EMERGENCIAS OPERATIVOS

Los sistemas de bombeo, líneas, dosificación, mezcla/reacción y almacenamiento deben contar con instrumentación operativa y calibrada para el control del proceso, incorporando sensores específicos según el tipo de sustancia y proceso a controlar (presión, nivel, caudal, pH, temperatura, otros) y lazos de control necesarios para la regulación de dosificación, homogenización, enfriamiento, etc.

a. El operador de la planta o sistema debe monitorear continuamente las lecturas de las variables críticas y verificar que los sistemas de control actúan para asegurar que la operación se mantiene dentro de los rangos de diseño establecidos.

b. El personal de instrumentación debe ejecutar el plan de calibración y mantenimiento de todos los medidores, asegurando que cada instrumento cuente con un certificado y/o etiqueta de calibración vigente.

c. Cualquier lectura de presión, caudal, temperatura, etc., que exceda los límites normales de operación (potencial emergencia) debe ser reportada de inmediato al supervisor del área y tomar las acciones correctivas necesarias, debiendo contar con protocolos de contingencia definido.

CP7: : PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIO EN EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.

Con el objetivo de asegurar siempre la utilización de materialidades, componentes y características técnicas de los dispositivos, es que cada vez que se requiera realizar un cambio, cómo puede ser la incorporación de nuevas etapas al proceso, cambio de caracteristicas fisico-química de las sustancias, nuevos procesos asociados a la sustancia, cambios operacionales, desuso de áreas, retiro de borras, actividades de desarme de infraestructura o cambios rutinarios por actividades de mantenimiento, se debe asegurar un protocolo de gestión del cambio que asegure el análisis técnico especialista y comunicación/capacitación a todas las áreas involucradas. Dicho procedimiento debe considerar un plan con medidas concretas y especificaciones técnicas que validen la comunicación a todo el personal relacionado y seguridad de las operaciones.

CM1: SEÑALIZACIÓN Y RUTAS DE EVACUACIÓN EN ÁREAS QUÍMICAS

Toda área con sustancias peligrosas debe mantener rutas de evacuación señalizadas y expeditas, asegurando el desplazamiento seguro y ordenado del personal hacia zonas de seguridad ante emergencias químicas.

a. Se deben elaborar y mantener actualizados los Planos de emplazamiento que incluyan la señalización y demarcación de sitios, zonas de seguridad y rutas de evacuación específicas para la respuesta ante emergencias químicas.

b. El Layout de las áreas operativas debe definir y señalizar claramente la ubicación del punto de encuentro de emergencias, las zonas de seguridad y las vías de tránsito de peatones.
En caso que las zonas de seguridad dependan de la dirección del viento y consecuente arrastre de vapores y/o gases, se deberá señalar en el Layout que zona segura aplica en función del sentido de los catavientos.

c. Toda la señalización, incluyendo letreros, señales de seguridad, demarcaciones de tuberías, debe implementarse de acuerdo a las normativas técnicas vigentes.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025



ANEXOS

- Controles Críticos que salvan vidas (Trabajador/a) y Supervisor/a)
- Liderazgo que salva vidas (Ejecutivo/a)

RF 07

SUSTANCIAS PELIGROSAS



TRABAJADOR/A

Control Crítico	Pregunta del Trabajador/a
CCP1 – Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	¿He inspeccionado mi área de trabajo buscando señales de fugas, derrames, fuentes de ignición o incompatibilidades?. ¿Aplico los procedimientos específicos de manejo y conozco los rangos seguros de las variables críticas, sus alarmas y que debo evacuar y dar aviso inmediato si detecto alguna condición insegura?
CCP2 – Competencias de acuerdo a roles y funciones para manipulación segura de sustancias químicas peligrosas	¿Conozco los peligros de la sustancia química a la que me expongo, he revisado el procedimiento para su manejo, conozco las restricciones o posibles reacciones y consecuencias de tomar contacto sin la protección adecuada, tengo la HDS a mano y estoy usando los EPP específicos?
CCP3 – Aislación, bloqueo y segregación para sustancias peligrosas	¿Conozco los riesgos asociados a la sustancia química presente en el sistema a intervenir y como controlarlos?, ¿Identifiqué los puntos de bloqueo, instalé mi bloqueo personal, verifiqué el drenaje completo de la línea y confirmé que el área está segregada antes de intervenir el sistema?
CCM1 – Sistemas de detección/control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos	¿Estoy usando el EPP completo y específico para la sustancia química que manipulo, y conozco la ubicación y el modo de uso de los kits de derrame, las duchas, los lavaojos y neutralizantes químicos?, ¿Conozco los dispositivos de alertas, su ubicación, tipo de alarma y como actuar ante su activación?
CCM2 – Capacidad de respuesta ante emergencia química	En caso de una emergencia química, ¿conozco el tipo de alarma, sé cómo y a quién dar aviso, y conozco la ruta de evacuación y el punto de encuentro seguro?

Si alguna de las preguntas tiene como respuesta "NO", detenga la actividad.
*Luego, aplique **tarjeta verde** y notifique al supervisor para asegurar la implementación del control crítico en terreno.*

RF 07

SUSTANCIAS PELIGROSAS

SUPERVISOR/A

Control Crítico	Pregunta del Supervisor/a
CCP1 – Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	¿He verificado en terreno que las instalaciones de almacenamiento, líneas de transporte, puntos de muestreo/dosificación y equipos/herramientas para el manejo de las sustancias, se encuentran identificados y cumplen con los estándares para una operación segura?,¿Se encuentran operativos los sensores de variables críticas (pH, presión, temperatura, flujos, niveles, caudales ventilación, etc.) y las actividades se realizan de acuerdo a procedimientos?
CCP2 – Competencias de acuerdo a roles y funciones para manipulación segura de sustancias químicas peligrosas	¿He verificado que el personal a mi cargo está capacitado y autorizado para la tarea, que cuenta con el procedimiento y la HDS, y he confirmado en terreno que, están usando las herramientas y EPP correctos?
CCP3 – Aislación, bloqueo y segregación para sustancias peligrosas	¿He verificado que el plan de aislación y bloqueo es el correcto, que se ha drenado y confinado/neutralizado la sustancia y venteado las líneas, que el área está segregada con barreras físicas y que se ha realizado una verificación de energía cero antes de autorizar el trabajo? ¿Mis trabajadores han sido capacitados respecto de los riesgos particulares que presenta la sustancia química en el sistema a intervenir y como asegurar el área para prevenir la interacción con esta?.
CCM1 – Sistemas de detección/control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos	He verificado que mi personal cuenta con el EPP específico para la tarea, que los kits de contención de derrames están completos, que las duchas, lavaojos del área y neutralizantes químicos están disponibles e inspeccionados y el personal se encuentra capacitado para su uso?. ¿Verifiqué que se encuentran disponibles los dispositivos de alerta de fugas, derrames o incendios y que mi personal sabe como actuar según el tipo de alerta?.
CCM2 – Capacidad de respuesta ante emergencia química	¿He verificado que mi equipo conoce el plan de emergencia específico para las sustancias de nuestra área, y que los sistemas de comunicación para activar la respuesta están operativos? ¿He verificado que el personal conoce las vías de evacuación y puntos de encuentro, estos lugares están despejados y señalizados?

Si alguna de las preguntas tiene como respuesta "NO", detenga la actividad.
Luego, gestione y asegure la implementación del control crítico en terreno.

RF 07

SUSTANCIAS PELIGROSAS

EJECUTIVO/A

Control Crítico	Pregunta del Ejecutivo
CCP1 – Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	¿Está implementado un sistema que asegure el diseño normado, la segregación y monitoreo de variables operacionales críticas, en todo el ciclo productivo, considerando procedimientos y protocolos de control de cambios?, ¿Se cuenta con un plan de tránsito para sustancias peligrosas?
CCP2 – Competencias para manipulación segura de sustancias peligrosas.	¿Se garantiza que toda manipulación de sustancias peligrosas se realiza por personal autorizado, con procedimiento específico, HDS disponible en el punto de uso y EPP específicos?
CCP3 –Aislación, bloqueo y segregación para sustancias peligrosas.	¿Se asegura que toda intervención en sistemas con químicos peligrosos incluye aislación, bloqueo personal, drenaje seguro y segregación del área?¿Se cuenta con un planificación secuencial de bloqueo y aislación que incluya el control de los riesgos específicos de la sustancia química presente?.
CCM1 – Sistemas de detección / control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos.	¿Se encuentran definidos los EPP específicos por sustancias peligrosas y se asegura la disponibilidad efectiva de duchas, lavaojos, neutralizantes químicos, kits de contención de derrames y dispositivos de alerta en las áreas críticas? ¿Se evidencia que el personal se encuentra capacitado en el uso de sus EPP, contención de derrames e interpretación y acción ante alertas de fugas, derrames o incendios?
CCM2 – Capacidad de respuesta ante emergencia química	¿Se garantiza que existe un plan de emergencia probado (con simulacros), brigada HAZMAT equipada y protocolos médicos específicos para las sustancias críticas?

ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO

Control Crítico		Evidencias
CCP1 – Diseño, operación y señalización en procesos de manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Diseño	Solicité evidencias de diseño de instalaciones y monitoreo de variables críticas de proceso.
	Terreno	Verifiqué que las instalaciones con sustancias peligrosas se encuentran de acuerdo al diseño y el personal conoce y gestiona que las variables críticas del proceso se mantengan en rangos seguros.
CCP2 – Competencias para manipulación segura de sustancias peligrosas.	Diseño	Solicité procedimientos específicos y registros de capacitación.
	Terreno	Verifique que el personal trabaja de acuerdo a procedimiento específico de la tarea, utilizando EPP y herramientas definidas en este.
CCP3 –Aislación, bloqueo y segregación para sustancias peligrosas.	Diseño	Solicite el procedimiento de bloqueo y P&ID actualizado.
	Terreno	Verifique que cada trabajador instale su candado y tarjeta personal, y se evidencia la verificación de energía cero.
CCM1 – Sistemas de detección / control de fugas, derrames, incendios y EPP químicos.	Diseño	Solicite el estudio de EPP específicos y catastro de sistemas para la detección y control de fugas, derrames o incendios, según aplique.
	Terreno	Verifique que los sistemas para la detección y control se encuentran disponibles y el personal conoce como actuar ante fugas, derrames o incendios según su rol y grados de alerta
CCM2 – Capacidad de respuesta ante emergencia química	Diseño	Solicite el plan de emergencia química y registros de entrenamiento.
	Terreno	Verifique brigada equipada, antídotos disponibles y sistemas de comunicación operativos.

INFORMACIÓN DE USO INTERNO (I) – PROPIEDAD DE CODELCO | 2025


CODELCO