



**Procedimiento de Trabajo en Espacios
Confinados, Cámaras de Agua y/o Bajo
Superficie**

AVISO LEGAL

LA INFORMACIÓN DIVULGADA AQUÍ (INCLUYENDO, PERO NO LIMITADA A DIAGRAMAS, FÓRMULAS, SOLUCIONES TÉCNICAS, INFORMACIÓN TÉCNICA, FOTOS Y CUALQUIER OTRA SOLUCIÓN), ES INFORMACIÓN DE PROPIEDAD DEL GRUPO CRYSTAL LAGOONS, Y DEBE SER TRATADA COMO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL.

LA INFORMACIÓN ES REVELADA BAJO LA MODALIDAD "NEED TO KNOW", SÓLO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROPÓSITO Y FINES DEFINIDOS EN EL ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD/CARTA DE INTENCIONES Y/O CONTRATO DE LCIECNIA FIRMADOS POR LAS PARTES.

© CRYSTAL LAGOONS, 2013

I. RIESGOS DE TRABAJAR EN ESPACIOS CONFINADOS

- Baja calidad del aire.
- Inhalación de vapores provenientes de residuos químicos y/o de material orgánico en descomposición.
- Temperaturas extremas.
- Ingreso de agua a la cámara de forma involuntaria o sin control previo.
- Disminución de la Visibilidad.



II. PREPARACIÓN PREVIA AL TRABAJO

Antes de trabajar en espacios confinados, se requiere de un programa de prevención en el que cada uno de los operarios entienda los riesgos y los procedimientos para realizar un trabajo seguro.

Cada trabajador que entre a un espacio cerrado debe tener presente y estar preparado, para llevar a cabo las siguientes instrucciones:

- Reconocimiento e identificación de los potenciales riesgos asociados que existen tanto al ingresar a un espacio confinado, como a la permanencia adentro de éste.
- Configuración, uso y limitaciones de todos los equipos que se usarán en el trabajo.
- Configuración, uso y limitaciones de todos los equipos de protección personal (ejemplo: arnés, máscaras, etc) a ser utilizados en los trabajos.

- Realización del trabajo específico para el cual se ha ingresado al espacio confinado.
- Trabajar sin poner en riesgo su vida y la de los demás.

III. RIESGOS DERIVADOS DEL FACTOR HUMANO



Es posible que algunos trabajadores presenten algún tipo de fobia (claustrofobia, vértigo, etc.), lo que podría interferir con la habilidad para trabajar en espacios reducidos y cerrados. Se debe tener presente que el uso de un equipamiento de protección personal abultado y/o pesado (especialmente mascarar o respiradores) puede causar fatiga y cansancio por calor.

La condición física de los trabajadores es también un factor a considerar en los casos donde existan temperaturas extremas o el trabajo sea físicamente demandante. Por lo tanto, algunas personas podrían no ser aptas para el trabajo en espacios confinados. El supervisor debe considerar la condición física de los trabajadores durante el proceso de evaluación de riesgos.

Un profesional calificado debiese realizar una evaluación física basada en el tipo de trabajo, a cada uno de los trabajadores, de manera de asegurar una faena sin riesgo dentro de espacios confinados.

IV. CÓDIGO DE PRACTICAS

- Certificación: trabajadores que ingresan a espacios confinados deben ser calificados y deben llenar un Formulario de Autorización antes del ingreso.
- Pruebas de Condiciones Atmosféricas: previo al ingreso a un lugar cerrado, si existe alguna evidencia o razón para considerar que las condiciones atmosféricas en el interior podrían ser riesgosas y adversas, se debe usar equipos de mediciones para determinar el nivel de oxígeno y la temperatura al interior del área de trabajo.
 - Equipos de pruebas:

Lector de Temperatura	Detector Multigases con medición de Oxígeno
	

- **Calor:** al trabajar en un ambiente caluroso se pierde agua y sales minerales a través del sudor, ésta pérdida debiese ser compensada bebiendo agua y sales constantemente. En promedio se requiere beber un litro de agua por cada hora para mantener la hidratación. Una cantidad de agua considerable debiese estar disponible el sitio de trabajo, manteniendo una frecuencia de hidratación cada 15 o 20 minutos, independiente de si la persona siente sed. También es posible el uso de bebidas isotónicas.
- **Caída de Objetos:** al trabajar en espacios confinados hay que tener conciencia sobre la posibilidad de caída de objetos, especialmente cuando la entrada está por sobre los trabajadores y se está trabajando sobre la misma. Objetos pesados debiesen mantenerse lejos de la entrada a la cámara.
- **Señalética:** Debe utilizarse señalización de advertencia para prevenir la entrada sin autorización al área de trabajo del espacio confinado, así también para prevenir a otros trabajadores y personas en general, de mantener distancia del área de trabajo. Asimismo, toda válvula que pudiera liberar agua o gas dentro de la cámara, y cualquier equipo que permanezca apagado o desenergizado durante el tiempo de trabajo en la cámara, deberá estar etiquetado con una señal de advertencia para prevenir cualquier tipo de manipulación o accionamiento por parte de personal desconcentrado o distraído.

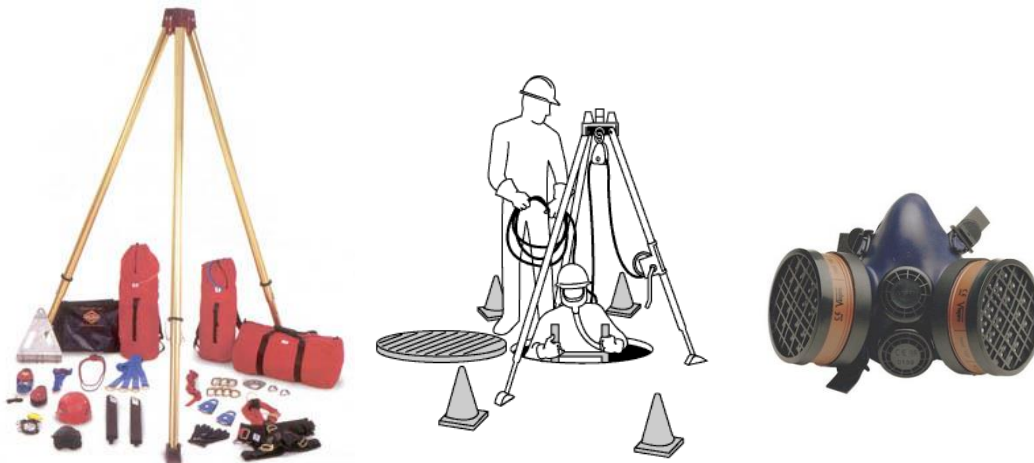


- **Equipamiento de protección personal y de respiración:** el equipo debiese ser la primera línea de protección. Cada espacio confinado presentará distintos peligros y grados de riesgos a la salud y seguridad, por lo tanto la entrega del equipamiento debiese estar acorde al nivel de riesgo que el trabajador estará expuesto.

Como regla general, la siguiente orientación debiese ser suficiente para la limpieza de las cámaras de agua bajo tierra:

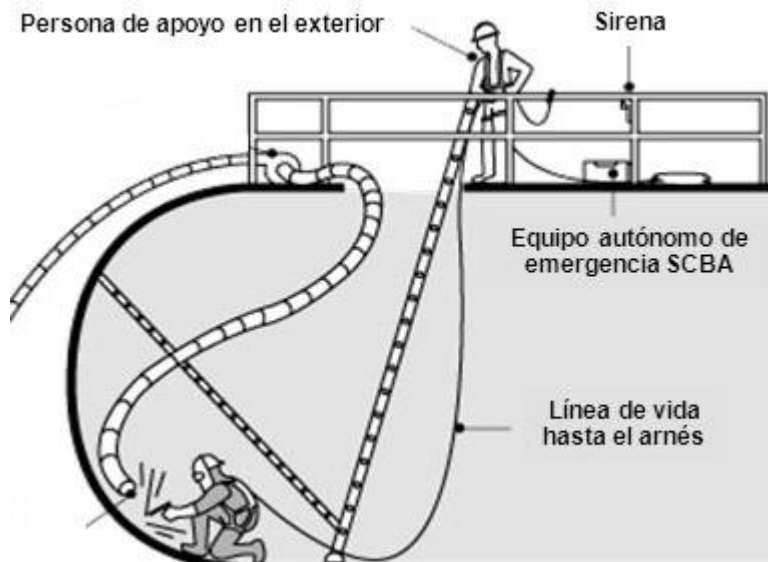
- Protección de cabeza (casco con barbiquejo).
- Protección ocular (gafas de protección).
- Máscara con doble respirador.
- Botas y guantes manga larga, ambos de goma.

- Arnés.
- Kit para espacios confinados.
- Alarma hombre caído.



➤ Procedimiento de trabajo:

- Si el espacio confinado corresponde a una cámara de agua, antes del ingreso, el agua deberá ser bombeada con la ayuda de una bomba sumergible, así el agua que quede en la cámara deberá ser menor a un metro de altura en la parte más profunda.
- Un mínimo de 2 trabajadores calificados y con los requerimientos para realizar el trabajo: el trabajador autorizado para entrar a la cámara y el trabajador en espera fuera del recinto confinado, siempre deberán estar evaluando las condiciones de seguridad.
- El formulario de entrada debe ser completado y firmado por ambos trabajadores y autorizado por el supervisor.
- Ambos trabajadores deben usar arnés de seguridad y estar unidos a través de una línea de vida la cual será particularmente útil para consideraciones de seguridad cuando el trabajador que entra al espacio confinado desciende por la escalera o en caso que el trabajador pudiese desmayarse durante los trabajos.
- La alarma de llamado de emergencia (sirena) debiese estar cercana al trabajador que se encuentra fuera de la cámara.
- El trabajador fuera de la cámara necesitará estar atado con una cuerda de seguridad distinta, a una estructura metálica o de concreto capaz de mantener el peso de ambos trabajadores de manera de no ser arrastrado hacia abajo si el trabajador que descendió dentro de la cámara sufriese un desmayo o caída.



- El trabajador cambiará de funciones cada 20 minutos como límite. El tiempo de rotación podría ser menor a 20 minutos si el calor y las condiciones del aire dentro del espacio confinado hacen las condiciones complicadas como para permanecer más tiempo.
- Cada vez que el trabajador salga del espacio confinado, aunque sea por un corto periodo de tiempo (por ejemplo, a tomar descanso, recoger materiales adicionales para el trabajo, etc), debiesen re evaluarse las condiciones del espacio confinado antes del reingreso del trabajador.
- La cámara o el espacio confinado no debe cerrarse hasta que no se haya verificado que ninguna persona permanece adentro de éste.

V. CÁMARA DE LIMPIEZA DE FONDO

➤ Frecuencia:

- Debe ser inspeccionada a lo menos una vez al mes, verificar la cantidad de sedimento y limpiar el canastillo de succión.
- El nivel de sedimento debe ser revisado y registrado periódicamente de manera de saber cuándo limpiar la cámara.
- En general la cámara debe ser limpiada una vez cada 6 meses, la frecuencia podría aumentar en caso de presentarse constantemente una alta cantidad de sedimento en la laguna.

➤ Requerimientos de Seguridad:

- El bote y todas las bombas de alimentación a la cámara deben estar detenidas.
- La válvula de la línea de limpieza de fondo debe estar cerrada.

➤ Vaciado y Limpieza:

- La bomba del filtro debe ser activada manualmente para vaciar la cámara, el nivel

del agua debe quedar por sobre 1 metros del punto de succión, para prevenir que la bomba pudiese trabajar en seco.

- El resto del agua debe ser vaciada con una bomba sumergible apoyada en el piso de la cámara.
- Los últimos 10 o 20 cm de agua que la bomba sumergible no pueda extraer, deberán ser vaciados con baldes y limpiadores de gomas, y levantados hacia afuera con poleas o llenando bidones de 200 litros y expulsando el agua con la bomba sumergible.
- Luego de que el agua ha sido removida, el interior de la estructura de la cámara debe ser enjuagada y cepillada para eliminar cualquier resto de sedimento que pudiese estar adherido en las paredes, como sugerencia se podría considerar aplicación de pintura epóxica en los muros, con una altura de 2 metros desde el fondo.



VI. CÁMARA DE ADITIVOS

➤ Frecuencia:

- En general ésta cámara debe ser limpiada al menos una vez al año, la frecuencia podría aumentar en caso de presentarse contantemente una alta cantidad de sedimento en la laguna.

➤ Requerimientos de Seguridad:

- La válvula principal que se conecta con la laguna, debe ser cerrada antes de intentar el vaciado de la cámara.

➤ Vaciado y Limpieza:

- Las bombas de recirculación deben ser activadas manualmente para vaciar la

cámara, el nivel del agua debe quedar por sobre 1 metros del punto de succión, para prevenir que la bomba pudiese trabajar en seco.

- A continuación, las válvulas del manifold de recirculación deben estar cerradas para prevenir cualquier entrada de agua dentro de la cámara.
- El resto del agua debe ser vaciada con una bomba sumergible apoyada en el piso de la cámara.
- Los últimos 10 o 20 cm de agua que la bomba sumergible no pueda extraer, deberán ser vaciados con baldes y limpiadores de gomas, y levantados hacia afuera con poleas o llenando bidones de 200 litros y expulsando el agua con la bomba sumergible.
- Luego de que el agua ha sido removida, el interior de la estructura de la cámara debe ser enjuagada y cepillada para eliminar cualquier resto de sedimento adherido a las paredes.



VII. CÁMARA DE DECANTACIÓN

➤ Frecuencia:

- El nivel de sedimento debe ser revisado y registrado periódicamente de manera de saber cuándo limpiar la cámara.
- En general la cámara debe ser limpiada una vez cada 3 meses, la frecuencia podría aumentar en caso de presentarse constantemente una alta cantidad de sedimento en la laguna.

➤ Requerimientos de Seguridad:

- La válvula principal que se conecta con el filtro, debe ser cerrada antes de intentar el vaciado de la cámara.
- Lodos y residuos de la cámara serán extraídos por un camión limpia fosas el cual

se conectará a la Válvula Storz existente fuera de la sala de máquinas.

➤ Vaciado y Limpieza:

- La bomba de extracción de lodos debe ser activada manualmente para bombear el agua clarificada a la cámara de limpieza de fondo. (Proceso detallado en el Manual de Operaciones)
- La bomba de extracción de lodos debe ser activada manualmente para bombear el lodo y el barro hacia el camión limpia fosas.
- A continuación, las válvulas del manifold deben estar cerradas para prevenir cualquier entrada de agua dentro de la cámara.
- Luego que el lodo ha sido removido, el interior de la estructura de la cámara debe ser enjuagada y cepillada para eliminar cualquier resto de sedimento adherido a las paredes.
- El resto del agua deberá ser vaciados con baldes y limpiadores de gomas, y levantados hacia afuera con poleas, o llenando bidones de 200 litros y expulsando el agua con la bomba sumergible.

