

Objetivo:

Las obras en espacio confinado presentan un elevado riesgo para la salud y la seguridad de las personas.

El presente procedimiento define las exigencias esenciales mínimas de seguridad del grupo Degrémont para el diseño y la intervención en un espacio confinado.

Este procedimiento no dispensa de la aplicación estricta de las reglamentaciones y normas vigentes en cada país.

Se aplica a todas las entidades del grupo, en todos los países.

**ESPACIO CONFINADO****Modificación(es) esencial(es):**


- Procedimiento redactado por la dirección de Seguridad de Degrémont SA

Documentos asociados:

- Seguridad en espacio confinado – Ficha de evaluación de riesgos (FGESE-02)
- Seguridad en espacio confinado – Ficha de control (FGESE-07)
- Seguridad en espacio confinado – Soporte de formación (FGESE-18)

ÍNDICE:

1. DEFINICIÓN	2
2. PRINCIPALES RIESGOS VINCULADOS A LA INTERVENCIÓN EN ESPACIO CONFINADO	3
3. DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	7
4. PREVENCIÓN DE LOS ACCESOS INVOLUNTARIOS	8
5. INTERVENCIÓN EN ESPACIO CONFINADO	8
6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN	16
7. VIGILANCIA Y ASISTENCIA A LOS ACCIDENTADOS	19
8. INSTRUCCIONES SUPLEMENTARIAS	20

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 2/21

1. Definición

Un espacio confinado es un espacio total o parcialmente cerrado:

1. Que no está diseñado para ser ocupado por personas, ni destinado a serlo, pero que puede ocasionalmente ser ocupado para la ejecución de un trabajo como la inspección, el mantenimiento, la reparación o la construcción (este espacio podrá acoger al personal de montaje y puesta en marcha durante la construcción);
2. Que posee medios restringidos de entrada y salida. Puede tratarse de una escalera o de una escalera con mucha pendiente, muy larga o muy estrecha aunque también puede existir un objeto o un equipo cualquiera que limite el acceso o impida que el aire circule;
3. Que puede presentar riesgos para la seguridad de cualquier persona que penetre en él:
 - A causa de su diseño, de su construcción o de su situación;
 - De su atmósfera o de su insuficiencia de ventilación natural o mecánica;
 - De las materias sólidas, líquidas, gaseosas y/o pulverulentas que contenga o que puedan originarse en cualquier momento;
 - De otros peligros que puedan corresponder.

Se trata en general de un lugar en el que la relación volumen / dimensión de aberturas es tal, que los intercambios naturales del aire interior con la atmósfera exterior son inexistentes, insuficientes, o incontrolables.

La restricción de los movimientos del aire puede ser debida:

- A la estrechez del lugar con relación a su longitud o su profundidad. El acceso puede en este caso ser relativamente libre (espacio confinado abierto);
- A la naturaleza cerrada del lugar. La entrada se efectúa entonces por una o varias aberturas que pueden tener dimensiones muy restringidas (entrada de hombre, por ejemplo), lo que aumenta la dificultad de acceso (espacio confinado cerrado).

Un local que esté en comunicación directa con un espacio confinado y contaminable por la atmósfera de este espacio se trata según las mismas reglas.

Ejemplos de espacios confinados abiertos: pozos, registros, cámaras sanitarias, cisternas, fosos, depósitos, silos, cubas, reactores químicos, cámaras de visita, galerías estrechas y largas, grandes canalizaciones, alcantarillas, conductos, chimeneas, espacios de mantenimiento en el subsuelo, autoclaves, ciertos sótanos...

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 3/21

2. Principales riesgos vinculados a la intervención en espacio confinado

Los espacios confinados presentan entornos particularmente peligrosos para la vida y la seguridad de los trabajadores. Estos riesgos se ven muy agravados por las dificultades de evacuación y el riesgo de pánico.

La mayoría de los accidentes están causados por una atmósfera deficiente en oxígeno o tóxica (65% de fallecimientos). La mitad de los muertos son personas que intentan socorrer (situación de accidentes en cadena).

2.1. Riesgos vinculados a la atmósfera

Asfisia por deficiencia de oxígeno o exceso de otros gases (CO₂, CO, CH₄...)

La suboxigenación del aire es originada por diferentes causas:

- El consumo de oxígeno por una reacción de combustión (soldadura, incendio...), la oxidación de un metal (corrosión en una cisterna) así como la respiración del trabajador.
- La sustitución del oxígeno por otro gas durante operaciones de purga, de fuga o inertización.


El aire contiene normalmente un 21% de oxígeno. La suboxigenación representa un peligro real para la vida de un trabajador.

- al 16%: dificultades respiratorias, disminución de la capacidad de juicio, agotamiento rápido.
- al 12%: desvanecimiento y muerte en ausencia de intervención adecuada.
- al 6%: muerte en unos segundos.

Intoxicación por inhalación o absorción de gases o de productos tóxicos (H₂S, CO, HCN, H₃As...)

La acumulación de sustancias tóxicas origina intoxicaciones graves, mortales si no se produce una intervención adecuada.

La contaminación del aire puede provenir del proceso, de las materias residuales, del trabajo efectuado (soldadura, corte, amolado, utilización de un motor de combustión...), del exterior del espacio confinado (gases de escape...) o de reacciones químicas entre diferentes productos.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 4/21


Los gases más frecuentemente encontrados son el sulfuro de hidrógeno (H₂S), el metano (CH₄), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂) y el cloro (Cl₂).

Los cuadros siguientes reproducen las características generales de los principales gases peligrosos, así como los valores de exposición admisibles más corrientemente aceptados.

Las exigencias reglamentarias pueden variar de un país a otro, por lo que es conveniente referirse a la reglamentación nacional y a las normas vigentes.

Gas o vapor	Inflamable	Descripción física	Principal riesgo	Valor de exposición admisible en el aire	Densidad (comparado a al aire = 1)
Amoniaco (NH ₃)	Sí	Incoloro, olor picante	Tóxico, irritante para los ojos y las vías respiratorias	25 ppm	0.59
Nitrógeno (N ₂)	No	Incoloro, inodoro	Desplazamiento del oxígeno	Asfixiante simple	0.97
Cloro (Cl ₂)	No	Color amarillo verde; olor acre	Tóxico, irritante severo, picante para los ojos y las vías respiratorias	0,5 ppm	2.5
Dióxido de carbono (CO ₂)	No	Incoloro, inodoro	Desplazamiento del oxígeno:tóxico	5000 ppm	1.5
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	No	Color marrón rojizo; olor acre	Tóxico; irritante severo para las vías respiratorias	3 ppm	1.6
Dióxido de azufre (SO ₂)	No	Incoloro, olor sofocante	Tóxico; irritante severo para las vías respiratorias	2 ppm	2.2
metano (CH ₄)	Sí	Incoloro, inodoro	Fuego y explosión	10 % de la L.I.E. Asfixiante simple	0.6
Monóxido de carbono (CO)	Sí	Incoloro, inodoro	Tóxico; asfixiante	35 ppm	0.97
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	Sí	Incoloro, olor a huevos podridos	Muy tóxico; puede causar un fallo pulmonar	10 ppm	1.2
Vapor de gasolina (C ₁ H ₁₂ aC ₁ H ₂ O)	Sí	Incoloro, olor dulzón	Fuego y explosión	10 % de la L.I.E. 300 ppm	3.5

H₂S: Gas incoloro de olor a huevos podridos a poca concentración, inodoro a concentración elevada, más pesado que el aire, es irritante para los ojos y vías respiratorias. La inhalación puede provocar un edema pulmonar y una pérdida del sentido incluso retrasada. Valor límite de exposición: 10 ppm.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Rev.: 1 Fecha: sept. 2004 Página: 6/21

	Concentración de H ₂ S (ppm)	Tiempo de exposición de
Características del sulfuro de hidrógeno (H₂S)		
Límite olfativo	0.08	-
Olor moderado (olor a huevos podridos)	5.0	-
Valor límite de exposición	10	8 horas
Efectos de exposición en el ser humano		
Olor fuerte y desagradable	25	-
Irritación de los ojos, tos, pérdida del olfato	100	2 a 5 minutos
Irritación de la tráquea y fuerte irritación de los ojos	200 a 300	1 hora
Pérdida del sentido y muerte posible	500 a 700	30 a 60 minutos
Inconsciencia rápida, dificultad respiratoria, fallecimiento	700 a 1000	unos minutos
Inconsciencia casi inmediata, parada respiratoria, muerte en unos minutos. La muerte puede acaecer incluso si la víctima se trae al aire fresco.	1000 a 2000	inmediato


CH₄: Gas incoloro, inodoro y muy explosivo.

CO: Gas incoloro, inodoro, inflamable, más ligero que el aire. Una persona sobreexpuesta siente zumbidos, náuseas, dolores de cabeza, somnolencia con evolución, incluso a poca concentración, hacia la muerte. La exposición crónica puede provocar efectos en el sistema nervioso y el sistema cardiovascular. Valor límite de exposición: 35 ppm.

CO₂: Gas incoloro, inodoro que provoca dolores de cabeza a alta dosis, vértigos, una taquicardia con una evolución posible hacia una pérdida de conocimiento. Valor límite de exposición: 5000 ppm.

Explosiones e incendios por presencia de gases inflamables

Los gases y polvos combustibles, los productos químicos combinados a una mala ventilación pueden alcanzar su zona de explosividad. Un punto caliente, una acumulación de electricidad estática o una máquina pueden entonces originar incendios o explosiones catastróficas.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 7/21

2.2. Riesgos físicos

Electrocución

El riesgo de electrización o de electrocución en un espacio confinado durante la utilización de aparatos eléctricos aumenta cuando:

- El espacio confinado es tan estrecho que el obrero está en contacto con las paredes del espacio,
- El espacio confinado es un local húmedo, saturado con vapor de agua o contiene agua,
- Hay muchas superficies metálicas en el entorno directo (conductos o paredes de cisterna...).

El trabajo en un espacio confinado con aparatos eléctricos tales como herramientas de mano, aumenta el riesgo de electrocución debido a un mal aislamiento de este material o un defecto.

Otros riesgos físicos

Existen numerosos riesgos físicos que deben considerarse durante el trabajo en un espacio confinado, entre los cuales:

- Enterramiento, atascamiento, aplastamiento, caída, ahogamiento que pueden ser causados por la forma o el contenido del espacio confinado,
- Entradas y salidas difíciles a causa del emplazamiento o las dimensiones del espacio confinado,
- Mala visibilidad debido a una falta de iluminación o de dimensiones restringidas que pueden causar caídas o deslizamientos,
- Temperaturas elevadas o muy frías,
- Ruido elevado...

3. Diseño de las instalaciones

De forma general, las instalaciones deben estar diseñadas de tal modo que las obras en espacio confinado estén limitadas a su estricto mínimo. En particular, se siguen los principios siguientes:

- Favorecer la instalación de los equipos al exterior de los espacios confinados.
- Prever la posibilidad de ventilar fácil y eficientemente el local: entrada y salida de aire, ventilación mecánica fija.
- Dimensionar las aberturas con vistas a facilitar las entradas, salidas y evacuaciones de emergencia.

- Impedir el acceso a toda persona no autorizada: accesos cerrados y avisos de seguridad.
- Identificar los espacios confinados, materializar las zonas con riesgo en los planos y prever los pictogramas adecuados.
- Elegir medios de acceso provisionales móviles en vez de medios de acceso permanentes.
- Prever puntos de anclaje fijos para pates, líneas de vida, escaleras...

De modo general, cabe notar que las intervenciones en los espacios confinados se deben regularmente a causas de atascamientos o decantaciones (por ej. arenas, lodos, hilazas...). Es conveniente entonces que el diseño considere el dimensionamiento de los depósitos y almacenamientos con vistas a evitar la decantación, sin despreñar los pretratamientos (desbaste fino, desarenado, desbaste de los lodos primarios...) previendo medios seguros de manipulación de los equipos instalados en las zonas confinadas (pescantes y cadenas para los agitadores, pasarelas, puntos de enganche para las escaleras, trampas anchas con bloqueo que permita el paso de un hombre o de un tubo de ventilación...).

Cuando la ingeniería haya previsto realizar intervenciones de manera habitual y regular (operaciones de limpieza o de mantenimiento, por ejemplo), la zona de trabajo estará dispuesta de modo que se garantice la seguridad del personal.

4. Prevención de los accesos involuntarios

Numerosos accidentes graves resultan del desconocimiento de los peligros. A menudo, la víctima no era consciente de los riesgos tomados al entrar en un espacio confinado.

Con objeto de prevenir todo acceso involuntario a un espacio confinado, se tomarán las disposiciones siguientes:


- Identificar los espacios confinados del lugar, informando al personal.
- Bloquear los accesos al espacio confinado por algún medio mecánico seguro.
- Indicar el peligro a los accesos del espacio confinado por medio de señales permanentes fijas y perfectamente visibles.

Cuando la abertura del espacio confinado necesite un desmontaje utilizando alguna herramienta, se puede admitir el no indicar el espacio confinado.

5. Intervención en espacio confinado

5.1. Preparación y organización de la intervención


La visita de un espacio confinado necesita una gestión de prevención rigurosa. Antes de toda intervención, un plan de intervención deberá ser establecido, a fin de analizar las consecuencias y riesgos posibles de la intervención en el espacio confinado.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 9/21

El **plan de intervención** es un plan propio para cada intervención, y en el mismo deben definirse las condiciones necesarias para una intervención segura:

- La descripción de los trabajos que hay que realizar. Sólo los trabajos previstos en el **plan de intervención** serán ejecutados. Si, durante la intervención, otros trabajos son solicitados o nuevos riesgos identificados, deberá procederse a realizar otro **plan de intervención**.
- La evaluación de los riesgos vinculados a la intervención utilizando la **ficha de evaluación de los riesgos de un espacio confinado** FGESE-02.
- La selección de los medios de protección colectiva e individual, y en particular las protecciones respiratorias.
- La estrategia de intervención.
- La comprobación del aprovisionamiento de herramientas, piezas de repuesto y diversos consumibles necesarios a la intervención. Las compras serán lanzadas en tiempo oportuno y los bienes recibidos deberán ser conformes al pedido.
- Las fichas de mantenimiento para las operaciones preventivas serán tomadas en consideración. Estas fichas describen las obras que hay que efectuar, así como los recursos humanos y medios materiales necesarios.
- La definición de los controles y pruebas a efectuar al final de las obras.
- La fecha, hora y duración previsual de la intervención.
- El nombre del responsable de la intervención (jefe de equipo) y su cualificación.
- Los nombres de los interventores, su cualificación. Sólo el personal habilitado está autorizado a entrar en un espacio confinado.
- El nombre del vigilante y su cualificación.
- Las instrucciones de trabajo con las medidas de prevención y protección:
 - La señalización y ordenación de la seguridad en la zona de trabajo.
 - Los controles atmosféricos.
 - Las consignaciones y obturaciones de los conductos.
 - Las limpiezas y purgas.
 - La ventilación.
 - Los equipos de protección individual.
 - Los medios de comunicación.
- La preparación de la **ficha de control** FGESE-07 para utilizarla durante la intervención.
- El plan de emergencia y los medios de socorro.

El **plan de intervención** es válido para toda la duración de la intervención, mientras sus elementos y su base de establecimiento no hayan cambiado. Toda modificación provocará la emisión de un nuevo **plan de intervención**.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Rev.: 1 Fecha: sept. 2004 Página: 10/21

5.2. Autorización de intervención en espacio confinado

La autorización de emprender obras en un espacio confinado será efectiva al firmar:

1. el **plan de intervención**
2. el **permiso de trabajo**

La intervención no podrá comenzar si uno de los dos documentos no se ha firmado.

El **plan de intervención** será redactado por el responsable de intervención. Estará firmado antes de su intervención por:

- El responsable del centro o su delegado,
- El representante de la empresa exterior interventora (eventualmente),
- El responsable de la intervención,
- El jefe de obra de la empresa exterior interventora (eventualmente).

El **permiso de trabajo** será redactado por el responsable de intervención y firmado antes de su intervención por:

- El responsable del centro o su delegado,
- El responsable de la intervención,
- El jefe de obra de la empresa exterior interventora (eventualmente).


El **plan de intervención** y el **permiso de trabajo**, firmados y originales, estarán disponibles en todo momento en los lugares de las obras.

El periodo de validez del **permiso de trabajo** se limita a 8 horas. Si la intervención se extiende durante varios días, será renovado diariamente.

En todo momento, la intervención será aplazada o interrumpida si las condiciones de seguridad no son o no pueden respetarse.

Las intervenciones nocturnas deben evitarse absolutamente.

El **plan de intervención**, los documentos asociados (fichas de evaluación de riesgos, fichas de control, etc.) y los **permisos de trabajo** serán conservados por la administración del centro en el que se efectúa la operación.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 11/21

5.3. Intervenciones periódicas

La intervención periódica en un espacio confinado para una actividad repetida, puede provocar, a causa de la costumbre, una disminución de la vigilancia. Un falso sentimiento de seguridad puede entonces instalarse en los equipos interventores.

El presente procedimiento se aplica entonces sin ninguna restricción.

La frecuencia de las intervenciones y los riesgos elevados corridos por el personal justifican una disposición especial de las instalaciones con objeto de reforzar el nivel de seguridad durante la intervención.

Las instalaciones se implementarán en el momento del diseño o en ocasión de los trabajos de mejora decididos por los centros de explotación. Se proporcionan a continuación varios ejemplos cuyo objetivo es:

- Suprimir o limitar la exposición a los peligros.
 - Instalar equipos fuera del espacio confinado
 - Prever sistemas de maniobra, de medida (...) a distancia
 - Elegir equipos de alta calidad y fiabilidad elevada
 - Elegir equipos con poco mantenimiento
 - ...
- Reducir la ocurrencia de un accidente
 - Prever una detección de gases permanente fija
 - Prever un sistema de ventilación permanente
 - ...
- Facilitar los auxilios y la evacuación de las víctimas
 - Prever un sistema de alerta rápida (pulsador, alarma sonora...)
 - Prever aberturas amplias y accesos fáciles
 - Prever medios de salvamento en el puesto
 - ...

Se recomienda encargar los trabajos recurrentes a los mismos equipos.


5.4. Habilitación del personal y formación

La habilitación es el reconocimiento por el empleador de la capacidad de un colaborador a efectuar con seguridad en una obra dada, durante un periodo limitado, actividades que presente riesgos profesionales para sí mismo o para su entorno.

La habilitación no está vinculada a la categoría profesional, concretándose por la entrega de un título de habilitación firmado por el empresario o su delegado.

Este título es válido para un periodo definido que no supera los dos años.

El personal que deba intervenir en un espacio confinado está habilitado imperativamente por su responsable jerárquico. Esta habilitación consiste en:

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Rev.: 1 Fecha: sept. 2004 Página: 12/21

- Cerciorarse de su aptitud física y psicológica haciéndole pasar un reconocimiento médico previo. La visita médica es anual. El médico toma conocimiento de la intervención posible en espacio confinado.
- Formarlo en cuanto a los riesgos vinculados a su actividad, a las medidas de protección, a la utilización de los aparatos de protección, a los modos operativos, a las consignas de seguridad, a las consignas de auxilio y primera urgencia.

Esta formación se lleva a cabo bajo el control de aseguramiento de calidad, siendo impartida por una persona competente (responsable de seguridad u organismo exterior). Comprende al menos los puntos siguientes:

- Modo operativo,
- Riesgos generados por la intervención,
- Utilización del equipo de protección contra las caídas (arnés, correa...),
- Utilización de un controlador de atmósfera,
- Utilización de un aparato respiratorio aislante,
- Utilización de una máscara de auto salvamento,
- Procedimientos y medidas de seguridad.

Solo el personal habilitado está autorizado a intervenir durante las obras en espacio confinado.

5.5. Material y equipos

El personal interventor en un espacio confinado estará provisto obligatoriamente de equipos de trabajo y protección, utilizando equipos de señalización y medios de comunicación que le permitan trabajar con seguridad.


El **plan de intervención** identifica los materiales y equipos que hay que utilizar durante la intervención.

Estos equipos serán comprobados con regularidad.

El personal estará formado sobre su utilización.

Equipos de protección individual y colectiva:

- Controlador de atmósfera (detector multigases),
- Ventilador,
- Sistema de protección contra las caídas,
- Equipo que permita evacuar a un obrero sin tener que entrar,
- Máscara de autosalvamento,
- Casco, botas o musleras, guantes, ropa de trabajo, gafas de seguridad,
- Lámpara,
- Chaqueta de salvamento si hay posibilidad de ahogamiento,
- Maletín de primeros auxilios y primera urgencia.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 13/21

Otros equipos de protección serán utilizados eventualmente con base en otros riesgos identificados.

Equipos de señalización

- Conos de señalización,
- Paneles de señalización,
- Barandillas y cuello de registro.

Medios de comunicación

- Radioteléfono, teléfono celular si no hay contacto visual entre los entrantes y el vigilante.

Se recuerda que el uso de material anti-deflagrante es obligatorio en las zonas ATEX y en los espacios confinados que puedan contener sustancias inflamables (polvos, CO, COV, H₂S, CH₄...). Además, los teléfonos celulares están prohibidos en las zonas ATEX.

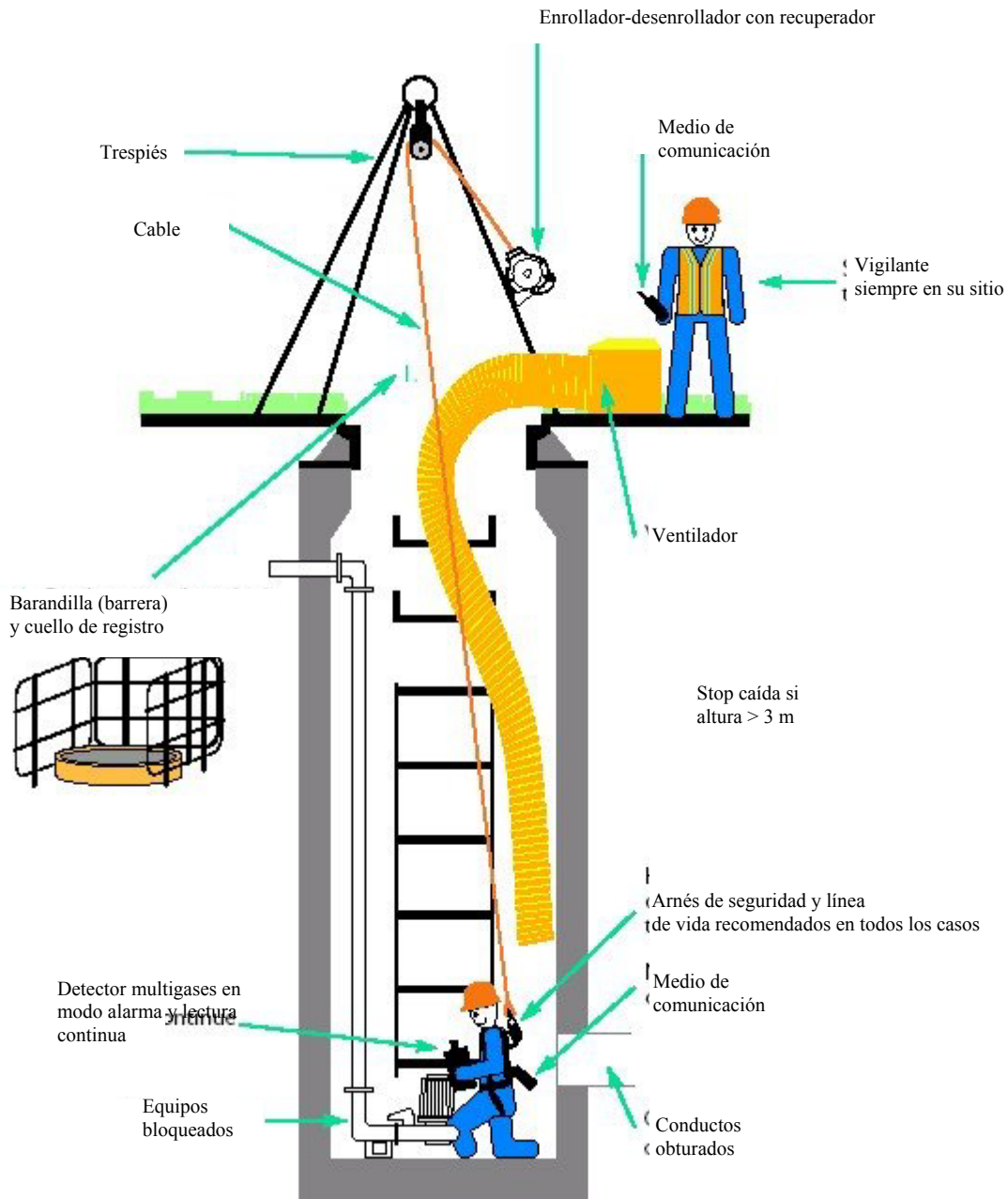
Estas listas no son limitativas. La opción de estos equipos depende de la naturaleza de la intervención. Esta opción se efectúa en fase de preparación de intervención (**plan de intervención**).


Las máscaras filtrantes (de cartucho) están formalmente prohibidas.

Los aparatos respiratorios aislantes se toleran para operaciones especiales que necesiten llevar esta protección respiratoria particular.

La autorización previa del responsable del centro y del coordinador de seguridad de la BU es obligatoria.

Seguridad en espacio confinado
Riesgos vinculados a la atmósfera



	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 15/21

5.6. Intervención

Varias etapas deben seguirse imperativamente:


1. Obtener el **plan de intervención** y el **permiso de trabajo** firmados por el responsable del centro o de su delegado (ver capítulo 5.2.).
2. Comprobar los títulos de habilitación de los interventores (ver capítulo 5.4).
3. Asegurarse que cada miembro del equipo interventor ha tomado conocimiento y ha comprendido el **plan de intervención**.
4. Comprobar la presencia de los materiales y equipos previstos en el **plan de intervención** (ver capítulo 5.5).
5. Garantizar la vigilancia de las operaciones (ver capítulo 7).
6. Garantizar la asistencia y los auxilios (ver capítulo 7).
7. Poner en su sitio la señalización (balizado) y determinar el perímetro de seguridad de la zona de trabajo.
8. Comprobar las consignaciones y obturaciones de los conductos necesarios para poner en seguridad la zona de trabajo (ver capítulo 6.5).
9. Comprobar los equipos de protección (ver capítulos 5.5 y 6.4.).
10. Ventilar el espacio confinado y mantenerlo hasta la salida del último interventor. Si la ventilación es imposible, utilizar aparatos respiratorios autónomos (ver capítulo 6.3).
11. Limpiar y purgar (ver capítulo 6.2).
12. Comprobar el riesgo de los gases en el espacio confinado. Controlar la atmósfera en el interior del espacio confinado (ver capítulo 6.1).

La **ficha de control** aneja al **plan de intervención** será utilizada y rellenada por el vigilante durante toda la duración de la intervención. Los elementos siguientes serán consignados por escrito:

- Las comprobaciones a efectuar,
- Los análisis de la atmósfera en el espacio confinado,
- Las informaciones sobre los sistemas de ventilación,
- Las medidas de emergencia,
- Las observaciones diversas,
- Los horarios de los eventos principales.

Será firmada por el responsable de la intervención, el vigilante y todos los interventores al final de las operaciones.

Después de terminarse las obras, la intervención se acabará tras evacuación de todos los interventores y de los equipos del espacio confinado. Las instalaciones se pondrán en servicio tras desconsignación de los equipos consignados.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 16/21

6. Medidas de protección

El control de la atmósfera requiere la detección de los gases, la limpieza, la purga y la ventilación del espacio confinado.

6.1. Detección de gases

La detección de gases es una fase crítica para la seguridad de los interventores. Hay tres tipos de controles posibles:

1. El riesgo de explosión,
2. El riesgo de asfixia,
3. El riesgo de intoxicación.

La evaluación de la atmósfera será efectuada por una persona cualificada, formada para la utilización del aparato de medida y la interpretación de los resultados.

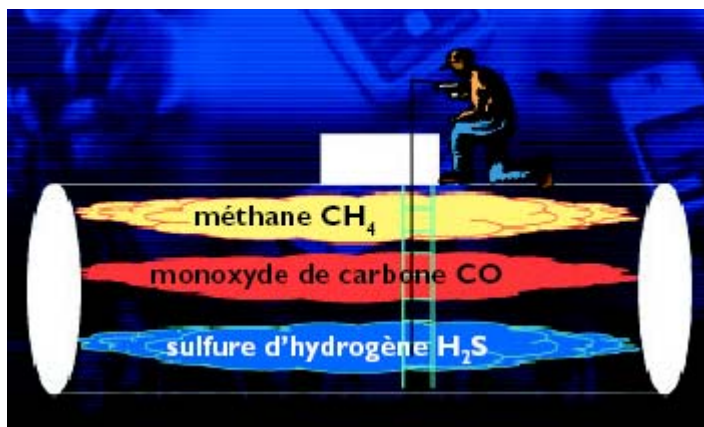
Se recomiendan los aparatos de lectura directa, que tienen una seguridad intrínseca cuando se utilizan dentro del espacio confinado.

La alarma sonora debe poder oírse incluso en un medio ruidoso. Una alarma vibratoria y una señal luminosa además de la alarma sonora son preferibles.

Los detectores de gases serán mantenidos, calibrados y comprobados con regularidad, conforme a las instrucciones del fabricante. El aparato estará provisto de una ficha de control en la que se consignarán todos los trabajos de mantenimiento, las comprobaciones, los datos de las calibraciones, la fecha de instalación de los sensores, su tiempo de vida...

Antes de cada entrada en un espacio confinado, se tomarán medidas con un aparato equipado de una sonda y de una bomba eléctrica o manual, para efectuar la medida a distancia si es necesario.

Según su densidad, los gases se encuentran a diferentes niveles en el espacio confinado. El metano, más ligero que el aire se concentra en la parte superior, mientras que el sulfuro de hidrógeno y el cloro, mas pesados que el aire, se acumulan en la inferior. Por consiguiente, es necesario cerciorarse que la sonda baja hasta diferentes capas de nivel para cubrir todos los estratos.



Los valores a medir se definirán en el **plan de intervención** y la **ficha de control**. Las medidas siguientes son obligatorias siempre:

- La concentración de oxígeno,
- Los límites de explosividad de gases o vapores inflamables o combustibles,
- Las concentraciones de las sustancias tóxicas que pueden encontrarse en el espacio confinado.

Estas medidas se anotarán en la **ficha de control**, y se compararán a los valores límites aceptables.

Una vez dentro, el aparato trabajará en modo continuo. Proporciona entonces las concentraciones de gases y de oxígeno en su entorno inmediato. Atención, pueden hallarse muy cerca concentraciones diferentes. Si se superan los niveles establecidos se producirá una evacuación inmediata y los valores se anotarán en la **ficha de control**.

6.2. Limpieza y purga

La limpieza y la purga son operaciones de preparación previa a la entrada en el espacio confinado. Dentro de lo posible, la limpieza y la evacuación de los residuos son operaciones que se efectúan desde el exterior, sin entrar.


Está prohibido introducir la cabeza en una abertura del espacio confinado para observar al interior.

La purga con agua permite sustituir una atmósfera peligrosa.

6.3. Ventilación

La ventilación aumenta el nivel de seguridad, diluye los contaminantes que pueden estar presentes y no ser detectados. Aporta oxígeno.

Sólo la ventilación mecánica continua permite controlar una atmósfera peligrosa; no puede contarse sobre la ventilación natural; los movimientos del aire son imprevisibles.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 18/21

Antes de entrar en el espacio confinado, debe ventilarse el mismo. La ventilación se mantendrá hasta el final de la intervención y salida del último interventor.

La ventilación general por dilución consiste en renovar el aire del espacio confinado. Se utiliza un sistema de ventilación que empuja el aire fresco al interior del espacio confinado. Las llegadas de aire se localizan en el lado opuesto al lugar más alejado posible de las salidas de aire. La entrada de aire fresco estará alejada de las fuentes de contaminación.

Se recomienda:

- 7 cambios del volumen de aire antes de entrar.
- 20 cambios del volumen de aire por hora, durante la intervención.

Una ventilación local que permita la captación y extracción en el punto de emisión de contaminantes puede ser utilizada como complemento con objeto de aumentar la ventilación general.

El modo de ventilación depende de la naturaleza y de las propiedades físicas de la atmósfera peligrosa.

6.4. Protección respiratoria

La entrada al interior de un espacio confinado está terminantemente prohibida si las condiciones son anormales, incluso tras vaciado, limpieza, purga y ventilación del espacio.

Por consiguiente, la protección respiratoria permanente no es normalmente necesaria.

No obstante, cada interventor llevará consigo una máscara de autosalvamento.

La máscara de autosalvamento es una protección respiratoria con aportación interna de aire respirable, pero con una duración limitada del funcionamiento del orden de 10 a 15 minutos en general, suficiente para salir del recinto en caso de detección de gases tóxicos o inflamables, o insuficiencia de oxígeno. Aísla completamente a su portador de la atmósfera en la que evoluciona.

La máscara de autosalvamento no está diseñada para el trabajo normal, sino únicamente para una evacuación.


Su comprobación periódica es fundamental para garantizar la protección en caso de necesidad.

Se recuerda que:

- Las máscaras filtrantes (máscaras de cartucho) están formalmente prohibidas. No protegen contra las fuertes concentraciones de gases tóxicos ni en caso de falta de oxígeno.
- Los aparatos respiratorios aislantes se toleran para operaciones especiales que necesiten llevar esta protección respiratoria particular. La autorización previa del responsable del centro y del coordinador de seguridad de la BU es obligatoria.

6.5. Consignación y obturación de los conductos

Antes de intervenir, todas las energías, eléctrica, mecánica, hidráulica, química, térmica, neumática, etc., potenciales o residuales serán eliminadas, aisladas o disipadas.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 19/21

La consignación permite poner y fijar en seguridad una situación de modo que toda modificación sea imposible sin la acción voluntaria de todos los interventores. Ver el procedimiento de consignación.

La obturación de los conductos permite proteger a los interventores contra la llegada súbita de sustancias peligrosas. Los tubos serán desenchufados, obturados o bloqueados.

7. Vigilancia y asistencia a los accidentados

Si a una persona le falta oxígeno o está expuesta a una atmósfera tóxica, se dispone sólo de unos minutos para intervenir antes que las consecuencias para la víctima sean irreversibles o fatales.

Por consiguiente, resulta crucial constatar las dificultades en cuanto sucedan.

La vigilancia permanente de la intervención es obligatoria.


Las misiones de vigilancia son las siguientes:

- Observar las personas que entran en el espacio confinado,
- Llamar los auxilios en cuanto las personas del interior tengan dificultades (o cuando necesiten ayuda del exterior),
- Observar las condiciones de trabajo en el espacio confinado,
- Observar las condiciones exteriores que pudieren impactar las condiciones de trabajo en el espacio confinado,
- Vigilar el buen funcionamiento de la ventilación,
- Llamar a las personas para que salgan del espacio confinado si las anomalías pueden conducir a un entorno de trabajo peligroso o si el entorno de trabajo es peligroso,
- Vigilar el acceso con objeto de que ninguna persona no autorizada pueda entrar en el espacio confinado,
- Controlar que las entradas poseen los equipos protectores individuales apropiados.

La vigilancia se efectuará por medio de una persona especialmente designada. Este vigilante no efectúa ninguna tarea que pueda afectar la vigilancia y habrá recibido una formación de entrenamiento necesaria para la ejecución de la misión.

El vigilante permanece en el exterior. Está en contacto permanente con las personas que entran. Los contactos visuales directos serán prioritarios y en caso de imposibilidad, se utilizarán otros medios apropiados (equipo de radio por ejemplo).

Dispondrá de los medios necesarios para llamar a los auxilios inmediatamente desde el lugar en dónde efectúa la vigilancia.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 20/21

Si las condiciones necesarias a un trabajo de seguridad no puedan respetarse, el personal debe evacuar el espacio confinado. Puede tratarse:

- De un mal funcionamiento de la ventilación,
- De fugas en las cercanías de la entrada de la ventilación,
- De la medida de una concentración fuera del campo admitido,

El pánico y el desconocimiento de las consignas y de los procedimientos a seguir son factores agravantes cara a una situación de emergencia.

Un **plan de emergencia** para el riesgo específico del trabajo en espacio confinado se establecerá de modo preventivo para cada lugar. Tiene por objeto proporcionar al personal las instrucciones que tiene que seguir en caso de accidente o de alerta.

El **plan de emergencia** define las consignas y medidas de emergencia adaptadas al suceso repentino de un accidente grave o de una situación de emergencia, indicando en particular:

- Los medios de emergencia internos,
- Los primeros auxilios y la asistencia médica a aportar a las víctimas,
- Las medidas inmediatas para:
 - Controlar, combatir y/o acotar la situación peligrosa,
 - Evitar que se agrave la situación,
 - Proteger al personal, a la población vecina y el medio ambiente,
 - Salvaguardar las instalaciones y el patrimonio,
- La evacuación de las víctimas.


El responsable de la intervención y el vigilante tomarán conocimiento del **plan de emergencia** antes del comienzo de la intervención.

8. Instrucciones suplementarias

8.1. Trabajos encargados a empresas exteriores

El presente procedimiento será aplicado para el personal de empresas exteriores asignado de modo permanente a un centro de trabajo. Para las obras o prestaciones realizadas puntualmente por una empresa exterior, el **plan de intervención** será establecido por ella, tomando en consideración:

- Las exigencias del presente procedimiento,
- Los riesgos propios a su actividad.

	Dirección Risk Management & Seguridad DEGREMONT SA	N° : PGESE-05 Rev.: 1 Fecha: sept. 2004
	Seguridad en espacio confinado Riesgos vinculados a la atmósfera	Página: 21/21

8.2. Instrucciones suplementarias para los trabajos de soldadura eléctrica y de soldadura bajo protección gaseosa

El riesgo eléctrico aumentará en caso de trabajos de soldadura eléctrica y de soldadura bajo protección gaseosa.

- Obtener un permiso de fuego si hay que efectuar trabajos por puntos calientes cerca de una zona ATEX.
- Utilizar fuentes de corriente adecuadas para soldadura.
- Utilizar ropa intermedia aislantes.
- Llevar ropa difícilmente inflamable.
- No instalar fuentes de alimentación en un espacio confinado.

8.3. Instrucciones suplementarias para soldaduras y cortes oxiacetilénicos

- Obtener un permiso de fuego si hay que efectuar trabajos por puntos calientes cerca de una zona ATEX.
- No instalar la botella de gas en un espacio confinado.
- Llevar ropa difícilmente inflamable.