

## 1.0 OBJETO

Establecer medidas preventivas dentro de espacios confinados a fin de evitar accidentes personales y/o daños materiales a las Instalaciones Refinor S.A.

## 2.0 ALCANCE

Este instructivo deberá ser dado a conocer y cumplido por todo el personal propio y/o contratado y se le exigirá su conocimiento y estricto cumplimiento.

## 3.0 RESPONSABILIDAD

Son responsables del cumplimiento de este instructivo los Responsables Operativos y Responsables de Ejecución y todos los integrantes de las Compañía y/o Empresa contratista que desarrollen trabajos en las tareas de referencia.

## 4.0 PROCEDIMIENTO

### 4.1. INTRODUCCION

- Este procedimiento permitirá reconocer los Espacios (o Recintos) confinados (o soterrados) y sus peligros asociados.
- Los trabajadores que ingresan a un espacio confinado, están expuestos a una serie de riesgos, debido principalmente al desconocimiento de los peligros que en ellos existen y al incumplimiento de las normas de seguridad.

### 4.2. DEFINICION DE ESPACIO CONFINADO

1. Es todo lugar o sitio construido de tal forma que un empleado(s) puede introducirse en el y efectuar un trabajo asignado, con poca ventilación natural.
  2. Tiene entrada y salida limitadas o restringidas.
  3. La construcción no está diseñada para que la ocupe un empleado continuamente
- Ejemplos:** Tanques, separadores API, calderas, hornos, tuberías, cisternas de camiones y vagones, fosas, zanjas, cámaras, sentinas, pozos, torres y tambores.

### 4.3 PELIGROS

Los peligros propios de los espacios confinados son:

1. Deficiencia/Enriquecimiento de oxígeno.
2. Presencia de gases combustibles/Ambiente explosivo.
3. Presencia de gases tóxicos o asfixiantes.
4. Temperatura elevada

#### **Deficiencia de Oxígeno**

La deficiencia de Oxígeno, asociada con un alto riesgo de asfixia, es un problema común en los espacios confinados. Las concentraciones de Oxígeno menores del 19,5 % por volumen se consideran PELIGROSAS y puede ser el resultado del consumo o desplazamiento del oxígeno en el medio ambiente.

| Revisión Técnica          | Revisión del Sistema de Gestión | Aprobación del documento |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Varela Jorge O 22/11/2004 | López Virna 2/12/2004           | Vismara Hugo 3/12/2004   |

Copia No Controlada

### Enriquecimiento de Oxígeno

Cuando la concentración de oxígeno excede un valor del 23,5% por volumen, se presenta un peligro diferente. Conocido como una atmósfera rica en oxígeno, esta situación presenta un peligro de explosión incrementado.

### Efecto de las concentraciones de oxígeno

| % Volumen de oxígeno | Resultado de condición/efecto sobre el ser humano: OSHA |
|----------------------|---|
| 23,5 % y más         | Enriquecido con oxígeno, extremo peligro de incendio    |
| 21,0 %               | Concentración normal de oxígeno en el aire              |
| 19,5 %               | “Concentración inocua” mínima: OSHA, NIOSH              |
| 16,0 %               | Desorientación, juicio y respiración afectados.         |
| 14,0 %               | Juicio defectuoso, fatiga rápida.                       |
| 8,0 %                | Fallo mental, pérdida del sentido.                      |
| 6,0 %                | Dificultad para respirar, muerte en minutos.            |

### Peligro de explosión

- Para que ocurra una explosión deben estar presente simultáneamente: un combustible (como un gas combustible) y oxígeno en las proporciones adecuadas, y una fuente de ignición (chispa o llama)
- En todos los casos, este punto crítico se define como los valores entre el límite explosivo inferior (LEI) y el límite explosivo superior (LES)
- Si la mezcla de gas y aire está por debajo del LEI para un gas, la ignición no es posible porque la mezcla es demasiada “pobre” para arder.
- Tampoco ocurrirá ignición si la mezcla de gas y aire está por encima del LES, porque entonces la mezcla es demasiado “rica”.
- Cuando la concentración de un gas combustible sobrepasa el nivel LES, la atmósfera todavía no debe ser considerada sin peligro. Una concentración alta de gas puede diluirse rápidamente y entrar dentro de los límites combustibles debido a la introducción de aire desde el exterior del espacio confinado.

### VALORES DE INFLAMABILIDAD DE MEZCLAS DE VAPOR/AIRE.

| Fórmula Molecular                     | Límites explosivos en aire ( % V) | Punto de Inflamación | Temperatura de autoignición °C |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Hidrogeno H <sub>2</sub>              | 4,1 - 74,0                        | Gas                  | 572                            |
| Metano CH <sub>4</sub>                | 5,0 - 15,0                        | Gas                  | 537                            |
| Etano C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>   | 3,2 - 12,5                        | Gas                  | 472                            |
| Propano C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 2,4 - 9,5                         | Gas                  | 466                            |
| Butano                                | 1,9 - 8,5                         | Gas                  | 405                            |
| Motonafta                             | 1,4 - 7,6                         | - 45                 | 260                            |
| Gasolina                              | 1,4 - 7,6                         | - 18 o menos.        |                                |
| Kerosene                              | 0,7 - 6,0                         | 40                   | 229                            |
| Gasoil                                |                                   | 60                   | 330                            |
| Petróleo crudo                        | 1,0 - 10,0                        |                      |                                |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| REFINOR - PSH55<br>Espacios Confinados | Revisión: 1 Vigencia: 3/12/2004                              |  |  |
|  | Sector emisor: G. de Seg. Ind. & Medio Amb.<br>Página 3 de 4 |  |  |

|                        |            |  |     |
|------------------------|------------|--|-----|
| Monóxido de Carbono CO | 12,5-74    |  | 610 |
| Acido Sulfhídrico H2S  | 4,3 - 46   |  | 260 |
| Metanol                | 7,3 - 36,0 |  | 435 |

#### **Peligros de gases tóxicos y asfixiantes.**

- En el interior de los recintos confinados pueden existir concentraciones peligrosas de gases tóxicos.

Ejemplos: ácido sulfhídrico (H2S), el monóxido de carbono (CO) son dos de los gases tóxicos más comunes en los espacios confinados. Ambos son potencialmente fatales.

- Los asfixiantes actúan disminuyendo el nivel de oxígeno en el aire.

#### **4.4 CONDICIONES PARA EL INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS**

- **Ninguna persona debe entrar a un espacio confinado** hasta que se haya emitido la correspondiente autorización por escrito por parte del responsable del trabajo según PSH 52 Permiso de Trabajo
- El introducir la cabeza en la boca del recinto confinado implica el mismo peligro que el ingreso.
- Toda persona que ingrese a un espacio confinado debe estar capacitado para ello por Seguridad.
- La persona que ingresa a un recinto confinado debe hacerlo con medios de comunicación (handy)
- En el exterior permanecerá una persona, la cual estará en comunicación con el que ingresa, y con los medios necesarios para realizar un rescate en caso de ser necesario. Arnés con cuerda de vida y malacate cuando corresponda.
- La iluminación en el interior del recinto será provista por lámparas con protección contra golpes y tensión máxima 24V en CC. Para C. Alterna debe disponer de transformador de aislamiento.

**Los pasos a seguir para la autorización de ingreso son los siguientes**

##### **4.5.1 VACIADO**

Esta etapa está a cargo del personal de planta.

##### **4.5.2 AISLAMIENTO**

- Todas las líneas conectadas al espacio confinado, deben estar completamente aislados por medio de chapas ciegas y deben permanecer hasta tanto no haya concluido definitivamente el trabajo.
- La desconexión de la línea o colocación de chapas ciegas son los **métodos correctos** de aislamiento. Ninguna válvula debe ser considerada como un medio adecuado de aislamiento.
- La determinación de la ubicación de chapas ciegas será realizada por el responsable del área, en conformidad con Seguridad. El listado de chapas ciegas será adosado al formulario del permiso de trabajo.

##### **4.5.3 LAVADO / INERTIZADO / DESGACIFICACIÓN**

Antes de entrar a un tanque o espacio confinado **debe** ser bien ventilado con aire

**Ventilación Natural** Requiere solamente retirar las tapas de las bocas de inspección y pasos de hombre del techo y las paredes.

**Ventilación Mecánica** Puede efectuarse por medio de un extractor o eyector instalado en uno de los pasos de hombre del techo

El motor de los ventiladores utilizados para ventilar un tanque, **debe ser del tipo a prueba de explosión.**

#### **Mediante vapor de agua**

Cualquier dispositivo por medio del cual se introduzca el vapor al tanque debe conectarse eléctricamente y ser puesto a tierra.

Precaución: eliminar todas las fuentes de ignición en aquellas áreas donde vapores pueden ser llevados por el viento.

#### **4.5.4 MEDICIONES**

Para autorizar el ingreso a espacios confinados, personal de Seguridad efectuará las mediciones correspondientes de:

- Concentración o porcentaje de oxígeno, la cual debe ser superior a 19,5 %
- Ausencia de atmósfera explosiva con Explosímetro.
- Ausencia de contaminantes CO y H<sub>2</sub>S
- Temperatura/Carga Térmica: Se debe realizar evaluación de exposición a carga térmica para determinar el régimen de trabajo/descanso. El método de control de exposición a carga térmica se encuentra en la resolución 295/03.

En caso que se determine un ambiente no respirable, se debe proseguir con la limpieza, o se determinará las condiciones especiales para autorizar el ingreso, mediante el suministro de aire asistido.

Las mediciones y las condiciones especiales, quedarán registradas en el formulario del Permiso de Trabajo PSH52.

A los fines de asegurar que el ambiente se mantiene en condiciones, se debe mantener una ventilación permanente mientras haya alguna persona en el interior del recinto.

### **5 REGISTROS**

Formulario de Permiso de Trabajo, conforme a PSH52