

2023



Ficha Técnica

## Recomendaciones preventivas para trabajos en cámaras subterráneas



# FICHA TÉCNICA DE PREVENCIÓN SRT

Son **pautas o recomendaciones** a tener en cuenta durante la ejecución de las tareas y en los ambientes laborales, para que puedan ser utilizadas como medidas de prevención. El objetivo es **evitar o minimizar los riesgos derivados del trabajo**.

## Recomendaciones preventivas para trabajos en cámaras subterráneas

**El presente documento fue elaborado por la Comisión de Trabajo de la Actividad Eléctrica en el marco de los Programas Nacionales de Prevención por rama de actividad (ProNaPre - Resolución SRT N°770/2013).**

### OBJETIVO

Recomendar procedimientos para el ingreso de las personas trabajadoras que realicen tareas en cámaras subterráneas -en funcionamiento o fuera de servicio- de Media Tensión (MT) o Baja Tensión (BT), teniendo en cuenta las características específicas de estos lugares, a fin de eliminar o minimizar los riesgos existentes y/o los potenciales a considerar.

### ALCANCE

Esta Ficha Técnica está destinada a las personas trabajadoras que realicen tareas de operación de MT y mantenimiento en cámaras subterráneas en funcionamiento o fuera de servicio, de MT/MT o MT/BT.

Los Centros de Transformación (CT), MT/MT o MT/BT pueden dividirse en tres grandes grupos: aéreos (CTA), a nivel (CTN) y subterráneos (CTS).

**Quedan exceptuadas de esta Ficha las cámaras a nivel, cámaras con acceso desde cocheras y cámaras tipo pozo.**

### CARACTERÍSTICAS

Las cámaras subterráneas pueden tener un acceso descendente vertical por escalera. Esta última presenta, mayormente, una cierta inclinación o ángulo respecto a la pared donde está amurada, o bien la cámara estar situada en el subsuelo de una locación y acceder mediante una puerta doble o de tamaño suficiente para poder maniobrar los equipos, adicionada a la entrada de hombre, pudiendo ser de construcción independiente a nivel con acceso directo desde la vía pública o integrada a un edificio en Planta Baja o primer subsuelo, siendo de uso exclusivo para instalaciones eléctricas.

Estos locales cuentan, al menos, con una boca de entrada y una de salida de ventilación, ubicadas en diferentes posiciones del local. La ventilación puede ser por circulación natural del aire o forzada y se debe tener en cuenta su estado y funcionamiento.



*Ventilación exterior de una cámara subterránea*

### INTRODUCCIÓN

Las personas trabajadoras de la actividad eléctrica ingresan a espacios de trabajo bajo nivel donde se encuentran transformadores y celdas a fin de reparar o realizar ajustes periódicos.

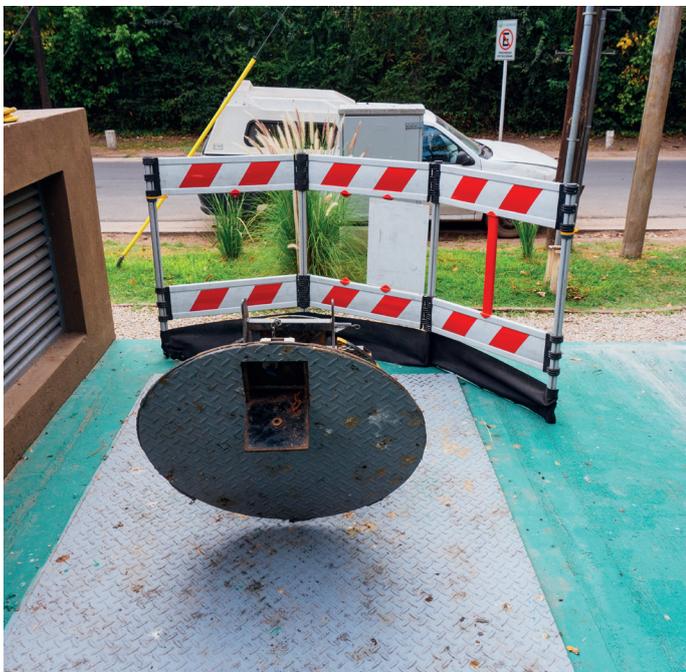
Dadas las características edilicias y las condiciones medioambientales que estos lugares pueden llegar a reunir, se debe considerar la clasificación de los mismos para recabar la mayor información sobre los riesgos que se pudieran encontrar y a estos sumar los propios de la tarea a realizar, a fin de determinar con mayor certeza las medidas de seguridad a implementar que resguarden la integridad psicofísica del personal.

Durante el ingreso a las cámaras subterráneas, las y los trabajadores, además del riesgo eléctrico, pueden enfrentarse al riesgo de sufrir alteraciones respiratorias o descompensaciones por la acción de los gases que pueden estar presentes en cámaras subterráneas. El origen de este riesgo no siempre es conocido previamente, ya que se presume su condición dinámica, espontánea, motivada por filtraciones o pérdidas en ductos cercanos como cloacas,

donde circulan, entre otras sustancias, desechos. Asimismo, otro tipo de humos pueden ser originados por la maquinaria propia de la actividad, como los transformadores, debido al sobrecalentamiento de sus aceites.

Asimismo, el estado de algunas cámaras puede no considerarse en condiciones operativas, en virtud de, por ejemplo, ser vandalizadas, sufriendo daños de diverso signo en mampostería, como así también el ingreso de agua hasta inundarse<sup>1</sup>. En relación a este último punto es posible la aparición de insectos o alimañas, como roedores y alacranes, razón por la cual el riesgo de encontrarse expuestas las personas trabajadoras a picaduras y mordeduras está presente. Se pueden sufrir caídas al ingresar cuando los peldaños de las escaleras están gastados o redondeados.

Por la evaluación de sus características, algunas cámaras subterráneas pueden definirse como espacios confinados, lo que desprende posteriormente una serie de medidas preventivas comprendidas en la normativa.



Ingreso a cámara subterránea

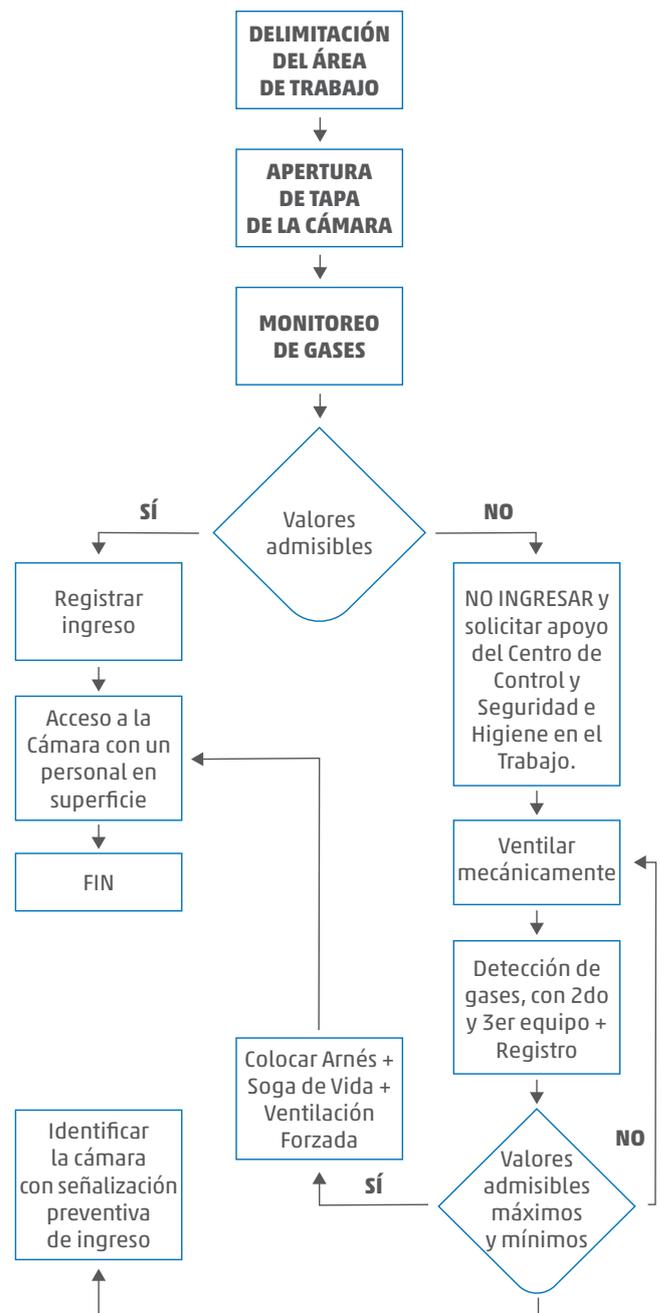
Se deberá tener en cuenta inicialmente su definición como espacio confinado, en forma particular y específica de cada cámara, siendo el empleador (a cargo de ello) quien debe clasificar estos espacios de trabajo como tales, donde se requiera o no un Permiso de ingreso<sup>2</sup>.

A continuación, se describe un compendio de medidas preventivas que buscan alejar a las personas trabajadoras de dichos riesgos, tras describir un flujograma de acciones sugeridas.

<sup>1</sup> Por limpieza de cámara, considerar punto 13.2.c) de la Res. SRT N° 3068/14 y punto 13.5.1 de Resolución SRT N° 11/22.

<sup>2</sup> Para definir esta situación analizar las condiciones establecidas en artículo 3.17 y 4.7 de norma IRAM 3625

## FLUJOGRAMA DE INGRESO A CÁMARAS SUBTERRÁNEAS



## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CON MEDIDAS PREVENTIVAS SUGERIDAS

A continuación, se describe la secuencia de tareas a realizar para el ingreso a cámaras subterráneas<sup>3</sup>, en caso que se trate de un espacio confinado:

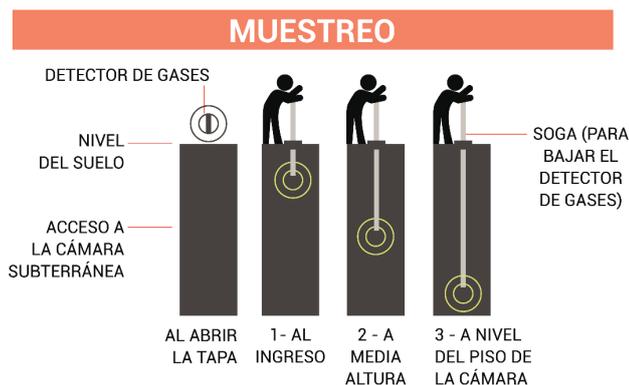
1. Delimitar y señalizar correctamente el área de trabajo con vallas y cartelería adecuada. En el caso que corresponda, utilizar señalización de encauce vehicular y/o banderillero.
2. Apertura de tapa de cámara.

<sup>3</sup> IRAM 3625, pág. 8

- Realizar medición de gases con equipo calibrado y certificado<sup>4</sup>.

La detección de gases se debe hacer al ingreso en tres puntos como mínimo, destinando 30 segundos en cada uno de los puntos, como se indica en el gráfico siguiente. Si la cámara tiene dos niveles, se debe repetir el ejercicio para el segundo nivel.

Considerar que, si el equipo de medición tiene la bomba de aspiración instalada (equipo eléctrico), la detección es más rápida. Si se dispone de la sonda, se deberá bajar la misma verificando que no existan obstrucciones o estrangulamiento de la misma. Si no se llega al fondo, se deberá bajar a dicho equipo haciendo uso de una cuerda a los fines de evaluar aquellos gases pesados (sulfhídrico) o más livianos que el aire (monóxido de carbono).



- Los valores límites de calibración para el accionamiento de las alarmas serán establecidos por el Responsable de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de acuerdo al nivel mínimo que indica la legislación vigente.

#### VALORES ADMISIBLES: SÍ

- Un asistente del equipo ingresante **DEBERÁ** acceder a la cámara con el detector monitor de gases en funcionamiento, con autonomía para su funcionamiento en el lapso de tiempo de trabajo (6 u 8 horas máximo del funcionamiento del equipo). El instrumento será apto en las normales condiciones de trabajo (caída de altura, estancos al agua y temperaturas reales), acoplado a su cuerpo de tal manera de evitar la caída del instrumento; deberá usarlo **hasta abandonar definitivamente la cámara subterránea**. Una persona desde el exterior colaborará con el monitoreo<sup>5</sup>, debiendo mantener una comunicación verbal o gestual de manera fluida (voluntaria o forzada) con el personal que está en el interior de la cámara.

<sup>4</sup> El Detector o Monitor de gases debe ser contrastado en el lugar de trabajo, previo a su uso. Por ejemplo, midiendo tenor de oxígeno en el aire exterior al recinto.

<sup>5</sup> La cantidad de asistentes (fuera del espacio confinado) tendrán directa relación con las obligaciones que deban cumplir (capítulo 10 de la norma IRAM 3625) Y a su vez estas obligaciones están sujetas a los riesgos relevados en cada lugar de trabajo y sus medidas preventivas

- En caso de encontrar condiciones normales en la detección de gases-entre 19,5% y 23,5% de oxígeno en el aire ( $O_2$ ), 0% de gases explosivos (LEL), 0 ppm de sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) y 0 ppm de monóxido de carbono ( $CO$ )-, la persona responsable del trabajo completará la planilla diaria, para luego ingresar a la cámara subterránea, registrando el ingreso, los datos personales y funciones que les corresponden a cada una de las personas trabajadoras involucradas en la tarea: asistentes, ingresantes autorizados, etc.<sup>6</sup>
- Se deberá asegurar la tapa abierta, evitando que pueda cerrarse involuntariamente mientras se encuentre personal trabajando en la cámara.



Señalización en el ingreso a cámara

- Como buena práctica, una vez adentro, verificar que las ventilaciones no se encuentren cerradas, sucias u obstruidas, a fin de comunicar su estado para adecuar su correcto funcionamiento de ser necesario.

#### VALORES ADMISIBLES: NO

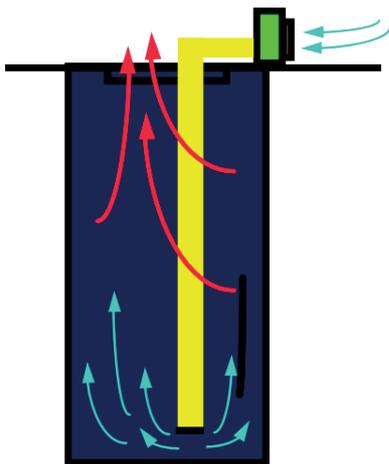
- En el caso de que el detector de gases acuse una alarma, como bajo porcentaje de  $O_2$  (por ejemplo, <19,5% de  $O_2$  y/o presencia de algunos gases y vapores mencionados), la persona responsable del trabajo **PROHIBIRÁ EL INGRESO DEL PERSONAL A LA CÁMARA SUBTERRÁNEA** y deberá completar el registro "EVALUACIÓN PRELIMINAR DE INGRESO A CÁMARAS SUBTERRÁNEAS", marcando la opción NO APTA, anotar la anomalía y completar también el registro "PERMISO DE INGRESO A CÁMARAS SUBTERRÁNEAS". **La anomalía** sobre las detecciones con presencia de gases **deberá ser informada inmediatamente al Centro de Control y Seguridad e Higiene en el Trabajo y/o la base operativa**, quienes decidirán si se continúa con el trabajo y, en caso de proseguir, solicitará el envío

<sup>6</sup> También se adjuntarán a la planilla de ingreso los permisos especiales de trabajo como la documentación complementaria. Por ejemplo, la "Solicitud de permiso para trabajos en caliente" (sólo en aquellas tareas que generen chispas, llamas abiertas, energía calórica elevada).

de los elementos necesarios al lugar para la realización segura de la tarea y dará aviso al área de Seguridad Laboral para la asistencia técnica.

Una vez que estén en el lugar todos los elementos necesarios para realizar la tarea de manera segura (ventilador centrífugo, trípode con accesorios, arnés de seguridad, segundo/tercer equipo de detección de gases, entre otros<sup>7</sup>) y con una persona Responsable de los Trabajos a ejecutar o Responsable de Higiene y Seguridad en el Trabajo, se sugiere proceder de la siguiente manera<sup>8</sup>:

- a. Se realizará una nueva detección con el segundo/tercer equipo, tal como se explicó en el punto 3, volcando el resultado y datos del equipo en el registro "PERMISO DE INGRESO A CÁMARAS SUBTERRÁNEAS".
- b. En caso de confirmar la presencia de una atmósfera no apta para el ingreso, se procederá a la ventilación mecánica con un ventilador centrífugo durante 20 minutos de forma tal que garantice la total renovación del aire de la cámara durante el período mencionado. Deberán esperarse otros 20 minutos para volver a medir. El modo de efectuar la ventilación debe hacerse, por lo menos, a tres metros en sentido del viento.



#### Ventilación mecánica

- c. Luego, se suspenderá momentáneamente la ventilación y se procederá a una nueva detección y/o medición<sup>9</sup>.
- d. En caso de que la detección realizada anteriormente (lectura con ventilación forzada) de nuevo acusara alarma por cualquier factor, se deberá proceder a ventilar (esperar) por otros 20 minutos. Las detecciones se DEBEN hacer con el ventilador apagado.
- e. En el caso de repetirse la ventilación mecánica, luego de esta acción, siempre se debe volver a monitorear la presencia de gases.

<sup>7</sup> Pág. 20 de norma IRAM 3625.

<sup>8</sup> Pág. 11, 13 y 14 de norma IRAM 3625, se establecen las obligaciones a cargo del empleador. En la 20 consta un listado de los distintos equipos de protección colectiva, mientras que en la 21 se los grafica.

<sup>9</sup> Volviendo a consignar el resultado en el registro "PERMISO DE INGRESO A CÁMARAS SUBTERRÁNEAS"

10. Acceder colocándose arnés, soga de vida y que exista ventilación forzada.
11. Al retirarse de la cámara subterránea, el grupo de trabajo debe verificar el **correcto cierre de la contratapa y la tapa**.
12. Los registros "**EVALUACIÓN PRELIMINAR DE INGRESO A CÁMARAS SUBTERRÁNEAS**" y "**PERMISO DE INGRESO A CÁMARAS SUBTERRÁNEAS**", de corresponder, deberán ser completados y quedar disponibles y visibles durante el trabajo. Una vez finalizado el mismo, se recomienda llevar a la base para ser archivados por el lapso mínimo de **dos años**.
13. Luego de la adecuación de la atmósfera de la cámara y al finalizar los trabajos, se deberá dejar identificado en el acceso a la cámara por medio de un cartel que contenga la fecha y el incidente detectado para información de futuros ingresantes.

En caso de aviso sonoro lumínico del Monitor de Gases (mínimo cuatro: O<sub>2</sub>, LEL, H<sub>2</sub>S, y CO), posterior al ingreso a la cámara, el operador deberá abandonar inmediatamente la misma (incluyendo si la alarma presenta baja la batería)<sup>10</sup>.

En caso de no poder adecuar/normalizar la atmósfera de la cámara y tener que posponer la adecuación/trabajo, se deberá asegurar por medio de un cartel, indicando la prohibición de ingresar a la cámara y también dar aviso al centro de control<sup>11</sup>.

Por otro lado, cabe aclarar que toda persona trabajadora tiene el derecho a recusa cuando a su entender no se cumplan las medidas de seguridad. Es decir, que tiene derecho a negarse a realizar la labor si las condiciones no son seguras.

#### ACCIONES FRENTE A UNA EMERGENCIA

En todo momento debe quedar en la superficie un equipo rescatista cuando se considere el espacio de trabajo como confinado con permiso de ingreso, previa evaluación de las características de la cámara, para asistir a la o las personas trabajadoras que ingresan a la cámara<sup>12</sup>.

El rescatista (o la persona que cumpla ese rol) contará con un medio de comunicación externo para poder dar aviso al centro de control y/o la base operativa en caso de anomalías o para llamar al Servicio de emergencia zonal, en zonas urbanas, o para hacer actuar su propia Brigada de Contingencia si la tuviera, en caso de alguna emergencia.

<sup>10</sup> En caso de que la presencia de gases esté explicada por deterioro de infraestructura edilicia, deberá realizarse una refacción del recinto a la brevedad posible.

<sup>11</sup> Debería establecerse una metodología para Evaluación de Riesgos y Permiso de Trabajos con la firma de las personas trabajadoras (derecho de recusa).

<sup>12</sup> Norma Iram 3625.

## RECORDAR QUE, ANTE UNA EMERGENCIA, PRIMERO LLAMAR AL CITADO SERVICIO

En caso que, por las características de la cámara, no se pueda levantar a la persona trabajadora a rescatar, ya que en el recorrido hacia la parte superior se vea imposibilitado por transformadores, escalera o cualquier otro elemento, deberá evaluarse previo al ingreso la modalidad más segura de rescate. Cualquiera de las medidas de rescate debe estar contemplada en un procedimiento de trabajo.



Ascenso por escalera

En situaciones que sí pueda rescatarse el personal a ingresar, deberá colocarse un **arnés de seguridad tipo "percha" (ignífugo) y adosarle a la anilla dorsal del mismo la sog de vida**, dejando el otro extremo de la sog fuera de la cámara con el fin de que en caso de tener que realizar un rescate de emergencia, este extremo sea acoplado al dispositivo de rescate (**trípode de rescate**). La ventilación mecánica quedará encendida durante las tareas.

## OTROS RIESGOS

### Picaduras

Ante un accidente por picadura de animales dar aviso a una compañera o compañero de trabajo y dirigirse a un centro de atención médica; considerar que la persona puede ser alérgica y no saberlo.

Tener presente que, al levantar un objeto o residuo, puede irrumpir un animal o insecto peligroso. Nunca tocar serpientes ni insectos.

### Caídas o contusiones

Se recomiendan los siguientes puntos en el diseño de la escalera:

- A los fines de evitar deslizamientos, los peldaños deberían ser planos en lugar de redondeados.



Escalera y señalización

- Barandas para sujetarse.
- Guardahombre si la escalera es de más de dos metros de largo.

### Algunas recomendaciones frente a riesgo eléctrico

Efectuar mediciones de Puesta a Tierra (PAT)<sup>13</sup>, dejando expuesto fecha, nombre e incumbencia del profesional que la realizó, con su correspondiente número de matrícula o legajo. También será visible el resultado de la medición de PAT, con detalle y método de la misma.

Además, se debe comprobar que cada una de las masas eléctricas (gabinetes de celdas, tableros de BT, bastidores

<sup>13</sup> Se sugiere que la PAT de Servicio de BT no deba sobrepasar un valor máximo de 2 Ohms, para sistemas de 3x380/220.

de aparatos, etc.) y cada una de las masas extrañas<sup>14</sup> estén conectadas a la PAT de la instalación. También debe verificarse que el borne de tierra de todos y cada uno de los tomacorrientes esté conectado también a la PAT de la instalación. Estas comprobaciones tienen como fin verificar la continuidad de los conductores de protección y de los conductores de equipotencialidad.

En caso de desperfecto de la ampolla de hexafluoruro, debe realizarse el cambio completo de la celda.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada para evitar malentendidos entre el personal del plantel de operación y mantenimiento sobre una determinada acción.

Tender a que el pasaje de personas trabajadoras no se vea impedido o agravado en contacto involuntario por la cercanía con las fuentes de tensión como, por ejemplo, tableros de baja tensión.

Los cables no deben estar sueltos en el piso, sino encajonados en paredes.

Extremar la precaución al ingresar, dado que los tableros están próximos a las escaleras de salida.

## ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) A UTILIZAR

Es fundamental considerar para la selección de estos elementos la evaluación de la cámara, sugiriéndose, no obstante, los siguientes:

- La protección craneana se da a través de un casco, que debe ser de Tipo 1 Clase B.
- Se deberá otorgar protección ocular consistente en lentes de seguridad con filtro para rayos UV y con protección lateral.
- Los protectores auditivos (mayormente de copa) se seleccionarán según la medición del nivel de ruido, las frecuencias y el nivel de atenuación requerido.



<sup>14</sup> También llamadas masas ajenas, dado que es todo elemento potencialmente conductor denominado masa, que no pertenezca como parte de los componentes del sistema eléctrico o aparato eléctrico.

- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad de cinco argollas, percha de izaje de personas y trípode con malacate.
- Mameluco impermeable descartable.
- Para protección respiratoria, se podrá seleccionar el EPP adecuado al riesgo, efectuando la correcta determinación de los contaminantes químicos presentes en el ambiente laboral, discriminando en los estados en que se los encuentra, las concentraciones y el tamaño de las partículas, su medición y evaluación<sup>15</sup>. Por ejemplo, para este proceso de trabajo, la protección respiratoria podrá ser una máscara o semimáscara con filtros multigás, multipropósito, con cartucho de vapor multigás o con cartucho dual para mitigar vapores orgánicos y partículas. En el caso de requerirse, utilizar un equipo de respiración autónoma.
- Los guantes deben ser específicos y adecuados al riesgo de la tarea a realizar, es decir, deben tener un alto desempeño contra riesgos mecánicos, eléctricos y químicos.
- El calzado de seguridad deberá poseer características específicas, dadas las condiciones donde se desarrollan las tareas y de acuerdo con la evaluación del riesgo. Por ejemplo, dieléctrico, con suela antideslizante, puntera de protección y resistente al agua.

Se pueden adicionar otros elementos de acuerdo con el tipo de trabajo y al riesgo, como silletas, delantales, polainas, etc.

## Elementos adicionales de seguridad

- Detector de gases (O<sub>2</sub>-CO-H<sub>2</sub>S-LEL).
- Medio de comunicación (teléfono, radio, etc.).
- Linterna antiexplosiva.

Elementos de rescate a enviar ante emergencia por las áreas operativas

- Arnés de Seguridad tipo paracaidista.
- Mosquetón de acero.
- Equipo de detección de gases. Monitor 4 gases para 6 a 8 horas, permanente.
- Soga de vida.
- Ventilador centrífugo.
- Trípode para rescate con sus accesorios.
- Grupo electrógeno monofásico 12 a 24 v, en caso de inexistencia de suministro de energía en el área. Si es 12 v, podría alimentarse del propio vehículo (en bornes de batería), sin necesidad de un generador adicional. En cambio, si la fuente es de 220 v, es imprescindible la conexión a dicho grupo.
- Elementos de señalización y vallado para vía pública (según normativa municipal y de la autoridad eléctrica nacional o provincial).

<sup>15</sup> Respecto del PCB, habrá que evaluar las partes por millón, considerando los límites establecidos por cada jurisdicción.

**LAS PERSONAS TRABAJADORAS DEBEN ESTAR CAPACITADAS Y ENTRENADAS, COMO ASÍ TAMBIÉN HABILITADAS DE ACUERDO CON LAS RESOLUCIONES SRT N° 3068/2014 Y N° 11/2022 (SE SUGIERE QUE LA CAPACITACIÓN NO SE LIMITE A ENTREGA DE FOLLETERÍA O PRESENTACIÓN AUDIOVISUAL).**

## REFERENCIAS ADICIONALES

- IRAM 3625/03
- OSHA – EEUU. 29 CFR PARTS 1910: 1993

*De acuerdo a Resolución SRT N° 953/10, ante una discrepancia entre valores Norma I.R.A.M. N° 3625/03 –Concentraciones Máximas Permitidas de Contaminantes– y los valores Anexo IV de Resolución del MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL (M.T.E. y S.S.) N° 295 – 10/Noviembre/2003, se debe aplicar el más estricto en cuanto a valores permitidos.*

## NORMATIVA DE APLICACIÓN (VIGENTE A LA FECHA DE PUBLICACIÓN)

- LEY N° 19.587
- LEY N° 27.323
- DECRETO N° 351/1979
- DECRETO N° 911/1996
- RESOLUCIÓN MTEYSS N° 295/2003
- RESOLUCIÓN SRT N° 953/2010
- RESOLUCIÓN SRT N° 299/2011
- RESOLUCIÓN SRT N° 3068/2014
- RESOLUCIÓN SRT N° 11/2022

## IMPORTANTE

*La Ficha Técnica de Prevención SRT es de tipo orientativo y de carácter no obligatorio. Para mayor información, consultar normativa y documentación oficial de organismos nacionales e internacionales.*



---

Ficha Técnica

# Recomendaciones preventivas para trabajos en cámaras subterráneas

---

[www.argentina.gob.ar/srt](http://www.argentina.gob.ar/srt)

Redes Sociales: @SRTArgentina

---

Sarmiento 1962 | Ciudad Autónoma de Buenos Aires