

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO EN EQUIPOS FILTRANTES

1. OBJETIVOS Y ALCANCE

Describir la metodología a seguir y los aspectos a cumplir para llevar a cabo las mediciones de monóxido de carbono y peso de equipos filtrantes.

Es aplicable a la medición de monóxido de carbono y peso en equipos filtrantes de protección frente a monóxido de carbono (filtros para evacuación).

2. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES

- **Gerente:** es responsable de generar la propuesta técnica y su respectivo informe de ensayo con los procedimientos y alcances del servicio de acuerdo a lo estipulado en el presente procedimiento.
- **Ingeniero de Proyectos:** es responsable de la ejecución del servicio de medición de monóxido de carbono de acuerdo al presente procedimiento.

3. CUERPO DEL DOCUMENTO

- **Generalidades**

Las mediciones son realizadas por personal de la Unidad, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Ensayo para verificación de peso:
 - Retirar o recibir el lote¹ a ensayar.
 - Obtener las muestras a medir de acuerdo con el procedimiento IE-E.02-TMA Protocolo de Muestreo, Recepción y Almacenaje.
 - Preparar la balanza.
 - Chequear la calibración de la balanza.
 - Desembalar el Autorescatador².
 - Colocar el Autorescatador a medir (sin protección de goma) en la balanza.
 - Realizar y llevar el registro de la medición de peso.

¹**Lote de Muestras:** conjunto de muestras provenientes del mismo número de importación, mismo cliente, recibidas en el Laboratorio, las cuales están asociadas a un Informe de Ensayo.

²**Autorescatador:** equipo de protección respiratoria con filtro para monóxido de carbono.

- Embalar el Autorescatador en su empaque original.
- Almacenar el Autorescatador en el lote respectivo.
- Ensayo para verificar la capacidad de filtrado de Monóxido de Carbono.
 - Retirar o recepcionar el lote a estudiar.
 - Obtener las muestras a medir de acuerdo con el procedimiento IE-E.02-TMA Protocolo de Muestreo, Recepción y Almacenaje.
 - Preparar el banco de ensayos.
 - Instalar el Autorescatador a ensayar.
 - Realizar el ensayo llevando el registro de las mediciones de monóxido de carbono.
 - Almacenar el Autorescatador en un lote independiente anexado al lote de origen (dispositivos para desecho).

- **Material utilizado**

- Banco de Ensayos.
- Cronómetro.
- Balanza digital.
- Analizador de gases.
- Sistema de adquisición de datos.
- Computadora con el software del sistema de adquisición de datos y del analizador de gases.
- Cilindro con gas patrón de Monóxido de Carbono al 99 % de pureza o mayor.
- Planilla para registrar los datos y antecedentes (Libro de Ingreso de Muestras).

- **Procedimiento de Medición**

- Procedimiento General:
 - Se desembala cada muestra a ensayar por Monóxido de Carbono.
 - Se registran los siguientes datos de cada muestra en la planilla electrónica:
 - a. Marca
 - b. Modelo
 - c. Número de serie
 - d. Clase
 - e. Fecha de Fabricación.
 - f. Peso de fábrica.

- Se realizan los ensayos llevando registro de:
 - a. Fecha de ensayo.
 - b. La concentración de monóxido de carbono en la cámara de mezcla de gases del banco de ensayos.
 - c. La concentración de monóxido de carbono a la salida de cada muestra en evaluación.
 - d. Tiempo de ensayo.
 - Se pesa cada muestra en la balanza digital.
 - Una vez estabilizadas las condiciones de operación del banco de ensayos (temperatura y concentración de CO en el gas y caudal a la salida de la cámara de mezcla), se instala la muestra en el soporte de filtros del banco de ensayos. Para evitar la contaminación o deterioro del filtro a ensayar, se realiza la instalación del filtro en el soporte en el menor tiempo posible y se conecta primero el tubo aguas abajo del soporte y luego el tubo aguas arriba.
 - Se da inicio al tiempo de ensayo.
 - Se da término al ensayo una vez transcurridos 5 minutos después de que se alcance una concentración de 200 ml/ m^3 (200 ppm) en el gas a la salida de la muestra.
 - Al término de los ensayos por Monóxido de Carbono se procede a realizar el ensayo por peso de todas las muestras de equipos filtrantes restantes del lote en estudio llevando siempre el registro en la planilla electrónica.
 - Se registra en la base de datos la clase del respectivo equipo filtrante en función del tiempo de duración mínima obtenido en los ensayos.
 - Se imprimen los rótulos y se adhieren a los respectivos Autorescatadores. Posteriormente se embalan.
 - Se confecciona el informe de ensayo y certificado para el proveedor del lote en estudio.
- Condiciones de medición.
- Los ensayos se realizarán de acuerdo con los requerimientos solicitados por el cliente respecto al uso que se le va a dar a los filtros, es decir: ‘Ambiente Normal’ o ‘Ambiente Agresivo’. De acuerdo con lo anterior se definen lo siguiente:
- ‘Ambiente Normal’: se ajustará el caudal de la mezcla de aire con $0,25\% \pm 125 \text{ ppm}$ en volumen de monóxido de carbono.
 - ‘Ambiente Agresivo’: se ajustará el caudal de la mezcla de aire con $1,50\% \pm 750 \text{ ppm}$ en volumen de monóxido de carbono.

El gas a la entrada de la muestra a ensayar debe cumplir con las siguientes especificaciones:

	Unidad	Valor	
		Clase Normal (ambiente normal)	Clase Severa (ambiente agresivo)
Temperatura bulbo seco máxima en la entrada	°C	25 ± 1	
Temperatura bulbo húmedo a la entrada		> 20	
Temperatura bulbo seco máxima en la salida		< 90	
Temperatura bulbo húmedo máxima en la salida		< 50	
Temperatura del laboratorio de ensayo		16 – 32	
Criterio Saturación de CO	ml	< 400	< 200
Ajuste simulador de máquina respiratoria	ciclos /min	20 ± 5%	
Caudal de la mezcla de aire con CO	l/min	30 ± 5%	
Concentración de CO en la mezcla de aire	%	0,25 ± 125ppm	1,50 ± 750ppm

– Duración del ensayo

La duración del ensayo estará en función de la concentración de monóxido de carbono a la salida de cada muestra en ensayo, la que no debe exceder los 200 ml/m³ (200 ppm) media ponderada por tiempo a intervalos de 5 minutos. Para ensayos en ‘ambiente normal’, la cantidad de monóxido de carbono a la salida de la respectiva muestra en ensayo no debe ser superior a 400 ml durante la duración mínima de ensayo. Para ensayos en ‘ambiente agresivo’, la cantidad de monóxido de carbono a la salida de la respectiva muestra en ensayo no debe ser superior a 200 ml durante la duración mínima de ensayo.

• **Rotulado**

Las muestras ensayadas se rotularán en función del tipo de ensayo al cual son sometidas (‘normal’ o ‘agresivo’) y el tiempo de duración mínimo obtenido, utilizando la nomenclatura que se indica en el protocolo IE-E.08-TMA Protocolo Clasificación de Equipos Filtrantes de Monóxido de Carbono. En el rótulo del Lote respectivo se indicará lo siguiente:

- Certificación DICTUC.
- Clasificación del Equipo Filtrante de Monóxido de Carbono.
- Correlativo.
- Vigencia de la certificación.
- Link con referencia a los alcances de la certificación
<https://www.dictuc.cl/unidades/ingenieria-termica-y-medio-ambiente/>

4. ANEXOS

- **Documentación de referencia**

- Norma española UNE-EN 404:2005 *Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.*

REGISTRO DE MODIFICACIONES

Fecha [dd-mm-aaaa]	Descripción de la modificación	Revisado por: Nombre del responsable
10-09-2009	<ul style="list-style-type: none"> Se actualiza el documento IE-E.02-AES Protocolo Muestreo, Recepción y Almacenaje 	María Isabel Gallardo Consultor de Gestión de la Calidad Área Gestión de la Calidad
15-09-2009	<ul style="list-style-type: none"> Se actualiza el documento IE-E.02-AES Protocolo Muestreo, Recepción y Almacenaje 	María Isabel Gallardo Consultor de Gestión de la Calidad Área Gestión de la Calidad
21-09-2009	<ul style="list-style-type: none"> Se modifica el documento IE-E.02-AES Protocolo Muestreo, Recepción y Almacenaje 	María Isabel Gallardo Consultor de Gestión de la Calidad Área Gestión de la Calidad
21-01-2010	<ul style="list-style-type: none"> Se modifica el documento IE-E.02-AES Protocolo Muestreo, Recepción y Almacenaje 	Sin antecedentes
24-09-2012	<ul style="list-style-type: none"> Este documento se crea el 07-09-2009. Se actualiza en septiembre 2009 (el 10-09-2009, luego el 15-09-2009, el 21-09-2009). El 21-01-2010 se comienza a usar la v.3 pero falta información sobre las modificaciones realizadas. Se modifica el formato del documento. Se modifica la redacción. Todo ello implica actualizar la versión (se comienza a usar la v.4). 	Fabián Hormazábal-Subgerente de área
26/10/2015	<ul style="list-style-type: none"> Se actualizan cargos y funciones. Se comienza a usar la v.5. Se cambia "área" por "unidad". 	Fabián Hormazábal-Subgerente
12-12-2017	<ul style="list-style-type: none"> Se actualiza documento. Uso v.6 	Fabián Hormazábal Gerente de Unidad