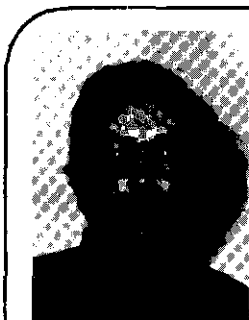


# PROTECCION PERSONAL DE LAS VIAS RESPIRATORIAS: EQUIPOS SEMIAUTONOMOS



*CESAR BARRIOS MUÑIZ*  
*Ingeniero Industrial. Técnico del Laboratorio de Protección Respiratoria del Centro Nacional de Homologación. Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo.*

Dentro de los equipos de protección personal de las vías respiratorias, independientes del medio ambiente, se denominan equipos semiautónomos a aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario.

Los equipos semiautónomos, al utilizar aire para la inhalación, no procedente del medio del que hay que protegerse, presenta la ventaja de su mayor campo de aplicación en relación con los equipos dependientes, sujeto a variables como el poder de retención, tipo y concentración del contaminante o contaminantes presentes, suficiencia o deficiencia de oxígeno, tiempo de vida media, etc.

Los equipos semiautónomos pueden utilizarse en ambientes contaminados, con independencia de la concentración y del tanto por ciento en volumen de oxígeno molecular allí existente. Aunque teóricamente los equipos semiautónomos brindan una protección eficaz contra todo tipo de atmósferas nocivas, han de tomarse especiales precauciones cuando se utilicen en medios de muy acusada toxicidad e inmediatamente peligrosos para la vida, debiéndose comprobar minuciosamente sus prestaciones funcionales por un equipo de expertos en la materia.

El Laboratorio de Protección Respiratoria del Centro Nacional de Homologación, debido al amplio campo de utilización de los equipos semiautónomos,

pretende divulgar reflexiones que considera de todo punto convenientes, en orden a que los usuarios conozcan una serie de características y limitaciones generales de los mencionados equipos y puedan sacar de los mismos el máximo aprovechamiento.

Los equipos semiautónomos, en base al tipo de aire que utilicen para su funcionamiento, se clasifican en dos tipos bien diferenciados:

- De aire fresco.
- De aire comprimido.

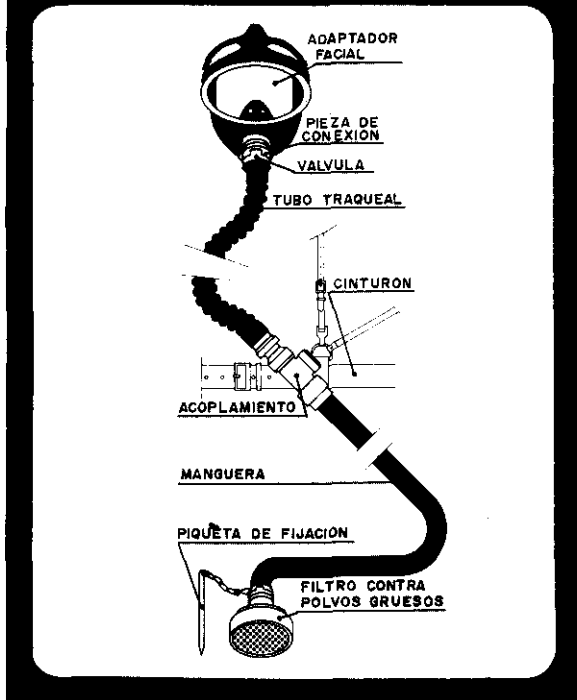
Los equipos de aire fresco, también llamados de "manguera de aire", son aparatos en los cuales el aire de inhalación proviene de un lugar no contaminado y llega al usuario con o sin la asistencia de un soplante u otro dispositivo de baja presión.

Cuando el aire llega al operario por la sola acción de sus pulmones, estamos ante el aparato más simple, tanto en partes componentes como en funcionalidad: el equipo semiautónomo de aire fresco con manguera de aspiración (también denominado de aire fresco no asistido).

En la figura 1, pueden apreciarse sus partes componentes más usuales, haciendo la salvedad, que dichas partes componentes no tienen por qué ser preceptivas en su totalidad.

En estos aparatos puede plantearse el problema de la limitación de la longitud de la manguera, lo cual

**Fig. 1 - EQUIPO SEMIAUTONOMO DE AIRE FRESCO CON MANGUERA DE ASPIRACION**



no debe hacerse a priori en ningún caso, sino siempre en función de la pérdida de carga a la inhalación, siendo dicha longitud adecuada, si la resistencia a la respiración no sitúa al usuario en condiciones inaceptables de trabajo.

Otro punto de conflictividad de estos equipos, reside en la incorporación al mismo, de un filtro situado al final de la manguera, que tiene por misión retener los polvos gruesos que pudieran existir. Deben tenerse en cuenta, a la hora de efectuar dicha incorporación, los siguientes factores:

- La manguera va a estar situada en un lugar no contaminado, puesto que de no estarlo, nos encontraríamos ante un equipo dependiente de retención mecánica.
- El filtro producirá una pérdida de carga adicional que podría inutilizar las prestaciones del equipo.

Sin perjuicio de las válvulas de exhalación existentes en los adaptadores faciales de estos equipos, resulta conveniente la utilización de una válvula que sólo se abra a la inhalación impidiendo que parte del aire exhalado penetre en la manguera, a fin de evitar los efectos debidos al "espacio muerto".

Otro tipo de aparato semiautónomo de aire fresco es el que utiliza un soplante, bien sea operado manualmente, con el pie o por medio de un motor, para suministrar al usuario aire a baja presión. De aquí que a estos equipos se les denomine de aire fresco con manguera de presión. (Ver figura 2).

Las diversas clases de soplantes pueden obedecer a múltiples diseños y características, aunque siempre habrán de estar en consonancia con la misión del equipo de que forman parte. Son del tipo de baja presión, como se ha dicho y deben operarse en lugares de aire limpio, es decir no contaminados.

Es importante cuando se utilicen estos aparatos, prevenir la posibilidad de un fallo en el funcionamiento de la soplante, lo que situaría al usuario ante la necesidad de inhalar a través de la manguera, sin otra ayuda que sus propias condiciones respiratorias.

Aunque en la práctica se utilizan longitudes de manguera, hasta tres y cuatro veces superiores, a las de los equipos de aspiración, debe tenerse presente lo explicado en el párrafo anterior.

Cuando se utilizan estos equipos semiautónomos resulta particularmente conveniente la presencia de un segundo hombre, que además de operar la soplante en su caso, sirva también como relevo o guarda, dispuesto a ayudar al usuario en caso de accidente.

Los equipos semiautónomos de aire comprimido son, como su nombre indica, aparatos en los cuales el aire de inhalación proviene de una fuente de aire comprimido.

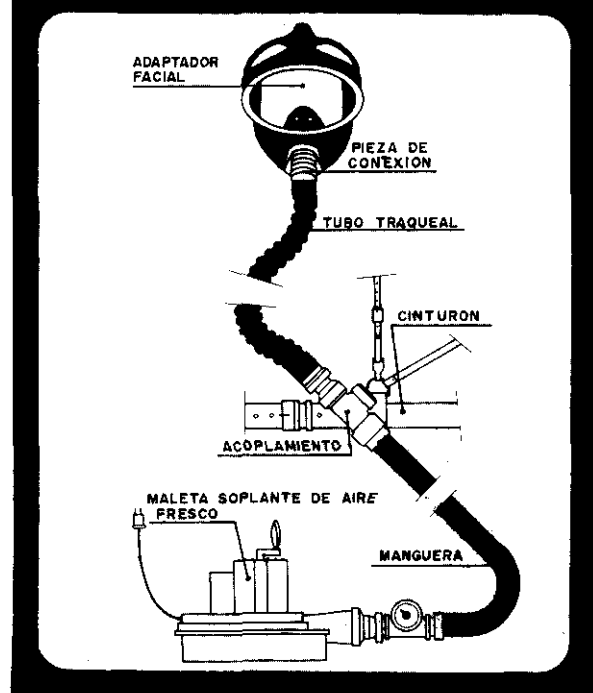
Estos aparatos semiautónomos son los más utilizados y son también conocidos por la denominación "Respiradores de línea de aire".

Los equipos se acoplan a un sistema de aire comprimido mediante una manguera de pequeño diámetro interior y el aire limpio de la fuente suministradora se alimenta al adaptador en volumen suficiente como para reunir los requisitos de respiración del usuario.

Además de su facilidad de manejo estos equipos son los más confortables en cuanto a uso, puesto que poseen una pequeña resistencia a la inhalación y el flujo de aire suministra un efecto refrescante.

Son equipos adecuados para ser utilizados contra todos los contaminantes atmosféricos, aunque ha de tomarse especial cuidado en aquellos ambientes excesivamente tóxicos, inmediatamente peligrosos para la vida o salud, por si se produce un fallo en el

**Fig. 2 - EQUIPO SEMIAUTONOMO DE AIRE FRESCO CON MANGUERA DE PRESION**



suministro de aire comprimido. Esta limitación de uso es primordial debido al hecho de ser el equipo absolutamente dependiente del sistema de suministro de aire.

Otra limitación de uso consiste en la necesidad de arrastrar una manguera para conectarla a la fuente de suministro de aire, lo que sin duda limita la libertad de movimiento del usuario.

Una de las más importantes precauciones en el uso de los equipos semiautónomos de aire comprimido, es la de asegurar un suministro de aire en cantidad y presión suficientes.

Para la instalación de estos equipos en las industrias, se suele aprovechar el sistema de aire comprimido allí existente, lo que puede traer consigo algunos problemas.

La mayoría de las plantas con sistemas de aire comprimido se operan con compresores tipo pistón lubricado internamente. Por esta razón, se presentan en muchos sistemas de aire comprimido, nieblas de agua y aceite, vapores de aceite y pequeñas cantidades de partículas exteriores. Ante este hecho, resulta necesario el empleo de filtros de línea de aire, con el objeto de retener tales contaminantes por procedimiento de filtración mecánica y química.

Aún pueden existir problemas de mayor gravedad si los compresores lubricados se calientan por fricción excesiva, existiendo la posibilidad de la combustión parcial del lubricante junto con producción de monóxido de carbono. En estas condiciones, sería conveniente, instalar cerca del aire respirable, un sistema de alarma que permitiese prevenir al usuario de la presencia de dicho contaminante.

Para evitar algunos de los anteriores problemas, lo ideal sería, disponer de compresores especiales de aire limpio, a fin de evitar la utilización de equipos accesorios, tales como reguladores de presión, válvulas de escape, filtros de aire, etc.

Existen ciertos tipos de compresores de aire, que son fabricados especialmente para suministrar aire respirable y para ello utilizan sistemas que eliminan la necesidad de lubricación interna. En estas condiciones, los aparatos suministran aire frío, limpio y debidamente humidificado a las presiones respirables. Dichos compresores son utilizables en varias dimensiones, dependiendo del número de equipos semiautomáticos a ser conectados y operados en un momento dado.

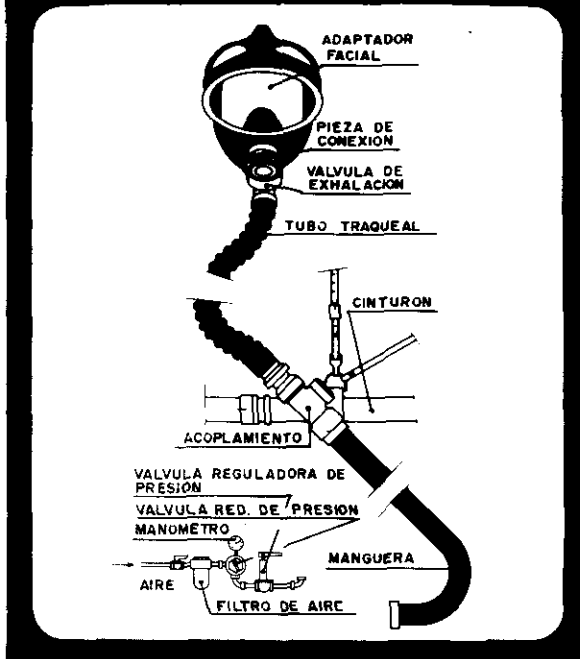
Cuando el suministro de aire comprimido al usuario, está regulado por una válvula de flujo constante, nos encontramos ante el tipo denominado de flujo constante o de presión constante.

En la figura 3, pueden apreciarse las principales partes componentes de estos equipos y los sistemas de filtración y regulación instalados en la línea de suministro de aire.

El tipo más interesante de los equipos semiautónomos de aire comprimido, es el denominado a "demanda". Ver figura 4.

Las válvulas a demanda se abren a la inhalación y se cierran a la exhalación. Aunque existen diferentes tipos de estas válvulas, el principio general de funcionamiento de las mismas consiste en lo siguiente:

Fig. 3 - EQUIPO SEMIAUTONOMO DE AIRE COMPRIMIDO A FLUJO CONSTANTE



Al inhalar el usuario se crea una ligera presión negativa en el adaptador, tubo de respiración y válvula de demanda. Esta presión negativa, deprime un diafragma en la válvula a demanda, abriéndola y permitiendo el paso de aire hasta que el usuario exhale y origine con ello una presión positiva en las partes mencionadas.

La principal ventaja de los aparatos a demanda consiste en que la tasa de flujo de aire se ajusta automáticamente por las características de la respiración del usuario.

Fig. 4 - EQUIPO SEMIAUTONOMO DE AIRE COMPRIMIDO A DEMANDA

