



**CURSO BASICO DE OPERACIÓN**  
**EQUIPO DE RESPIRACIÓN**  
**AUTONOMO**

**DEPTO. CAPACITACIÓN 2004 – CUERPO DE BOMBEROS DE CONCEPCIÓN**

***PROPÓSITO: Proporcionar a los participantes conocimientos Básicos sobre la operación de los E.R.A.***

***OBJETIVOS: Al finalizar esta lección el participante será capaz de:***

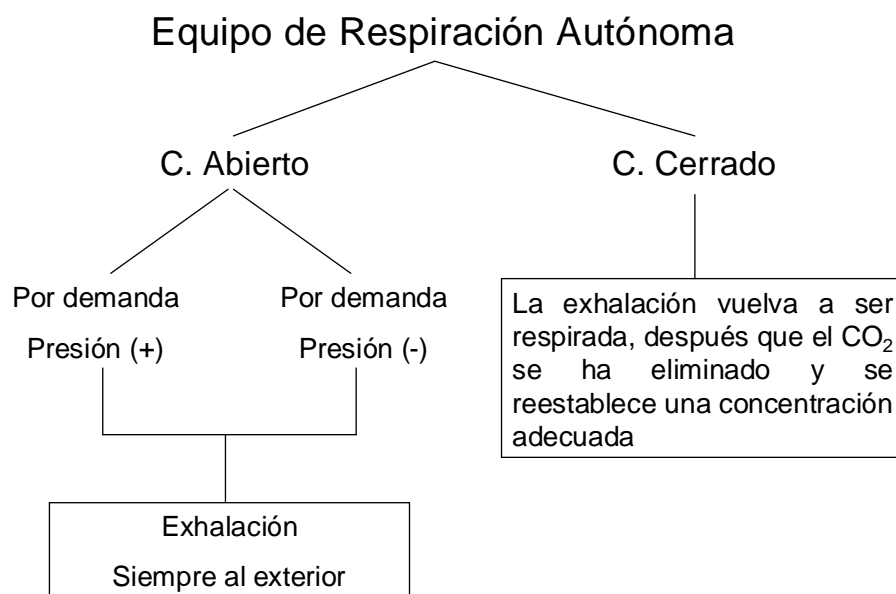
- ✓ *Identificar la protección que brinda un E.R.A.*
- ✓ *Indicar al menos tres factores que influyen en la duración de un E.R.A.*
- ✓ *Mencionar 5 partes de un E.R.A..*

EQUIPOS DE RESPIRACION AUTÓNOMA (E.R.A)

*¿QUE ES UN EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA?*

*Es un implemento de seguridad personal utilizado para la protección de las vías respiratoria durante el trabajo en atmósferas contaminadas y/o con deficiencia de oxígeno.*

*Los E.R.A se dividen en dos grupos, los que son representados en el siguiente diagrama.*

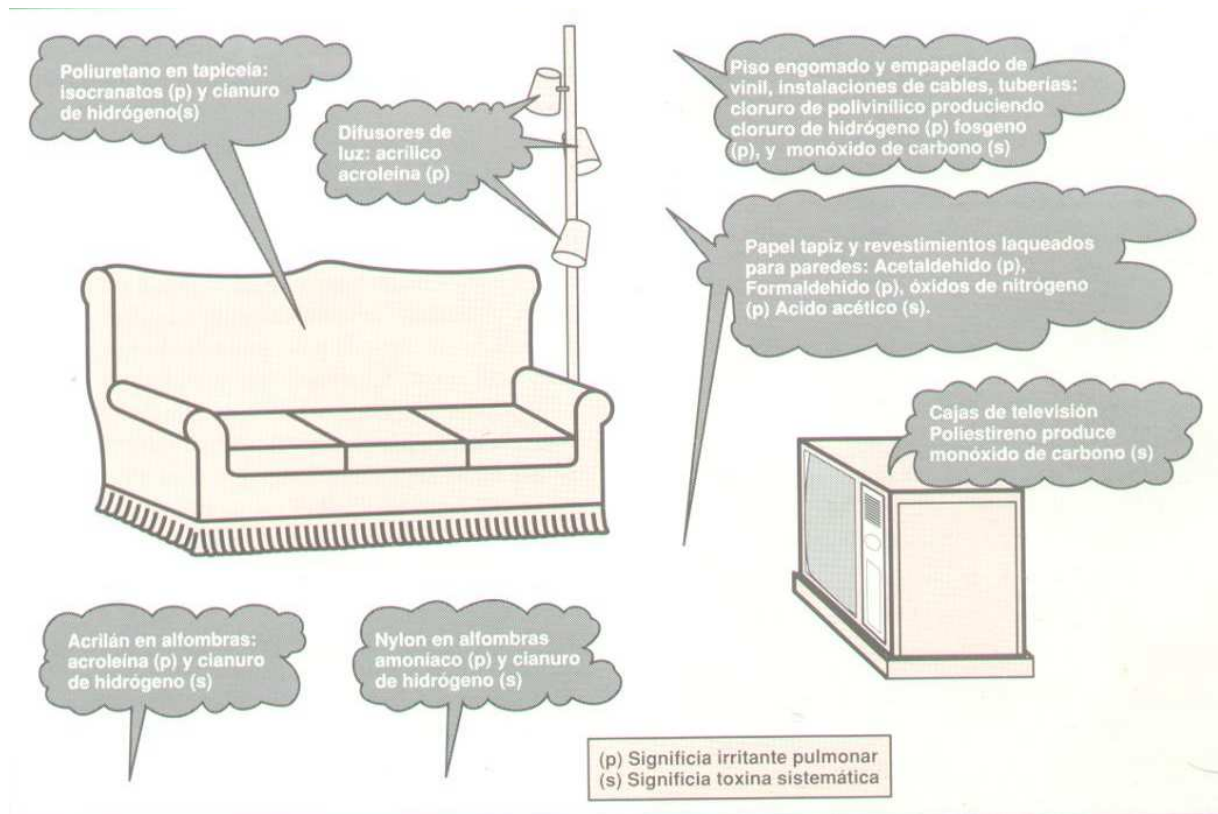


Curso Básico de E.R.A.

***¿PORQUE USAR UN E.R.A?***

*La diversificación en los materiales de construcción han hecho más nocivas las atmósferas en caso de incendio, ya que éstos son frecuentemente derivados de plásticos y fibras sintéticas que generan gases mortales en su proceso combustión.*

## DEPTO. CAPACITACIÓN 2004 – CUERPO DE BOMBEROS DE CONCEPCIÓN



### FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DURACIÓN DE UN EQUIPO

- *Condición física del usuario*
- *Grado de experiencia o entrenamiento en E.R.A.*
- *La carga insuficiente del cilindro*
- *Presencia superior a 0,4% de dióxido de carbono en el aire comprimido.*
- *La condición general del equipo E.R.A.*

*Las distintas partes que conforman un E.R.A. no difieren mucho entre marca y modelos por lo que se detallaran en forma general. Estas son:*

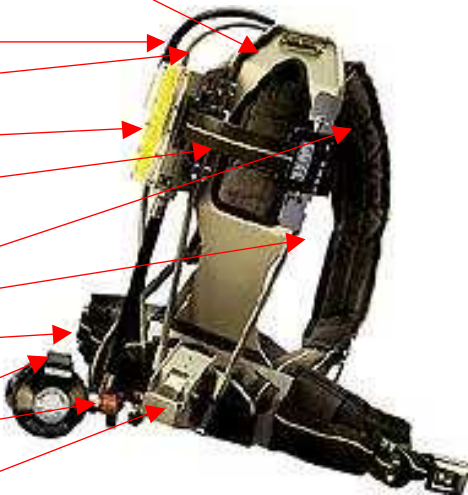
- *Arnés.*
- *Cilindro.*
- *By pass.*
- *Reductor de presión.*
- *Alarma de baja presión.*
- *Manómetro.*
- *Válvula de demanda.*
- *Válvula del cilindro.*



- *Mascara.*
- *Alarma “ALLY”.*

## ARNÉS

*Dispositivo que permite la unión del conjunto de piezas que conforman un E.R.A, al mismo tiempo que con el operador. Está conformado por las siguientes partes:*

- *Estructura metálica de soporte cilindro.(1)*
  - *Mangueras.*
    - *Baja presión*
    - *Alta presión*
  - *Reductor de presión.*
  - *Correas de sujeción.*
    - *Cilindro*
    - *Hombros(Kevlar, nomex)*
    - *Pecho (Racal-MSA)*
    - *Cintura*
  - *Válvula de demanda.*
    - *Válvula corte de flujo*
    - *By-pass*
  - *Conexión cilindro.*
- 



- *Manometro*

## CILINDRO

Recipiente contenedor de aire a presiones entre 2216 y 4500 psi; su estructura puede estar construida de aluminio, acero, aluminio-fibra de vidrio y fibra de carbono (dependiendo de la marca o modelo). Además posee una válvula de aluminio forjado y goma lo que la convierte en la parte más fuerte del cilindro.



### ○ VÁLVULA CILINDRO.

- Llave de paso tipo perilla.
- Válvula de alivio (seguridad).
- Manómetro de doble lectura.



Para las botellas con una presión de 2.216 PSI, las más utilizadas en nuestro Cuerpo, el volumen del aire es de aproximadamente 44 pies cúbicos que corresponde a 1.246 litros de aire.

\*Los cilindros deben ser sometidos a una prueba hidrostática periódica a cada 3 años, exceptuando los de acero que corresponde a cada 5 años.

Fecha de Prueba Hidrostática (PH) de fábrica.



MES

AÑO

## MASCARA

Permite la inhalación, del operador, de aire contenido en el cilindro libre de las impurezas existentes en la atmósfera. Permitiendo la salida de aire pero no el ingreso, esto es gracias a que en su interior existe una presión mayor que el medio circundante (1,5 atmósfera). Consta de los siguientes elementos:



## DEPTO. CAPACITACIÓN 2004 – CUERPO DE BOMBEROS DE CONCEPCIÓN

- Sistema de correas de cuatro y cinco (Guardzman) punto de ajuste.
- Cubre nariz desmontable, excepto Guardsman.
- Diafragma parlante.
- Válvula de exhalación.
- Visor policarbonato antiempañante.
- Conector de válvula de demanda ¼ de giro, excepto Guardsman.

### REGULADOR O REDUCTOR DE PRESIÓN

Esta conectado al arnés en la parte inferior por medio de una tuerca (4000) . Recibe el aire a alta presión (2.216 psi), reduciéndolo a 80 psi.

Posee una válvula de alivio que permite la salida del aire a la atmósfera en caso de existir una presión excesiva.



### VÁLVULA DE DEMANDA

Suministra aire al usuario de acuerdo a sus necesidades, mantiene una presión interna en la mascarilla de 1,5 Atm. Se activa a la primera inhalación y se corta, flujo, al presionar la válvula de corte.



### ALARMA DE BAJA PRESIÓN (SILBATO)

Se encuentran ubicados sobre la correa del hombro del operador y se activa al momento de la apertura del paso del aire, presurizar el sistema, hasta alcanzar los 500 psi (0-500 psi), luego debe accionarse a igual presión al cerrar la válvula o cuando por el uso del operador el aire contenido en el cilindro desciende a tal presión (500-0 psi).

### MANÓMETRO

El manómetro posee un margen rojo este nos indica la presión restante de aire que nos queda en la botella (0-500psi), que corresponde al 25% del volumen total del cilindro. Corresponde a la marca en la cual el silbato de baja presión se activa.





## DEPTO. CAPACITACIÓN 2004 – CUERPO DE BOMBEROS DE CONCEPCIÓN

*La intensidad del silbido que emite la alarma va desde los 85 a los 95 decibeles.*

### ALARMA ALLY

*Es una alarma de seguridad personal, externa al equipo que funciona a través de la sensibilidad de movimiento. Su activación es de 27 segundos después de no percibir movimiento alguno. El sonido emitido es de 98 decibeles.*

*Posee una alarma de alerta previa de 7 seg. a su activación, con el objetivo de alertar al operador de su inmovilidad corporal siendo desactivada con sólo moverse. A su vez esta puede ser accionada directamente por el operador accionando el Switch a la posición on. Para su desactivación es necesario llevar el Switch a la posición off.*



### OBSERVACIONES

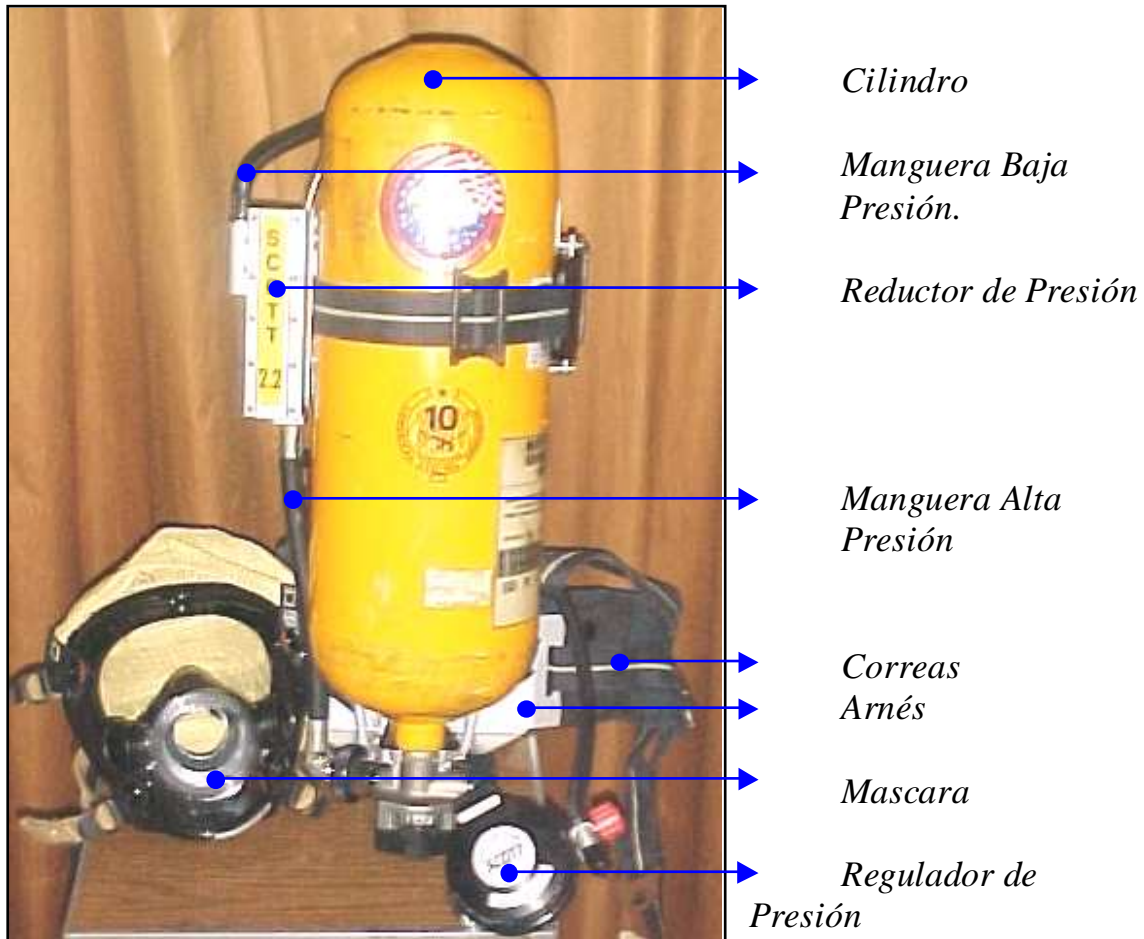
- *Pruebe el correcto funcionamiento del equipo antes de entrar en el área de peligro.*
- *Limpie e inspeccione completamente el equipo después de cada uso.*
- *El grado de purificación del aire debe ser tipo D.*
- *La vida útil de los cilindro es de 15 años o su equivalente en prueba hidrostáticas.*
- *Mantenga los cilindros siempre en su máxima capacidad.*
- *No puede ser intervenida ninguna parte o pieza por personal no calificado.*

RECUERDA TU SEGURIDAD ES PRIMERO



**SCOTT 2.2**

*El equipo de respiración autónomo Scott 2.2, esta conformado por las siguientes partes principalmente:*



*Lo primero que debemos saber es, Scott es una empresa de Estados Unidos y tiene mas de 50 años de experiencia en la fabricación de equipos de respiración Autónomos (E.R.A). Además que **Scott 2.2** significa que el equipo trabaja con una capacidad nominal máxima de presión de 2.216 psi.*

*Después de presentar las principales partes de un E.R.A Scott, conoceremos sus funciones y características.*

CILINDRO



*Los Equipos Scott 2.2 trabajan con cilindros con una capacidad de 2.216 psi o 153 Bar de presión.*

*Estos E.R.A pueden trabajar sin ningún tipo de problemas con otros cilindros de las mismas capacidades.*

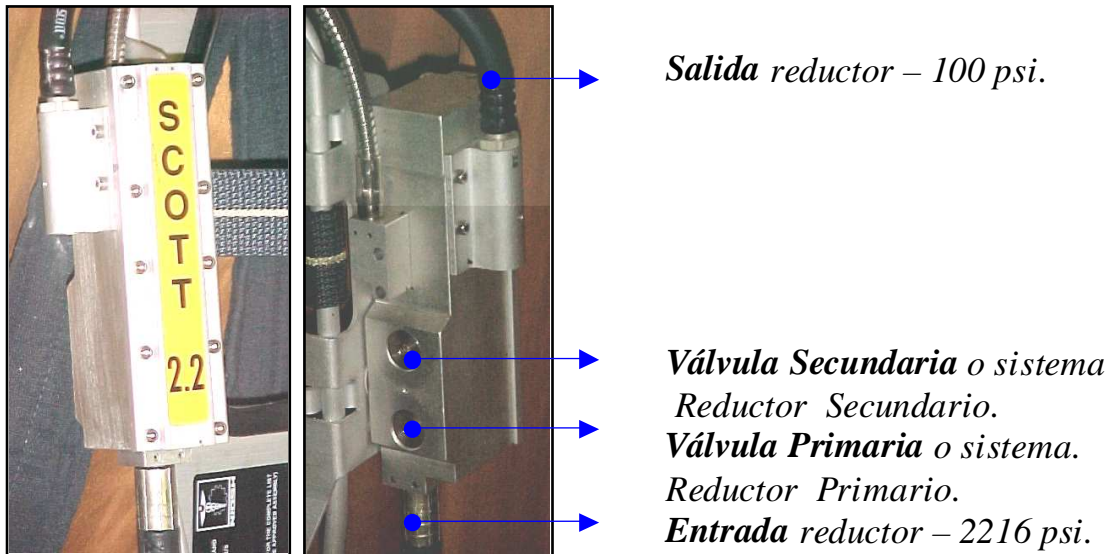
ARNES



*El arnés esta fabricado en aluminio ionizado, el cual tiene como característica principal ser sumamente liviano y de gran resistencia.*

*El arnés es sostenido por el operador mediante **correas de kevlar**, el cual es un material que soporta más de 1700 °C. De temperatura*

REDUCTOR DE PRESIÓN



*El reductor de presión es lo más importante del E.R.A, ya que es este quien realiza todo el trabajo, para entregarle al operador del equipo el aire necesario y a una presión óptima.*

*Dicho sistema reduce la presión de 2.216 psi entregados por el cilindro, a 100 psi, que son entregados al regulador de presión.*

*El reductor de presión esta conformado básicamente de dos válvulas o sistemas reductores de presión. La primera válvula o sistema reductor primario, funciona hasta el 80% de la capacidad nominal del cilindro y la segunda válvula o sistema reductor secundario, funciona cuando al cilindro le queda el 20% de la capacidad nominal (aprox. 445 psi). Lo anterior en perfecto estado del reductor de presión, ya que si una de las dos válvulas falla, el otro sistema reductor absorbe todo el trabajo, por lo cual este equipo entrega la garantía al operador del flujo de aire requerido.*

*La única forma de saber si una de las válvulas presenta algún tipo de falla es testeando dicho equipo por personal calificado.*

REGULADOR DE PRESIÓN



Switch de seguridad flujo de aire.

Alarma visual.

Válvula de purga.

Manguera de baja presión (entrega 100 psi al regulador).

Seguro.

El nombre que recibe es de **“regulador inteligente”**, ya que **reduce de 100 psi a presión Atm. + 1.5 psi**. Con esta ultima se logra generar la presión positiva para así poder presurizar el espacio de la mascara.

**El Switch de seguridad de flujo de aire se rompe con la inhalación del operador, bastando solo para ello abrir la llave del cilindro. La válvula de purga entrega un flujo constante de aire.**

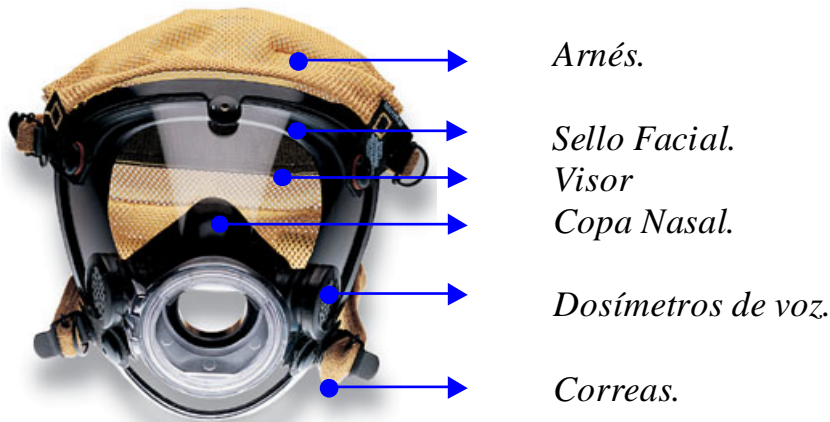
Este regulador además tiene 3 alarmas insertas, recibiendo el nombre de **Vibralert**, el que esta compuesto por:

- ☞ Alarma sonora.
- ☞ Alarma de sensibilidad
- ☞ Alarma Visual.

Dichas alarmas se **activan** cuando el cilindro esta entregando **alrededor de 445 psi (20% de la capacidad del cilindro)**.

Las alarmas se encuentran dentro del regulador para evitar que estas sufran golpes directos, lo cual brinda mayor seguridad. Esta se chequean llenando las líneas (vacías) del E.R.A con aire. La alarma visual funciona con una pila similar a la de un reloj, la cual tiene una duración aproximada de dos años.

MASCARA



*La mascara es modelo AV-2000, esta compuesta por lo siguiente:*

- ☞ *Arnés completo de kevlar, la diferencia con respecto a los de 5 puntos, es que al ser completo no interfiere en la función del casco en distribuir de manera uniforme un impacto.*
- ☞ *Sello Facial, es fabricado a base de Neopreno, y su función es producir una hermeticidad total entre la mascara y el rostro del operador.*
- ☞ *Visor panorámico de policarbonato, en comparación con los E.R.A. anteriores a Scott, la principal diferencia es que proporciona una visión de 180°, lo cual hace mas amplio el radio visual.*
- ☞ *Copa nasal, la función principal es la disminución del empañamiento del visor de la mascara, al conducir la exhalación directamente hacia el exterior.*
- ☞ *Dosímetros de voz, cuentan con dos, cuya función es la de facilitar la comunicación del operador.*
- ☞ *Correas elásticas de kevlar.*



COLOCACIÓN DEL E.R.A

*Previo a su colocación se debe verificar la presión de aire del cilindro. Hay dos formas de colocarse el equipo de respiración siendo estas las siguientes:*



*1.- Como se aprecia en la ilustración de la izquierda esta se puede realizar por la parte superior de la cabeza. Así también la postura se puede ejecutar como el tipo mochila (imagen derecha)*

*El operador optara por aquella que más le acomode y por ende la efectué con mayor rapidez y precisión.*



*2.- Halar las correas laterales al máximo, desplazando el E.R.A, hasta la parte superior de la espalda, inclinándose levemente hacia delante.*



DEPTO. CAPACITACIÓN 2004 – CUERPO DE BOMBEROS DE CONCEPCIÓN

3.- Colocar cinturón, halando este en ambos lados al mismo tiempo. Una vez realizada esta operación, aflojar correas laterales con el objeto de soltar los hombros y permitir que el equipo caiga sobre la cintura del operador.



4.- Una vez colocado el E.R.A. se debe abrir siempre al máximo el paso del aire del cilindro. Y chequear las alarmas insertas en el regulador.

5.- Luego se procede con la colocación de la máscara, desplazando el



arnés de esta como indican las imágenes laterales. Sellando esta halando al mismo tiempo las dos correas inferiores hacia atrás, de no producirse el sellado facial, halar las dos correas superiores de la misma forma que las inferiores.





DEPTO. CAPACITACIÓN 2004 – CUERPO DE BOMBEROS DE CONCEPCIÓN

6.- Instalar el regulador mediante la siguiente operación:



A) Colocar regulador con la válvula de purga hacia arriba. Una vez ajustado con la mascarilla inhalar para romper el Switch de flujo.

B) Girar regulador ¼ de vuelta en sentido anti-horario y escuchar el “clic” del seguro.



7.- Retirar el regulador a través del siguiente procedimiento:



A) Con la mano abierta sobre el regulador quitar el seguro. Ubicado al costado derecho del regulador.



B) Girar ¼ de vuelta en sentido horario, luego presionar Switch de flujo de aire, y retirar el regulador.

CAMBIO DE CILINDRO



1.- Cerrar válvula de paso de aire del cilindro, empujando levemente esta hacia dentro.

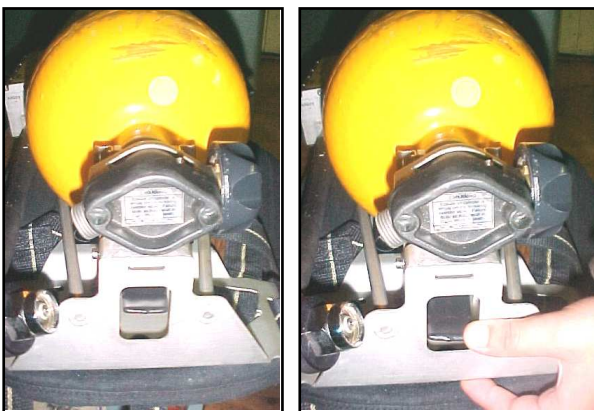
2.- Purgar las líneas con aire ( sacar aire de los conductos del equipo, abriendo la válvula de purga).



3.- Retirar conector de manguera alta presión.



4.- Liberar el cilindro, desplazando el seguro hacia la parte superior.



5.- Sacar sujetador del cilindro, presionando la uñeta de seguridad. y retirar el cilindro.

6.- Colocar el cilindro cargado, verificando al momento de la conexión del conector, la correcta posición del O´ring.



*Posición Normal.*

7.- En el caso de colocar un cilindro sin la sección metálica de anclaje al arnés del E.R.A. El reductor de presión se debe ubicar en la parte más alta de su ubicación. Teniendo como fin, en caso que se desplazase el cilindro, no sea la manguera de alta presión la que absorba el peso de cilindro.



*Posición Elevada.*