

● Peligros sobre la Liberación de  
● Amoníaco en Instalaciones de  
● Almacenamiento y Refrigeración.



# Instalaciones de Almacenamiento y Refrigeración



La Agencia de Protección Ambiental (EPA) emite esta Alerta como parte de su continuo esfuerzo por proteger la salud del hombre y el ambiente mediante la prevención de accidentes químicos. Nos esforzamos por aprender las causas y los factores contribuyentes asociados con accidentes químicos y así prevenir su recurrencia. Los accidentes químicos mayores no se pueden prevenir únicamente con el cumplimiento de los requerimientos regulatorios. Se necesitan entender también las causas de origen fundamental, compartir los aprendizajes obtenidos e integrarlos como parte de una operación segura. La EPA publica Alertas para incrementar la concientización de los posibles peligros. Es importante que las instalaciones, las Comisiones Estatales de Atención a Emergencias (SERCs, los Comités Locales de Planeación para Emergencias (LEPCs), los servicios de emergencia, entre otros, verifiquen esta información y tomen las medidas apropiadas para minimizar los riesgos. Este documento no sustituye las regulaciones de la EPA, ni tampoco es un reglamento. Tampoco puede imponer requerimientos legalmente vinculantes a la EPA, a los estados o a la comunidad regulada, y las medidas que describe pueden no ser aplicables a situaciones en particular basadas en determinadas circunstancias. Esta guía no representa una acción final por parte de la agencia, y puede modificarse en el futuro, según se requiera.



## PROBLEMA

El amoníaco anhidro se utiliza como un refrigerante en sistemas de compresión mecánica en un gran número de instalaciones industriales. El amoníaco es un gas tóxico bajo condiciones ambientales. Muchas partes de un sistema de refrigeración contienen amoníaco licuado bajo presión. Las emisiones de amoníaco tienen el potencial para causar efectos nocivos en los trabajadores y en el público en general. Si el amoníaco está bajo presión, el riesgo a su exposición aumenta, ya que el refrigerante en grandes cantidades tiene el potencial de liberarse rápidamente en el aire. Además, algunas explosiones se han atribuido a emisiones de amoníaco contaminado con aceite lubricante. Esta Alerta discute más detalladamente estos peligros potenciales y las medidas que se pueden tomar para minimizar los riesgos. La Alerta debe ser revisada por el personal que opera y da mantenimiento a sistemas de refrigeración, gerentes de instalaciones y personal relacionado con servicios de emergencias. Por ejemplo, unidades de materiales peligrosos).

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos  
Oficina de Desechos Sólidos y Atención a Emergencias (5104 A)  
EPA 550-F-01-009 Agosto 2001 [www.epa.gov/ceppo](http://www.epa.gov/ceppo)

# ACCIDENTES

Anteriormente, algunas emisiones accidentales de amoníaco han ocurrido en instalaciones de refrigeración. Las emisiones pueden ser causadas por varias situaciones, incluyendo dificultades en la planta que conllevan a condiciones de alta presión y el levantamiento de las válvulas de escape; fugas de los sellos del eje rotatorio y de los vástagos de las válvulas; fallas en las tuberías de los refrigerantes debido a la pérdida de la integridad mecánica por corrosión; daño físico de los componentes del sistema por colisiones del equipo; shock hidráulico; y fallas en las mangueras que ocurren durante el abastecimiento del amoníaco. Algunos de estos accidentes han ocasionado lesiones y contingencias fatales en las plantas, así como consecuencias adversas fuera de ellas. Además del riesgo de lesiones en la persona, las liberaciones de amoníaco pueden causar un gran daño colateral, incluyendo pérdida del producto debido a la contaminación del amoníaco, interrupción de la capacidad de refrigeración, pérdida del producto debido a la interrupción de la refrigeración, y riesgo de daño del equipo y la propiedad debido al incidente. En muchos casos, las liberaciones de amoníaco han conllevado a pérdidas financieras multimillonarias. El boletín de datos de prevención de pérdidas 12-61 de The Factory Mutual describe diversos incidentes resultantes en daño a propiedad que van entre los \$100,000 y \$1,000,000 por incidente. A continuación, se describen detalladamente diversos incidentes recientes.

Un tipo de accidente que se previene fácilmente es el de la falla del equipo debido a un impacto físico. Durante un incidente en 1992 en una empacadora de carne, un montacargas golpeó y rompió una tubería que contenía amoníaco para su refrigeración. Los trabajadores fueron evacuados cuando se detectó la fuga. Poco tiempo después, ocurrió una explosión que causó grandes daños, incluyendo enormes agujeros en dos lados del edificio. En este incidente las barreras físicas hubieran servido de protección mecánica al sistema de refrigeración y habrían prevenido la liberación.

Otro accidente remarca la necesidad de un programa de mantenimiento preventivo adecuado y su organización. En un incidente de 1996 que involucraba las instalaciones de un almacén refrigerado, la presión del aceite del compresor bajó progresivamente durante un fin de semana prolongado. El interruptor de presión de aceite bajo no pudo apagar el compresor, lo que conllevó a una falla catastrófica cuando el compresor se destruyó y poco después se liberó una cantidad significativa de amoníaco. Las pruebas periódicas de todos los interruptores de seguridad relacionados con la refrigeración son absolutamente necesarias para minimizar la probabilidad de incidentes como el comentado.

Dos incidentes más ilustran las posibilidades de serios efectos causados por las emisiones accidentales de amoníaco de los sistemas de refrigeración, aunque las causas de estas emisiones no fueron reportadas. Durante un incidente en 1986, una línea de refrigeración en una planta empacadora de un matadero sufrió una ruptura, liberando amoníaco. Ocho trabajadores tuvieron serias lesiones, sufriendo quemaduras en el aparato respiratorio debido a la inhalación de amoníaco, y diecisiete más presentaron lesiones menos graves. Una emisión de amoníaco en una planta de pizzas congeladas durante 1989, provocó la evacuación de casi todos los 6,500 residentes del pueblo donde se encontraba la fábrica. La emisión comenzó cuando se botó el último tapón de una línea de succión de 16 pulgadas. Se liberaron 45 mil libras de amoníaco, formando una nube del tamaño de 24 cuadras de la ciudad. Alrededor de 50 residentes conurbados fueron llevados a los hospitales donde fueron tratados con oxígeno y dados de alta, mientras que otros fueron igualmente tratados con oxígeno en centros de evacuación.



# Concientización del Peligro

El amoníaco se utiliza ampliamente y en grandes cantidades para diferentes propósitos. Más del 80% del amoníaco producido se usa en el sector agrícola; menos del 2% en refrigeración. El amoníaco puede utilizarse de manera segura como un refrigerante, siempre que el sistema esté diseñado, construido y operado apropiadamente y que cuente con el mantenimiento adecuado. Sin embargo, es importante reconocer que el amoníaco es tóxico y puede representar un peligro para la salud del hombre. Puede ser dañino si se inhala en concentraciones elevadas. El Nivel de Exposición Permisible de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), es 50 partes por millón (ppm), 8 horas de tiempo promedio ponderado. Los efectos de la inhalación del amoníaco varían desde la irritación hasta severas lesiones respiratorias, con posibles fatalidades si existe una concentración mayor. El Instituto Nacional de la Seguridad Ocupacional y la Salud (NIOSH) ha establecido un índice Inmediatamente Peligroso para la Vida y la Salud (IDLH) de 300 ppm para efectos de la selección de respiradores. El amoníaco es corrosivo y la exposición a éste resultará en quemaduras de tipo químicas. Debido a que el amoníaco es extremadamente higroscópico, éste se dirige hacia áreas húmedas del cuerpo, como ojos, nariz, garganta, y zonas húmedas de la piel. La exposición al amoníaco líquido resultará en congelación, ya que su temperatura bajo presión atmosférica es de -33 °C.

La American Industrial Hygiene Association (AIHA) ha desarrollado los Lineamientos para la Planeación de Atención a Emergencias (ERPG's) para algunas sustancias, con la finalidad de asistir a la comunidad en la planeación de respuesta frente a las emisiones catastróficas. El ERPG-2 representa la concentración a la cual se cree que los individuos pueden exponerse hasta por un período de una hora sin sufrir daños irreversibles o serios efectos en la salud. El ERPG-2 para el amoníaco es de 200 ppm. La EPA ha adoptado el ERPG-2 como el punto tóxico del amoníaco para los análisis de las consecuencias fuera de las instalaciones donde éste se encuentre. La regla del Programa de Manejo de Riesgo (RMP) requiere este análisis, de acuerdo con la sección 112 (r) de la Ley del Aire Limpio (Clean Air Act).

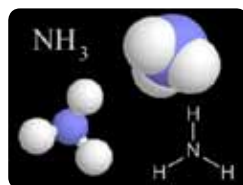
En sistemas de refrigeración, el amoníaco se licua bajo presión. Cualquier amoníaco líquido liberado en la atmósfera, se convertiría en aerosol produciendo una mezcla de líquido y vapor con una temperatura de -33 °C. El amoníaco liberado absorbe rápidamente la humedad en el aire y forma una nube de hidróxido de amoníaco blanca, densa y visible. Esta espesa mezcla tiende más a viajar a nivel del suelo que a levantarse. Este comportamiento puede aumentar el potencial de exposición de los trabajadores y de la gente en general.

Aunque los vapores de amoníaco puro no son inflamables en concentraciones menores al 16%, puede existir peligro de incendio y explosión en concentraciones de entre el 16 y el 25%. Sin embargo, las mezclas que involucran amoníaco contaminado con aceite lubricante del sistema, pueden tener un mayor rango explosivo. Un estudio para determinar la influencia del aceite en los límites de inflamabilidad del amoníaco, concluyó que el aceite reducía el límite más bajo de inflamabilidad hasta el 8%, dependiendo del tipo y de la concentración del aceite.

Una propiedad importante del amoníaco es su olor extremadamente penetrante. El nivel de concentración al que el amoníaco es detectable varía de persona a persona; no obstante, el amoníaco puede ser detectado en concentraciones de un rango de 5

ppm a 50 ppm. Las concentraciones superiores a 100 ppm causan molestias a la mayoría de la gente; las concentraciones en el rango de 300 ppm a 500 ppm obligan a una evacuación inmediata.

El Grupo de Prevención de Accidentes Químicos de la Región III de EPA (Pennsylvania, Maryland, Virginia, Virginia del Oeste, Delaware, y el Distrito de Columbia), han estado evaluando las instalaciones de la Región III con sistemas de refrigeración de amoníaco para juntar información sobre las prácticas de seguridad y tecnologías, así como para compartir sus conocimientos con estas instalaciones.



# Reducción del Peligro

Las instalaciones de refrigeración de amoníaco deben estar conscientes del peligro potencial de las emisiones de amoníaco, así como de los procedimientos que pueden implementarse para prevenirlas. Deben estar preparados para responder apropiadamente si llegasen a ocurrir emisiones. A continuación se enumeran algunos pasos que pueden seguir las instalaciones de refrigeración de amoníaco para prevenir las emisiones, así como para reducir los efectos de las que acontezcan:

Establezca programas de entrenamiento para asegurar que el sistema de refrigeración de amoníaco sea operado y reciba mantenimiento por personal competente. Algunas organizaciones que proporcionan educación y entrenamiento sobre la refrigeración de amoníaco se encuentran enlistadas en la Sección de Recursos de Entrenamiento de este boletín.

Considere el uso de una válvula de interrupción automática en conjunto con una válvula de drenaje de aceite en todos los recipientes para aceite (utilizados para recolectar el aceite que se dirige hacia los componentes del sistema) como válvula de paro para emergencias.

Desarrolle y exija que el personal de mantenimiento de refrigeración siga procedimientos estándares escritos para el mantenimiento del sistema, incluyendo procedimientos de rutina como el drenaje de aceite. Considere desarrollar una lista que sirva de guía al personal de mantenimiento mientras que éste ejecuta dichos procedimientos.

Remueva periódicamente el aceite de refrigeración del sistema de refrigeración. Nunca remueva el aceite directamente del sistema de refrigeración sin antes bombear y aislar dicho componente de manera adecuada.

Proporcione barreras para proteger el equipo de refrigeración (ej. líneas, válvulas y espirales de refrigeración) de impactos en las áreas donde se utilizan montacargas. Considere integrar la concientización de la refrigeración de amoníaco y la discusión de los riesgos de los accidentes con el uso del montacargas que pueden conllevar a emisiones de amoníaco como parte de un programa formal de entrenamiento para los conductores de éstos vehículos.

Desarrolle y mantenga un programa escrito de mantenimiento preventivo para todos los equipos de refrigeración y organícelo de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes. El programa de mantenimiento preventivo debe incluir, pero no estar limitado a:

- Compresores
- Bombas
- Evaporadores
- Condensadores
- Válvulas de control

Toda la seguridad eléctrica, incluyendo:

- Suspensores de alta presión
- Suspensores de alta temperatura
- Suspensores de baja presión
- Suspensores de baja temperatura
- Suspensores de baja presión de aceite
- Sistemas automáticos de purga
- Detectores de amoníaco

Equipo de respuesta para emergencias, incluyendo:

- Equipo de monitoreo del aire
- Equipos de respiración autocontenidos (SCBA)
- Traje de nivel A
- Respiradores purificadores de aire tipo canister.
- Sistemas de líneas de aire para atmósferas IDLH

Ejecute pruebas regulares de vibración en los compresores. Documente y analice resultados para identificar tendencias.

Mantenga un sistema de refrigeración libre de fugas de amoníaco. Investigue todo reporte relativo a olores a amoníaco y repare todas las fugas inmediatamente. Realice pruebas de fuga a todas las tuberías, válvulas, sellos, bridas, etc., al menos cuatro veces por año. Algunos métodos que pueden utilizarse para pruebas de goteo son: barras de sulfuro, papel tornasol o un monitor portátil equipado con una sonda flexible.





Considere la instalación de detectores de amoníaco en áreas donde pudiera ocurrir una fuga sustancial o en caso de que la instalación no cuente con personal las 24 horas del día. Los detectores de amoníaco se deben monitorear por medio de un sistema remoto a una central de alarmas. Asegúrese de que los detectores de amoníaco sean calibrados regularmente conforme a un estándar. Verifique regularmente la operación de los sensores de amoníaco y de las alarmas.

Reemplace las válvulas de escape (PRV's) regularmente (consulte el Equipamiento, Diseño e Instalación de los Sistemas de Refrigeración Mecánica de amoníaco ANSI/IIAR); documente las fechas de reemplazo, estampando dicha fecha en la etiqueta de cada unidad.

Reemplace las válvulas de escape simples, instalando válvulas de escape duales. La instalación de una válvula de escape dual consiste en una válvula de tres vías para cortar el suministro con dos válvulas de escape con seguridad a presión. El uso requerido de válvulas de escape duales (basado en el tamaño de la nave a proteger) está señalado en el Estándar 15 de ASHRAE – Código de Seguridad para la Refrigeración Mecánica. Considere que el uso de las instalaciones de una válvula de escape dual puede facilitar el reemplazo, mantenimiento o prueba de las válvulas de escape durante revisiones periódicas. Una válvula de tres vías permite aislar a la válvula de escape, mientras que la otra permanece activa para proteger la nave. Esta instalación permite a cada válvula de escape tener su propio mantenimiento, pruebas o reemplazos periódicamente, sin la necesidad de bombear el sistema.

Para sistemas grandes con varias válvulas de escape, considere la adaptación mostrada en el esquema 1 para detectar fugas. Estas adaptaciones incluyen la instalación de una válvula de ruptura de sobrepresión de cada válvula de escape con puerto indicador o transductor entre el disco y la válvula de escape, así como la instalación de un sensor de amoníaco en el colector de la válvula de escape. En caso de fuga de la válvula de escape, el sensor activaría una alarma. La verificación de la señal del indicador de presión o del colector permitiría identificar fácilmente qué válvula se ha botado.

Asegúrese de que el sistema de refrigeración de amoníaco sea monitoreado periódicamente. Considere el uso de una bitácora diaria del cuarto de máquinas para registrar los parámetros del proceso (ej. temperatura y niveles de presión) y revísela periódicamente. Haga que el ingeniero encargado y los técnicos de refrigeración firmen la bitácora diariamente. Al diseñar nuevos sistemas o actualizar los existentes, considere el uso de controles computarizados para monitorear los parámetros del proceso.

Lleve un registro exacto de la cantidad de amoníaco que se compra para la carga inicial del sistema de refrigeración y la cantidad que se reemplaza. Considere también llevar un registro del aceite lubricante agregado y removido del sistema.

Asegúrese de que los procedimientos de limpieza en el cuarto del compresor y en el de reciclaje sean los adecuados.

Asegúrese de que las válvulas y las líneas del sistema de refrigeración estén identificadas adecuadamente (ej. códigos de color o etiquetas) utilizando un sistema interno.

Coloque letreros de amoníaco apropiados (ej. NFPA 704 NH3 diamante) y señales de advertencia en áreas donde el amoníaco se utilice como refrigerante o se encuentre almacenado (por ejemplo, en las puertas del cuarto del compresor). Identifique adecuadamente los químicos dentro del/ los sistema(s) de tubería(s); etiquete todas las tuberías de procesamiento, es decir, las tuberías que contengan amoníaco, escribiendo "AMONÍACO". En la etiqueta se deben utilizar letras negras con fondo amarillo (este requisito no es el mismo que el de sistema de colores interno).



## Reducción del Peligro



- Inspeccione periódicamente todas las tuberías de refrigeración de amoníaco para detectar aislamiento fallido/barrera de vapor, oxidación y corrosión. Examine cualquier tubería de refrigeración bajo los sistemas de aislamiento fallido para encontrar oxidación o corrosión. Reemplace toda la tubería de refrigeración deteriorada. Proteja toda la tubería de refrigeración no aislada contra oxidaciones y/o corrosión limpiándola, activándola y pintándola con una capa apropiada.
- Continúe realizando inspecciones regulares del equipo de seguridad y conserve los respiradores, incluyendo los aparatos purificadores de aire y equipos de respiración contenida (SCBA) y cualquier equipo en buen estado; asegúrese de que el personal esté entrenado sobre el uso apropiado de este equipo. Para los SCBA, es importante asegurarse de que el aire esté completamente limpio. Para los respiradores purificadores de aire, reemplace cartuchos cuando se requiera y verifique las fechas de vencimiento.
- Considere el uso del detector de amoníaco del cuarto compresor para controlar los ventiladores.
- Señale con un letrero grande la válvula principal y otras válvulas de aislamiento para emergencias para que puedan ser identificadas fácilmente por el personal de atención a emergencias, en caso de presentarse alguna situación extraordinaria. Estas válvulas deben estar indicadas claramente en los diagramas de tubería e instrumentación (P&IDs, por sus siglas en inglés) y/o en los diagramas de flujo del proceso.
- Establezca procedimientos para el cierre de emergencia, así como instrucciones de cómo proceder durante y después de una falla de energía.
- Considere la instalación de una válvula solenoide en la línea de la válvula principal, operada por un interruptor localizado fuera del cuarto compresor o de reciclaje.
- Establezca procedimientos de emergencia escritos e instrucciones de qué hacer en caso de una emisión de amoníaco.
- Realice ejercicios periódicos acerca de cómo reaccionar ante emergencias. El personal de atención a emergencias debe estar vestido apropiadamente como parte del ejercicio. Los miembros del equipo de materiales peligrosos deben vestirse regularmente con la ropa adecuada para una emergencia, con la finalidad de mejorar sus habilidades de respuesta.
- Organice un ejercicio sobre cómo responder a una emergencia de manera más realista junto con la compañía local de bomberos.
- Monte un interruptor manual del ventilador del cuarto compresor afuera del mismo, e identifíquelo con un letrero para su uso durante emergencias. Una buena práctica sería tener interruptores de los ventiladores localizados fuera y dentro de cada puerta del cuarto compresor.
- Coloque mangas de viento en lugares apropiados e incorpore su uso en el plan para emergencias de la instalación. Además de dicho plan, considere desarrollar materiales adicionales (posters, señalamientos, etc.) para proporcionar información útil a los empleados y al personal de atención a emergencias. Al desarrollar dichos materiales, tome en cuenta la posibilidad de tenerlos en diferentes idiomas aparte del español.
- Mantenga diagramas actualizados de tuberías e instrumentación (P&IDs), de flujo de procesos, de escalera y de líneas. Incorpórelos en los programas de entrenamiento para los operadores. Una buena sugerencia es laminar los diagramas P&IDs y de escalera y colocarlos cerca del equipo.
- Congele lo acumulado en los espirales del evaporador. El evaporador puede "gasearse suavemente" durante el ciclo de descongelamiento colocando una válvula más pequeña de gas solenoide caliente en paralelo con la válvula principal de gas solenoide caliente. La válvula más pequeña se abre primero, permitiendo así que la presión del evaporador se levante lentamente. Una propuesta alternativa es el uso de una válvula de bola motorizada de puerto completo, colocándola en la línea de abastecimiento de gas caliente y abriéndola lentamente al principio para alcanzar un gaseado suave. Una vez que la presión en el evaporador suba, entonces abra completamente la válvula. Para información adicional consulte el manual IAR's Ammonia Refrigeration Piping Handbook.



## **A continuación anexamos un check list de Seguridad para Instalaciones de Amoniaco de acuerdo a los lineamientos de OSHA:**

1. Están los empleados que trabajan con el amoniaco debidamente entrenados.
2. Todo el personal asignado a trabajar con amoniaco es apto para de trabajar en áreas riesgosas.
3. Todas las personas que trabajan con amoniaco tienen goggles de seguridad disponibles.
4. Las personas utilizan guantes adecuados para trabajar con amoniaco.
5. Están disponibles e identificadas regaderas de emergencia.
6. Se tienen disponibles trajes impermeables para las personas que trabajan con amoniaco
7. Se tienen botas apropiadas para el personal.
8. Existen por lo menos dos máscaras de cara completa con sus cánisters adecuados.
9. Se tienen disponibles como mínimo dos equipos de respiración autocontenidos (SCBA)
10. Se tienen arneses de seguridad y líneas de vida para operaciones en alturas.
11. Está disponible un botiquín de primeros auxilios.
12. Los extintores de incendios se encuentran en buenas condiciones.
13. Los servicios de emergencias locales se encuentran entrenados y con el equipo adecuado para atender una emergencia de amoniaco.
14. Los teléfonos de emergencia se encuentran a la vista del personal.
15. Los tanques de almacenamiento están aprobados para el manejo de amoniaco.
16. La pintura de los tanques se encuentra en buenas condiciones.
17. Están presentes letreros en los tanques indicando que contienen amoniaco.
18. Indicaciones de advertencias y primeros auxilios para el manejo de amoniaco están disponibles para todo el personal.
19. Letreros de indicaciones sobre el uso obligatorio de goggles de seguridad para el manejo de amoniaco se encuentran visibles en toda el área.
20. Todas las válvulas y equipos para el manejo de amoniaco son aprobados para su uso con éste material.
21. Todas las válvulas están apropiadamente identificadas.
22. Están los controladores de exceso de flujo completamente abiertos donde es requerido.
23. Todas las válvulas de alivio son revisadas y reemplazadas regularmente.
24. Las válvulas de alivio están bloqueadas para evitar su cierre indebido.
25. Las tuberías son fabricadas en acero negro no galvanizado ni de bronce en cédula 80.
26. Todas las mangueras del sistema se encuentran etiquetadas, revisadas regularmente y sustituidas de acuerdo a su condición para el manejo de amoniaco.
27. Todas las mangueras cuentan con válvulas de alivio donde se requiere.
28. Todos los equipos involucrados en el manejo de amoniaco se encuentran debidamente identificados.
29. Existe un tanque de respaldo con descarga automática en la línea de transporte de amoniaco.
30. Se cuenta con un procedimiento y equipos adecuados para la descarga de de carros tanque de amoniaco.
31. Existen señales de aviso y advertencia cuando se encuentra un carro tanque descargando amoniaco.
32. El área de los equipos de manejo de Amoniaco se encuentra en condiciones adecuadas de orden y limpieza.

[http://www.osha.gov/SLTC/etools/ammonia\\_refrigeration/safety/plant\\_safety.html](http://www.osha.gov/SLTC/etools/ammonia_refrigeration/safety/plant_safety.html)





MSA ofrece una gama completa de equipos de seguridad para operaciones con amoniaco. Estos equipos incluyen: Trajes encapsulados Nivel A, Equipos de respiración autocontenidos, Máscaras de gas, Respiradores de escape, Líneas de aire para atmósferas IDLH, Sistemas de comunicación, Goggles de protección visual, Detectores de gases, fijos y portátiles en conjunto con Sistemas de calibración automáticos, Tubos detectores, Arnéses de seguridad y Líneas de vida y Protección auditiva



### Vautex Elite S con sistema Dual Air

Una válvula de cambio entre equipos de aire comprimido y líneas de aire comprimido está integrada en el traje (no disponible por separado). El suministro de aire limitado desde el equipo de protección respiratoria con línea de aire comprimido, posibilita el acondicionado del aire en el interior del traje. Si la presión en la fuente de suministro de esta línea de aire cae por debajo de un nivel determinado, la válvula conmuta automáticamente hacia el equipo de aire comprimido, desconecta el aire acondicionado y hace sonar una alarma acústica.

PPE 89/686/ECC

prEN 943, parte 1, tipo 1c

10015300	Vautex Elite S con sistema Dual Air
----------	-------------------------------------



### Chempion Elite

Traje totalmente encapsulado para proteger contra riesgos sólidos, líquidos, gaseosos y vapores (tipo 1a). Suministro de aire a través de un equipo de aire comprimido situado dentro del traje. Material del traje: laminado en película multicapa sobre soporte de forro absorbente. Ligero, fácil de llevar, cómodo.

PPE 89/686/ECC

VFDB 0801/0802

D3020895	Chempion Elite, cierre lateral
----------	--------------------------------

## Equipos de respiración autocontenidos:

### AirHawk II



#### SCBA AirHawk II

Incluye arnés de nylon con correa al pecho, baja presión (2216 psig)

SCBA	Arnés	Máscara	Cilindro	No. Parte
AirHawk II (2,216 psig.)	Nylon con almohadillas a los hombros	Adv 4000, Hycar, mediana, con copa nasal	Aluminio - 30 minutos	10110558
AirHawk II (2,216 psig.)	Nylon con almohadillas a los hombros	Adv 4000, Hycar, mediana, con copa nasal	Fibra de carbón - 30 minutos	10110559
AirHawk II (4,500 psig.)	Nylon con almohadillas a los hombros	Adv 4000, Hycar, mediana, con copa nasal	Fibra de carbón - 60 minutos	10044570
AirHawk II, con conexión para línea de aire (2,216 psig.)	Nylon con almohadillas a los hombros	Adv 4000, Hycar, mediana, con copa nasal	Fibra de carbón - 30 minutos	10093635

# Sistemas de comunicación para SCBA:

El sistema de comunicaciones ClearCommand de MSA está especialmente diseñado para cumplir con los actuales requerimientos de los bomberos para comunicarse. Debido a que viene disponible en dos versiones, con amplificador y amplificador con interfaz de radio, los equipos de bomberos se encuentran debidamente equipados para las labores que deben realizar. Además, los sistemas están diseñados para el "uso compartido" del amplificador con un arreglo exclusivo de "barra de enlace", de manera que no se requieren asignaciones individuales. Los sistemas ClearCommand cuentan con un micrófono de montaje interno conectado a un amplificador de gran diámetro (50mm) para obtener una claridad y volumen óptimos al comunicarse. El sistema, que utiliza un diseño de circuitos patentado, genera el doble del volumen de una máscara común y corriente. Montado en una posición que "no molesta", el sistema ClearCommand no obstruye la visión ni la comunicación mecánica. El transmisor de voz mecánico de la unidad Ultra Elite es igualmente funcional, aún con el sistema instalado. La versión de interfaz de radio cuenta con el mismo amplificador que la versión de amplificador simple, combinado con un amplificador de oído para los mensajes de radio entrantes y un ensamble de micrófono de solapa para una interfaz con más de 100 radios. El micrófono de solapa se puede utilizar como un componente del sistema ClearCommand o como un micrófono autónomo manual. El amplificador y los modelos de interfaz de radio son intrínsecamente seguros y cumplen con los requisitos aplicables NIOSH y NFPA 1981, edición 2002.



## Kits para el sistema ClearCommand

10024074	Kit de amplificador, incluye micrófono
10051290	Kit de interfaz de radio para el amplificador, c/ micrófono, sin unidad PTT
10023055	Kit de micrófono, con abrazadera

## Kits de micrófono para solapa para interfaz de radio\*

10042908	Maxon SP120, SP130, SP140
10042909	Motorola HT600, MT1000, MTX820, MTX900, Radius P200 & P500
10042903	Motorola HT1000, JEDI, MT2000, MTS2000, MTX838, MT839, MTX8000, MTX9000
10042904	Motorola Astro y Saber
10042905	Motorola Radius GP300, P110, SP50, LTS2000, Spirit-III, GTX, SP21
10042912	Motorola STX, MX800, MX840
10042906	GE Ericsson PCS, PC2005
10042907	GE Ericsson MRK, LPE-200, Prism, PX 126T

## Kits de unidad PTT autónoma para interfaz de radio\*

10045667	Maxon SP120, SP130, SP140
10045668	Motorola HT600, MT1000, MTX820, MTX900, Radius P200 & P500
10045662	Motorola HT1000, JEDI, MT2000, MTS2000, MTX838, MT839, MTX8000, MTX9000
10045663	Motorola Astro y Saber
10045664	Motorola Radius GP300, P110, SP50, LTS2000, Spirit-III, GTX, SP21
10045669	Motorola STX, MX800, MX840
10045665	GE Ericsson PCS, PC2005
10045666	GE Ericsson MRK, LPE-200, Prism, PX 126T

## Máscaras de gases

### Máscaras de gas tipo barbilla

#### Protección contra gases y partículas

La gran experiencia y tecnología, así como una de las más amplias gamas del mercado, hacen que las máscaras de gas tipo barbilla MSA sean la elección prioritaria para los usuarios en todas las industrias.

#### Tecnología PlexTec

Los nuevos filtros de partículas de alto rendimiento P3 PlexTec y los filtros combinados han sido actualmente rediseñados y mejorados mediante el uso de PlexTec Media para proporcionar al usuario mayor comodidad. El PlexTec de MSA se basa en un novedoso desarrollo del elemento filtrante de partículas, el cual incrementa significativamente la superficie filtrante. La reducción de la resistencia de inhalación mejora el rendimiento filtrante y el tiempo de servicio, mientras que al mismo tiempo permite una respiración un poco más relajada. Además, utilizando la tecnología PlexTec, la carcasa de los filtros se ha reducido en tamaño, siendo ahora más compacta y ligera.



Respirador de Cara Completa	No. de Parte	Marca de color	Aplicación	Volumen	PPM	No. de Parte
Respirador de Cara completa Advantage 3000, talla mediana	10031342		Amoniaco y derivados orgánicos del amonaco	0.5%	5000	D1045000

	Características	Beneficios
<b>Seguridad óptima</b>	Tecnología de filtración óptima y probada	Protección confiable
	Carcasa metálica robusta	Buena resistencia mecánica
<b>Flexibilidad y menor costo</b>	Programa completo de filtros (incluyendo filtros especiales)	Adecuado para todas las aplicaciones Todos los productos de un solo proveedor
	El empaque especial proporciona una larga vida de almacenaje	Hasta 6 años de almacenaje para los filtros de gas
<b>Alto rendimiento operativo y comodidad</b>	Elemento filtrante altamente eficaz	Exceden los requisitos en rendimiento de EN 14387
	Nueva tecnología PlexTec para filtración de partículas que incrementa la superficie filtrante	Baja resistencia respiratoria
	Abertura del filtro fácil de cubrir (incluso utilizando guantes)	Prueba de ajuste a presión fácil y confiable

# Respiradores de Escape:

## Respiradores de Escape TransAire® 5, TransAire® 10 y Custom Air V®

Cuando necesite abandonar urgentemente un área IDLH, los Respiradores de escape TransAire 5 y TransAire 10 le proporcionan un suministro de aire continuo de 40 lpm (litros por minuto). Esta tasa de flujo estándar le permitirá salir tranquilamente en casos de escapes aeróbicos normales. El Respirador de escape TransAire 10 está presurizado a 3000 psig, mientras que el modelo TransAire 5, a 2216 psig. Las unidades compactas utilizan cilindros de aluminio capaces de soportar temperaturas de entre -18° y 71°C. A pesar de su durabilidad, las unidades son extremadamente ligeras.

El Respirador de escape Custom Air V hecho a la medida, está diseñado con una alta tasa de flujo y cumple con exigentes requisitos de flujo de aire para casos de escape extremadamente aeróbicos. Proporciona un flujo de aire constante durante 5 minutos a 72 lpm y se puede adquirir con un cilindro de aluminio o uno de fibra de carbono.



### Ensamblajes completos TransAire y Air V hechos a la medida

Ensamble completo, respirador de escape TransAire 5 (incluye cilindro de aluminio, conjunto transportador, tubo de capucha y conjunto de capucha)	10008292
Ensamble completo, respirador de escape TransAire 10 (incluye cilindro de aluminio, conjunto transportador, tubo de capucha y conjunto de capucha)	10008293
Ensamble completo, respirador de escape TransAire 10 (incluye cilindro envuelto completamente en fibra de carbono, conjunto transportador, tubo de capucha y conjunto de capucha)	10083327
Ensamble completo, respirador de escape Custom Air V hecho a la medida (incluye cilindro envuelto completamente en fibra de carbono, conjunto transportador, tubo de capucha y conjunto de capucha)	484353
Ensamble completo, respirador de escape Custom Air V (incluye cilindro de aluminio, tubo de capucha y conjunto de capucha)	802197

### Accesorios

Gabinete para una sola unidad, montado en pared	696192
Gabinete para dos unidades, montado en pared	696193
Gabinete de transporte para una unidad de polietileno amarillo y con manija para todos los respiradores de escape	10012530



Gabinete para una y dos unidades, montado en pared gabinete de plástico ABS resistente a agentes químicos y a los elementos, humedad y corrosión para garantizar que los respiradores de escape permanezcan en condiciones de ser utilizados en cualquier momento.



Gabinete de transporte para una sola unidad

## Respirador miniSCAPE

Empleando la última tecnología TabTec como medio filtrante, el miniSCAPE es un equipo de escape de un solo uso de 5 minutos de duración. Incorpora boquilla y clip par a la nariz. Pequeño y manejable, el mini SCAPE cabe en el bolsillo de la bata y de cualquier ropa de trabajo. También puede llevarse en el cinturón mediante su práctico clip integrado. En caso de emergencia, puede colocarse rápidamente y es operativo de inmediato. En caso de una repentina fuga de gases o vapores tóxicos en el lugar de trabajo, el personal puede usar el miniSCAPE para abandonar la zona de peligro de forma rápida y segura.

La adecuada e higiénica carcasa de plástico permite, en tanto no haya sido utilizado, su distribución para diferentes personas, por ejemplo, mecánicos, visitantes o trabajadores a turnos.

El miniSCAPE protege contra vapores orgánicos, solventes, gases ácidos como cloro, sulfuro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, dióxido de azufre y amoníaco.



### Respirador miniSCAPE

miniSCAPE en carcasa de plástico	10038560
----------------------------------	----------

# Líneas de aire para atmósferas IDLH

## Respirador de escape PremAire® Cadet Escape— Respirador de suministro de aire tipo Presión demanda con cilindro de escape

### Tamaño, simplicidad y economía

El diseño del Respirador de escape PremAire Cadet es versátil, cómodo y económico. El nuevo diseño optimizado ofrece un regulador de primera etapa y una válvula de cilindro en un solo conjunto, lo que crea una unidad de menor tamaño y perfil que permite trabajar en espacios reducidos sin engancharse.

Los cilindros de escape de perfil reducido se pueden llevar indistintamente en la cadera derecha o izquierda. Las máscaras Ultra Elite, de presión demanda, y Advantage 4000, con capacidad para convertirse en purificador de aire, están disponibles en distintos tamaños y pueden incluir una copa nasal. El Regulador Firehawk® montado en máscara permite al usuario escoger entre las versiones Push-To-Connect (PTC) [Presione para conectar] o Slide-To-Connect (STC) [Deslizar para conectar]. Todos los reguladores poseen un bypass y una cubierta sólida.

El económico Respirador de suministro de aire PremAire Cadet con cilindro de escape representa una solución de protección respiratoria en muchas industrias. Para permitir un pedido más simple y flexible, estas unidades están disponibles como kits enumerados según sus piezas o a través del Sistema Ensamble para Ordenar (ATO) de MSA. El Respirador de suministro de aire PremAire Cadet con cilindro de escape está aprobado por NIOSH dada su condición de respirador de suministro de aire y equipo de escape para atmósferas IDLH.

### Características y beneficios

- Nuevo regulador de primera etapa y válvula de cilindro de una sola pieza;
- Válvula de cilindro de combinación y reductor de presión de primera etapa
- Mínimo tamaño y perfil
- El regulador utiliza muchas piezas iguales a las de la unidad FireHawk SCBA de MSA
- El armazón del regulador protege el manómetro del cilindro – al no requerir un protector de goma, se reduce el tamaño.
- La posibilidad de ocupar el cilindro en cualquier lado de su cadera, permite a los usuarios trabajar con mayor libertad y versatilidad
- Dos materiales del arnés:
- Nylon estándar-ideal para la resistencia de químicos
- Kevlar-ideal para ambientes de altas temperaturas o para áreas donde existen posibilidades de que se produzcan chispas
- Dos fijaciones para mantener el cilindro asegurado a la correa
- Bandas portacilindros de metal
- Sacos de Nylon o Kevlar disponibles para los cilindros de fibra de carbono
- Los tirantes sujetos a los hombros incluyen un portamanguera; que al permanecer pegado al cuerpo, reduce las posibilidades de engancharse
- Abrazadera/sopORTE para el regulador de presión de segunda etapa



### Matriz ATO del Respirador de suministro de aire de combinación PremAire Cadet con cilindro de escape

Tipo	Tipo de arnés y portador	Opción de almohadilla	Cilindro de escape	Regulador MMR	Máscara	Copa nasal	Arnés para cabeza	Desconexión Rápida	Estuche de transporte
PC	PremAire® Cadet Escape	0 Ninguno	A Aluminio, de 5 minutos	A Firehawk, Push-To-Connect PRC, cubierta sólida	A Ninguno	0 Ninguno	0 Ninguno	0 Ninguno	0 Ninguno
		1 Hombro	B Aluminio, de 10 minutos	C Ultra Elite, Hycar, pequeño	B Ultra Elite, Hycar, pequeño	1 Ultra Elite, mediano	1 Goma	A Snap-Tite, aluminio	1 Estuche de plástico rígido
			C Carbono, de 5 minutos	C Firehawk, STC, cubierta sólida	C Ultra Elite, Hycar, mediano	2 Ultra Elite, grande	2 Red	B Snap-Tite, acero inoxidable	
			D Carbono, de 10 minutos		D Ultra Elite, Hycar, grande			C Snap-Tite, bronce	
	3 Nylon, bolsa portadora estándar			E Ultra Elite, silicón, pequeño			D Hansen, acero inoxidable		
	4 Kevlar, bolsa portadora, estándar		E Carbono, de 15 minutos		F Ultra Elite, silicón, mediano		E Hansen, bronce		
					G Ultra Elite, silicón, grande		F Foster, acero		
					H Advantage 4000, Hycar, pequeño		G Foster, acero inoxidable		
					J Advantage 4000, Hycar, mediano		H Foster, bronce		
					K Advantage 4000, Hycar, grande		J Snap-Tite, bloqueo, aluminio		
					L Advantage 4000, silicón, pequeño		K Snap-Tite, bloqueo, acero inoxidable		
					M Advantage 4000, silicón, mediano		M Snap-Tite, bloqueo, bronce		
					N Advantage 4000, silicón, grande		N Foster, bloqueo, acero inoxidable		
							P Cejn, cromo		

Los cilindros de escape de aluminio no son compatibles con las bolsas portadoras

Los reguladores STC FireHawk no son compatibles con la máscara Advantage 4000.

Copa nasal estándar para la máscara Advantage 4000.

### Aplicaciones

- Química y petroquímica
- Materiales peligrosos
- Ingreso a espacios confinados
- Operaciones para controlar
- Incendios

# Goggles de Seguridad

## Clearvue® 200 Goggles

Estos goggles, poseen un diseño de armazón integrado y flexible que ofrece comodidad sin tensión ni puntos de presión.

- Cuenta con broches de ajuste lateral para banda elástica



## Vault™

- Protección completa a la cara contra agentes nocivos
- Ventilación indirecta
- Banda a la cabeza tamaño universal
- 100% filtración de rayos UV
- Sistema sencillo de intercambio de mica
- Se ajusta a la mayoría de los lentes de prescripción

## Flexi-Chem

- Lo mejor en protección para líquidos y salpicadura de químicos
- Puente nasal universal para un ajuste correcto aún usando respirador
- Ventilación indirecta en 3 direcciones (arriba, abajo y laterales)
- Banda elástica universal
- Se ajusta a la mayoría de los lentes de prescripción



Lente de acetato

### Goggles de protección visual

Modelo	Color de armazón	Estilo de armazón	Tipo de lente	Aplicación	No. Parte
Clearvue 200	Claro	Ventilación indirecta	Antiepañante	Salpicadura de líquidos	10029693
Vault	Claro	Ventilación indirecta	Antiepañante	Salpicadura de líquidos	10109287
Flexi-Chem	Claro	Ventilación indirecta	Antiepañante	Resistencia a químicos	10109289

# Detectores de gases

## Detector multigas ALTAIR® 5

El nuevo detector multigas Altair 5 de MSA, impone un estándar más alto para mayores niveles de detección:

- La capacidad para 6 gases le permite probar más riesgos en menos tiempo
- Más de 18 idiomas preprogramados lo hacen apto para aplicaciones globales
- La opción de visualización de color nítido y de alta resolución incorpora una interfaz intuitiva de usuario
- La bomba patentada PulseCheck® está integrada para asegurar un rendimiento óptimo de bombeo
- Una batería recargable de litio ión proporciona un tiempo de funcionamiento suficiente para cubrir turnos de trabajo dobles
- La garantía amplia de 2 años para modelos estándar ayuda a proteger su inversión

ajustarse a muchos presupuestos y niveles de experiencia, desde control personal y revisiones de preingreso dentro de espacios confinados hasta uso por parte de higienistas industriales.

## Sensores confiables

Los minisensores catalíticos de combustión de MSA detectarán de manera confiable hasta el 100% del LEL de los gases combustibles, incluidos muchos solventes. Nuestros sensores infrarrojos proporcionan lecturas estables en ambientes con efectos exigentes de temperatura y humedad. El sensor electroquímico de alto rendimiento duo-tox de ácido sulfhídrico/monóxido de carbono de MSA ofrece una opción de sensor adicional. Existen muchas otras alternativas de sensores de toxicidad, tales como amoníaco, cloro, ácido

## Una ayuda necesaria

Ideal para aplicaciones en espacios confinados o cuando se trabaja solo, la exclusiva función MotionAlert™, al ser activada, posibilita el accionamiento de una alarma si no se detecta movimiento durante 30 segundos. La exclusiva función InstantAlert™ permite a los usuarios activar manualmente una alarma audible que alerta a las personas que se encuentran en los alrededores sobre situaciones potencialmente peligrosas.

## Fácil de entender y operar

¡El uso de un detector portátil de gas nunca debería ser un reto! La visualización intuitiva con menú y 3 botones grandes y táctiles facilitan su operación, aún si está utilizando guantes. Se ofrecen opciones de personalización para

### Especificaciones

Gas	Rango	Resolución
LEL	0-100%	1%
O2	0%-25% vol	0.1% vol
CO	0-999 ppm	1 ppm
H2S	0-200 ppm	1 ppm
SO2	0-20 ppm	0.1ppm
Cl2	0-20 ppm	0.1ppm
NH3	0-100 ppm	0.5ppm
PH3	0-5 ppm	0.1ppm
HCN	0-30 ppm	0.1ppm
CIO2	0-1 ppm	0.01ppm
NO2	0-20 ppm	0.1ppm



## Detector de un solo gas ALTAIR Pro

El detector de un solo gas ALTAIR Pro tiene una variedad de características, tales como una operación simple e intuitiva, un diseño pequeño y resistente y tecnología confiable que está ahí cuando la necesita. Estos innovadores detectores de gases tóxicos y oxígeno se basan en el diseño del popular detector de un solo gas ALTAIR, pero tienen más características.

- Carcasa texturizada resistente
- Operación con un solo botón
- Mide con precisión la concentración de gas o el porcentaje de oxígeno
- Muestra información en una pantalla de LCD grande y clara, con luz de fondo
- Protección superior contra polvo y agua (clasificación de índice de protección IP67 excepto O2-R)
- Registro de eventos y datos
- Excelente resistencia a impactos
- Versiones disponibles para CO, H2S, O2, NH3, Cl2, ClO2, NO2, SO2, HCN y PH3
- Gran rendimiento contra RFI
- Se ofrecen puntos de fijación de alarma ajustables para LOW, HIGH, TWA y STEL
- Las alarmas se indican con LED parpadeantes, alarma sonora y alarma interna vibratoria.
- Batería y sensor reemplazables
- Software MSA Link™ que muestra registros, ajusta puntos de fijación de alarma y desactiva/activa opciones

El detector de un solo gas ALTAIR Pro ofrecerá un rendimiento libre de preocupaciones y resistirá el maltrato en los ambientes industriales más rigurosos. Los sensores y la batería pueden cambiarse fácilmente para mantener la unidad funcionando durante años. El detector de un solo gas ALTAIR Pro está diseñado y fabricado con la calidad superior de MSA y pertenece a la serie MSA STELLAR®, que cuenta con una variada selección de instrumentos de un solo gas y multigas.



Algunos de los detectores de gas ALTAIR disponibles

Tipo de instrumento	No. de parte	Alarma baja	Alarma alta	STEL	TWA
Amoniaco (NH3)	10076730	25 ppm	50 ppm	35 ppm	25 ppm

## Sistema automático de pruebas Galaxy®

### Extremadamente fácil de usar

- Accesibilidad a navegador web estándar para recuperación de datos e informes
- Tarjeta de memoria, ampliamente usada en el sector, disponible para retención simple de datos
- El sistema no requiere de una computadora o interfaz de red
- Funciona sin tocar botón alguno
- Mínima capacitación necesaria

### Versátil y expandible

- Pueden interconectarse hasta 10 sistemas
- Opción de carga de instrumentos disponible
- Paquete de baterías opcional disponible para uso remoto
- Diseño durable e innovador
- Interfaz de red inalámbrica o alámbrica disponible
- Ingeniosa puerta del sistema que también sirve como cubierta contra el polvo
- Funcionamiento garantizado en los ambientes más rigurosos
- Portacilindros de gas en línea disponible; mantiene la zona de trabajo limpia y ordenada

### Rendimiento de valor

- Todo incluido y garantía de 2 años
- Solución de alta calidad y economía
- Muy bajo costo para usted



### Kits sistema Galaxy

	ALTAIR 5 Bomba	ALTAIR 5 Difusión	ALTAIR 4	Solaris	Sirius	Orion	ALTAIR
<b>Kit Basic independiente</b>							
Sistema Basic	10090589	10090552	10089964	10061051	10061050	10061824	10078252
<b>Kit Estándar independiente (con regulador)</b>							
Sistema Estándar	10090603	10090618	10089998	10061783	10061810	10061825	10078253
Sistema Estándar + carga	10090600	10090615	10089995	10061784	10061811	10061826	—
Sistema Estándar + soporte de cilindro	10090602	10090617	10089997	10061785	10061812	10061827	10078254
Sistema Estándar + carga y soporte de cilindro	10090601	10090616	10089996	10061786	10061813	10061828	—

## Tubos detectores

### Bombas para tubo detector Kwik-Draw®

Las bombas Deluxe Kwik-Draw y Kwik-Draw de MSA pueden usarse con una variedad de tubos detectores de MSA para hacer pruebas puntuales en atmósferas en busca de una amplia variedad de sustancias tóxicas. Están diseñadas para operarse con una mano y proporcionar de manera constante un volumen de muestra de 100 ml.



#### Bombas para tubo detector Kwik-Draw

487500	Bomba Kwik-Draw Deluxe, con adaptador remoto de muestreo, bolsa de transporte e indicador de final de carrera
<b>Accesorios</b>	
73067	Línea de muestreo de 3.05 m (10 ft)
73068	Línea de muestreo de 7.62 m (25 ft)
73069	Línea de muestreo de 15.2 m (50 ft)
87970	Adaptador remoto de muestreo, necesario para línea de muestreo anterior
488780	Línea de muestreo resistente a solventes, 7.62 m (25 ft), con carrete
488872	Soporte de tubo, necesario para línea 488780 anterior
804405	Tubos detectores para Amoniaco

## Orejas electrónicas

### Accesorios para cascos tipo cachucha y ala completa Protectores auditivos electrónicos montados en el casco

#### Orejas electrónicas para cascos tipo cachucha y ala completa

Con más de 40 años de experiencia, MSA ahora ofrece orejas montadas en casco con equipos electrónicos incorporados. Se trata de cómodos protectores, diseñados para evitar que el usuario se sienta aislado y, por ende, lo alientan a utilizarlo para proteger su audición para el resto de su vida. La clasificación de reducción de ruido (NRR) es una certificación realizada por una entidad externa de acuerdo a las normas ANSI S3.19-1974 y EN352-3. También cumplen con la norma CSA Z94.2.

#### Orejera CutOff Pro, montada en casco ranurado (NRR – 22dB) Su función de nivel, lo protege del ruido, no lo aísla

- Permite la recepción de conversaciones y otros ruidos inocuos y lo protege de los ruidos dañinos
- Batería de vida útil de 1000 horas
- Amplificación de sonidos leves
- Entrada auxiliar para la conexión de equipos externos

#### Orejas CutOff Pro para casco ranurado

Vida útil de la batería (aprox. horas): 1000

Orejas para casco ranurado (estéreo)	10061279
Kit de higiene	10061293

#### Accesorios para líneas Básica y Pro

Manos libres, conector estéreo de 2,5 mm	10062072
--	----------

Orejera CutOff montada en casco V-gard 500

Orejas CutOff Pro, montadas en casco ranurado

Orejera Connect By Cable montada en casco

#### Connect By Cable (NRR – 23dB)

Cómodas orejas equipadas con un cable (3,5 mm) y un micrófono lateral.

- El modelo estándar Connect By Cable viene con un cableado de conexión a un sistema de comunicaciones ClearCommand PPT (presión para hablar) o a un micrófono de solapa (No posee amortiguador de ruido)
- El micrófono lateral amortiguador de ruido permite una comunicación bidireccional con una mínima interferencia de ruidos de fondo
- Las orejas incluyen un adaptador de cable de 3,5 mm

#### Connect By Cable

Orejera Connect By Cable para casco ranurado	10064516
Kit de higiene	10061293

*Amortiguación y  
amplificación efectiva  
del sonido al mismo tiempo*

# Arnés de cuerpo completo EVOTECH

Arnés de última generación, imponiendo nuevos estándares de seguridad cuando realiza trabajos en alturas.

- Set de almohadillas fabricadas en material transpirable de última generación, lo cual mantiene al usuario seco y fresco
- Acabados con costuras invisibles, previenen rozaduras y molestias en el cuello
- Cuenta con una cintilla reflejante a lo largo del arnés, para incrementar la visibilidad del usuario ante condiciones de poca luz
- Correas bicolor
- Anillo tipo D en espalda con 3 posiciones ajustables para mayor comodidad y optimización del funcionamiento de su línea de vida o retráctil
- Diseño de vanguardia que incrementa la movilidad y comodidad al usar el arnés Evotech por largas horas
- Las correas sub-pélvicas (piernas) son 50% mas anchas para distribuir mejor el peso del individuo, brindando máxima comodidad al realizar labores de posicionamiento o suspensión



El arnés Evotech cuenta con nueva tecnología para facilitar la inspección del arnés, cuenta un chip integrador el cual contiene la información necesaria para llevar a cabo una inspección formal

Número de Parte	Configuración de Anillos D			Talla		Tipo de Correas a las Piernas			Tipo de Correas al Pecho		Almohadillas			Accesorios
	Espalda	Espalda, Pecho, Cadera	Espalda, Cadera	Estándar	Extra Garande	Quick-Connect	Cinturón	Conexión Rápida	Quick-Connect	Conexión Rápida	Ninguna	Hombro	Hombro y Pierna	Ninguno
10105889	•			•				•		•	•			•
10105933			•	•			•		•			•		•
10105936		•		•			•		•			•		•
10105939		•			•		•		•			•		•
10105940	•			•		•			•			•		•
10105948		•		•		•			•				•	•
10105952		•		•			•		•				•	•
10105953		•			•		•		•				•	•

## Instrumentos Permanentes ● ● ●

### Monitor de Gas Chillgard® NH3

El monitor de gas Chillgard NH3 de MSA provee una rápida y confiable detección de amoníaco en partes por millón (ppm) a temperaturas hasta de -40° C. Su diseño y manufactura de clase mundial ofrece una sola tarjeta electrónica que incrementa la fiabilidad, reduce costos y ofrece un servicio de mantenimiento y reparación mas sencillo. Su rango de medición es de 0-1000 ppm con capacidad de medir fugas tan pequeñas como de 10 ppm, muy por debajo de los valores límite umbral establecido para el amoníaco.

### Principios de operación

El monitor de gas Chillgard NH3 emplea un sensor electroquímico que genera una señal representativa de salida que es proporcional al rango de operación calibrado.

**Aprobaciones y Estándares:** Clasificación NEMA 4X

#### Aplicaciones:

Industria Agrícola, Industria Automotriz, Industria Química, Industria de la Construcción, Industria de Almacenamiento de Gas, Industria en General, Industria HVAC, Industria Manufacturera, Industria Médica, Industria Minera, Industria del Gas y Petróleo, Industria Papelera, Industria de Telecomunicaciones, Almacenes, Industria del Agua/Aguas Residuales

#### Riesgos:

Atmosferas Combustibles, Fuego, Detección de Gases, Molestias de Olores, Deficiencia de Oxígeno, Atmosferas Tóxicas IDLH, Atmosferas Tóxicas No-IDLH





## Monitor de refrigerante Chillgard® RT

El monitor de refrigerantes Chillgard RT detecta refrigerantes en la escala de partes por millos (ppm) desde 1ppm. La unidad se puede configurar para monitorear hasta 8 áreas remotas. El monitor de refrigerantes Chillgard RT puede ser configurado para detectar refrigerantes específicos o en grupo. Las funciones estándar incluyen display al vacío fluorescente, alarma audible, y tres niveles de alarma, cuatro salidas de relevador y salida de 4-20mA & y de 0-10V.

### Principios de Operación

Detección de gas por el método foto acústica e infrarroja

**Aprobaciones y Estándares:** Clasificación NEMA 4X

**Aplicaciones:**

Cuartos de equipo mecánicos, Cuarto de calderas, Laboratorios de investigación

**Riesgos:**

Detección de Gas, Deficiencia de Oxígeno



# Bibliografía

Factory Mutual. 1993. Loss Prevention Data Bulletin 12-61 (April, 1993).

Fenton, D.L., K.S., Chapman, R.D., Kelly y A.S. Kahn. 1995. "Operating Characteristics of a flare/oxidizer for the disposal of ammonia from an industrial refrigeration facility." ASHRAE Transactions, 101 (2), pp. 463-475. Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers.

IIAR. 2000. Ammonia Refrigeration Piping Handbook.

## Recursos de Entrenamiento y Educación

Garden City Community College: Ofrece entrenamiento práctico orientado a operadores de sistemas de refrigeración de amoníaco industrial, así como clases para implementar el PSM/RMP.

801 Campus Drive  
Garden City, Kansas, 67846  
Tel: (620) 276-9520

[www.nh3gccc.com](http://www.nh3gccc.com)

Industrial Refrigeration Consortium (IRC) en la Universidad de Wisconsin – Madison: Esta asociación industria-universidad ofrece oportunidades educativas y recursos relacionados con la refrigeración.

949 E Washington Avenue, Suite 2  
Madison, WI 53703  
Tel: (608) 262-8220  
(866) 635- 4721 (sin costo)

[www.irc.wisc.edu](http://www.irc.wisc.edu)

International Institute of Ammonia Refrigeration (IIAR): Ofrece videos educativos relacionados con la refrigeración del amoníaco, cursos de corta duración y una conferencia anual.

110 North Glebe Road, Suite 250  
Arlington, VA 22201  
Tel: (703) 312-4200

[www.iiar.org](http://www.iiar.org)

Refrigeration Engineers Technicians Association: Ofrece materiales de autoestudio y un programa de certificación/evaluación por niveles, para los técnicos/mecánicos en refrigeración.

700 W. Lake Avenue  
Glenview, IL 6002-1485  
Tel: (847) 375-4738

[www.reta.com](http://www.reta.com)

Departamento de Salud del Estado de New Jersey. Programa Right to Know

MSDS en Español para el amoníaco

<http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0084sp.pdf>

## Para mayor información:

Referencias generales

OSHA cuenta con una página web que contiene información sobre la refrigeración del amoníaco y los procesos de seguridad en:

<http://www.slc.osha-slc.gov/SLTC/ammoniarefrigeration/index.html>

Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office (CEPPO)

Ha preparado una consultoría general sobre el amoníaco (OSWER 91-008 .2 Series 8 no. 2), disponible en: <http://www.epa.gov/ceppo/acc-his.html>

Departamento de Salud de Nueva Jersey. Hojas de seguridad del programa "Derecho a conocer". Hoja de seguridad del Amoníaco

<http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0084sp.pdf>

Industrial Refrigeration Consortium (IRC)

Su oficina general está ubicada en la Universidad de Wisconsin-Madison. El IRC es una asociación industria-universidad destinada a mejorar la seguridad, eficiencia y productividad de los sistemas y tecnologías de refrigeración industrial. El IRC conduce investigación aplicada, ofrece entrenamiento en refrigeración y proporciona asistencia técnica a los usuarios finales de la refrigeración. El IRC mantiene una página web con información adicional y recursos relacionados a la refrigeración del amoníaco en: <http://www.irc.wisc.edu/>

# Estatutos y Regulaciones

La siguiente lista contiene estatutos federales y reglamentos relacionados al proceso de seguridad, prevención de accidentes, planeación para emergencias y reportes de emisiones.

## EPA

Ley del Aire Limpio (CCA por sus siglas en inglés)

Cláusula General del Deber (General Duty Clause) [Sección 112 (r) de la ley]- Las instalaciones tienen el deber general de prevenir y mitigar emisiones accidentales de sustancias extremadamente peligrosas, incluyendo el amoníaco.

Regla del Programa de Manejo de Riesgo (RMP) [40 CFR 68]- Las instalaciones que poseen amoníaco anhidro en cantidades mayores a 10,000 libras, deben elaborar una evaluación de peligro, un examen de prevención y un programa de atención a emergencias. La EPA ha desarrollado una guía modelo para asistir a las instalaciones de refrigeración de amoníaco en cumplimiento con la regla RMP.

Ley sobre Atención a Emergencias y el Derecho de Información de la Comunidad (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act, EPCRA).

La Atención a Emergencias [40 CFR Parte 355]- Las instalaciones que tienen amoníaco en una capacidad superior o igual a 500 libras, deben reportarla a su LEPC y SERC, así como cumplir con ciertos requisitos de planeación en caso de emergencia.

Notificación de Emisión por Emergencia [40 CFR Parte 355]- Las instalaciones que emitan una cantidad de amoníaco superior o igual a 100 libras, deben reportar la emisión inmediatamente al LEPC y al SERC.

Reportar Químicos Peligrosos [40 CFR Parte 370]- Las instalaciones que tengan un nivel de amoníaco superior o igual a 500 libras, deben presentar una Ficha de Datos de Seguridad (MSDS por sus siglas en inglés) a su LEP, SERC y estación local de bomberos, así como cumplir con los requisitos de reporte de acuerdo con los inventarios Tier I/Tier II.

Inventario de Emisión de Químicos Tóxicos [40 CFR Parte 372]- Los negocios manufactureros con 10 ó más empleados dedicados a la manufactura, proceso o utilización del amoníaco en cualquier forma, en niveles superiores a los aplicables, deben presentar anualmente una autorización de emisiones químicas tóxicas frente a la EPA y el estado.

**Ley de Responsabilidad, Respuesta Ambientalmente Comprensiva y Compensación (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act, CERCLA)**

**Reportar la Emisión de una Sustancia Peligrosa [40 CFR Parte 302]-** Las instalaciones deben reportar al Centro de Atención Nacional (National Response Center, NRC) cualquier emisión de amoníaco que exceda de las 100 libras. Una emisión puede desencadenar una respuesta de la EPA o de una o más autoridades estatales o federales de atención a emergencias.

## OSHA

**Manejo de Seguridad de Proceso (Process Safety Management, PSM)** El amoníaco (anhidro) estándar [29 CFR 1910] está considerado como una sustancia altamente peligrosa. Las instalaciones que tengan amoníaco en cantidades iguales o superiores a la cantidad permitida de 10,000 libras, están sujetas a un número de requisitos para el manejo de sustancias peligrosas, incluyendo realizar un análisis de procesamiento de sustancias peligrosas y mantener la integridad mecánica del equipo.

**Comunicación sobre los peligros [29 CFR 1910.1200]-** Requiere que los peligros potenciales de químicos tóxicos y peligrosos sean evaluados y que los empleados transmitan esta información a su personal.

Para información adicional, contacte el centro de Información Pública de OSHA al (202) 219-8151.

Página web: <http://www.osha.gov/>

## Códigos y Estándares

El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (American National Standards Institute, ANSI) ha impuesto varios estándares sobre los sistemas de refrigeración. Algunos ejemplos se citan a continuación.

ANSI/ASHRAE Standard 15-1994 – Código de Seguridad para la Refrigeración mecánica.

Disponible para su compra en las oficinas internacionales del American Society of Heating, Refrigerating and Air- Conditioning Engineers (ASHRAE). 1791 Tullie Circle, NE, Atlanta, GA 30329-2305. Servicio al Cliente: 1-800-527-4723

ANSI/IIAR 2-1992 - Equipo, diseño e instalación de sistemas de refrigeración mecánica de amoníaco.

Disponible en el Instituto Internacional de Refrigeración con Amoníaco (International Institute of Ammonia Refrigeration, IIAR).

1200 19TH Street, NW

Suite 300

Washington, DC 22036-2422

(202)857-1110

Página web: <http://www.iiar.org>

ISO 5149-1993 - Sistemas de Refrigeración Mecánica utilizados para Enfriamiento y Calentamiento - Requerimientos de Seguridad.

Disponible en el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (American National Standards Institute, ANSI)

11 West 42nd Street

Nueva York, NY 10036

(212) 642 4900

### Para mayor información...

**Contacte a RCRA, programa SUPERFUND y al centro de asistencia telefónica EPCRA.**

**(800) 424-9346 o (703) 412-9810**

**TDD (800) 553-7672**

**Lunes a Viernes de 9 am a 6pm, horario del este.**

**Viste la página de CEPPPO:**

<http://www.epa.gov/ceppo>

### AVISO

Las declaraciones en el presente documento son únicamente a manera de guía. Este documento no sustituye ninguna regulación de la EPA u otra agencia, ni es tampoco una regulación. La aplicación específica de esta orientación en un lugar de trabajo puede variar dependiendo de las actividades del proceso, y puede no ser aplicable a una situación en particular. La EPA puede revocar, modificar o suspender esta orientación en el futuro, según considere apropiado.

**Nota:** Este boletín contiene solamente una descripción general de nuestros productos mostrados. aunque se describan las capacidades de desempeño, bajo ninguna circunstancia los productos deberán ser utilizados de manera inmediata, sin antes haber leído y entendido debidamente las instrucciones de uso, incluyendo advertencias o precauciones. Solamente estas contienen una completa y detallada información respecto al correcto uso y cuidado de estos productos.



**Julio 2011**

©Impreso en México

**Corporativo**

1000 Cranberry Woods Drive Cranberry  
Township, PA 16066 USA  
Teléfono 724-776-8600  
[www.MSAnet.com](http://www.MSAnet.com)

**Centro de Atención a Clientes U.S.**

Tel. 1-800-MSA-2222  
Fax 1-800-967-0398

**MSA Canadá**

Tel. 416-620-4225  
Fax 416-620-9697

**MSA México**

Tel. 52-442 227 3970  
Fax 52-442 227 3943  
[www.MSAnet.com.mx](http://www.MSAnet.com.mx)

**Centro de Atención a Clientes U.S.**

Tel. 01-800-MSA-SCBA  
01-800-672- 7222

**MSA Internacional**

Tel. 412-967-3354  
Fax 412-967-3451

