



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

VENTAJAS EN EL USO DEL BROMURO DE METILO

El Bromuro de Metilo es un excelente fumigante de suelos para el control de hierbas nocivas, nematodos, hongos insectos nocivos. Es ampliamente utilizados en planteros, semilleros, extensiones permanentes para plantíos de tabaco, en céspedes, campos de golf, áreas de recreo u ornamentales, bosques, árboles de sombra, flores de ornamentación, paras, arbustos, etc. Un uso adicional es el tratamiento de tierra en semilleros.

La tierra para plantíos de fresas o tomates puede tratarse también efectivamente con el producto. Otro uso de importancia es el tratamiento en áreas de preplántio o replántio de cítricos, frutas caducas, almendras y viñedos para el control de nematodos, armillaria mellea y phitoptora.

El Bromuro de Metilo es recomendado para el control de semillas de hierbas nocivas y sus raíces, estolones y bulbos así como para el control de nematodos, enfermedades del suelo e insectos de suelo en el momento del tratamiento. Entre ellos se incluyen larvas de escarabajo, larvas de escarabajo verde de junio, otros tipos de insectos y ciertos hongos del suelo capaces de producir enfermedades en las plantas. El Bromuro de Metilioes particularmente útil para la eliminación en plantíos de áreas con pastos nocivos, ajos, cebollas salvajes y gran variedad de otras hierbas nocivas.

El Bromuro de Metilo elimina insectos de suelo en cualquier estadio vital. Si se utiliza según las instrucciones, controla también organismos en putrefacción e incluso la esclerosis así como muchas otras enfermedades del suelo. También elimina ratas, ratones así como sus parásitos.

El Bromuro de Metilo es extensamente utilizado para la fumigación de productos almacenados, frutas secas, nueces en bodegas, plantas procesadoras de alimentos y graneros. Cuando se usa el Bromuro de Metilo adecuadamente, no tiene efectos dañinos en alimentos u otros productos.

El Bromuro de Metilo es de fácil penetración. Esta propiedad queda gráficamente demostrada a través de la consistencia y completa eliminación de gérmenes nocivos en el centro de un saco de harina de 140 libras o bien en el centro de la madera de estructura.

El Bromuro de Metilo es rápido y eficiente. Aunque la temperatura y otros factores ambientales afectan la dosis requerida, la completa eliminación de gérmenes nocivos suele producirse normalmente después de una exposición de 24 horas a los gases del producto.

El tiempo de exposición puede acortarse mediante el uso de cámaras de vacío elevación de la temperatura o aumento de la dosis.

El Bromuro de Metilo aplicado directamente de la lata o del cilindro puede difundirse a través de grandes áreas, esto le convierte en uno de los productos de más fácil uso. También puede ser utilizado a través de tubos flexibles conectados a latas situadas en lugares céntricos, o puede ser aplicado desde un solo punto fuera del área a ser fumigada.

EMPAQUES

Formulas con Bromuro de Metilo recomendado para la fumigación de espacios y de suelos son: Fumigran, Fumigran 15 y Fumigran 30. Cada una se encuentra disponible en cilindros de uno o más de los siguientes tamaños: 200, 1500 y 2400 libras.

Fumigran (mezcla de 2% con cloropicrina) se encuentra también disponible en latas de 1 y 1.5 libras. Las latas son embaladas en cajas de cartón conteniendo 24 de ellas. Se ha comprobado que este método de empaque para este producto es extremadamente seguro.

Fumigran 15 y Fumigran 30 están disponibles únicamente en cilindros.

FUMIGACIÓN DE SUELOS

La fumigación de suelos puede resultar en extensa mejora de brotes y rendimiento de cosechas. El costo del producto queda mas que compensado a través de la reducción de la competencia ofrecida por plantas nocivas a los cultivos y de la eliminación de ataques de nematodos. La fumigación de plántulas con Bromuro de Metilo o una mezcla de Bromuro de Metilo con Cloropicrina resulta ser más eficaz y uniforme que la esterilización al vapor o quemado. Cuando la mayoría de expertos en suelos quieren una esterilización total, se inclina por el uso de Bromuro de Metilo o sus mezclas especiales. La composición de estos fumigantes puede variar ampliamente según sea su uso específico. La importancia de la fumigación del suelo ha conducido al desarrollo de dispositivos automáticos especiales, montados en tractores y capaces de inyectar fumigantes en el suelo al mismo tiempo que extienden una franja de plástico protectora sobre la zona fumigada.

Antes de fumigar, trabaje el suelo hasta obtener una fina y suelta textura (terrones grandes restringen la penetración de fumigante). Arar el suelo de 6 a 8 pulgadas de profundidad. El suelo debe estar húmedo pero no mojado. Asegúrese de haber leído los porcentajes de aplicación y las disposiciones de seguridad indicadas en la etiqueta.

Si la fumigación se hace en otoño, dejar la cubierta hasta la primavera siguiente, cuando el suelo esta preparado para ser plantado. Esta medida evitara la contaminación de suelos tratados.

FUMIGACIÓN DE ZONAS ENLODADAS

Aguantar el centro de la cubierta a fin de dejar un pequeño domo para cavidad del gas. Para soporte de la cavidad puede usarse, bolsas de plástico hinchadas, bolsas de fertilizante, bolsas no totalmente llenas con heno o pajas, cestos invertidos, macetas o botellas.

Recipientes evaporadores son esenciales para la volatización y dispersión uniforme del fumigante.



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

Dichos recipientes deben ser anchos y poco profundos, charolas o vasijas de plástico son suficientes.

1. Usar un evaporador por cada área de 28 o 37 metros cuadrados.
2. Fijar un extremo de cada tubo de polietileno a un recipiente evaporador con cinta plástica o un sobre peso adecuado. Esto asegura el flujo del líquido al recipiente.
3. Coloque los extremos sueltos de los tubos de polietileno fuera del área a ser cubierta y listos para ser conectados a los aplicadores, antes de perforar las latas de fumigante.
4. Una vez que los soportes y tubos estén en su lugar, cubrir el área a ser fumigada con una cubierta de plástico capaz de retener los gases (polietileno, etc)
5. Acomodar los bordes de la cubierta en zanjas o surcos debidamente preparados con anterioridad.
6. Selle con 6 a 10 pulgadas de tierra o barro los bordes de la cubierta a fin de que no queden sueltos.

Perforar el bote con uno de los numerosos abridores disponibles en el mercado. Un aplicador es todo lo que necesita para el uso de Fumigran. El aplicador puede transferirse y acoplarse fácilmente a los demás tubos. Cuando el bote este vacío desconectar el aplicador y repetir la operación en el siguiente tubo.

Otro procedimiento consiste en colocar los botes de 1.5 lbs. En abridores SIMPLEX convenientemente desplazados en el área de tratar. Una vez completado el aislamiento de la cubierta, apriete hacia abajo los botes para abrirlos y permitir el escape del gas. Estos abridores ahorran la necesidad de bandejas evaporadoras y tubos.

FUMIGACIÓN DE CAMPOS

El uso de equipos especiales para la inyección de fumigantes y cobertura del suelo, permite el tratamiento de mayores áreas. Estos equipos inyectan el fumigante a unas 4 o 6 pulgadas de profundidad a través de cinceles espaciados 12 pulgadas entre sí. Al mismo tiempo que el fumigante es aplicado, el equipo de fumigación extiende una lamina de plástico protectora.

La mitad del campo queda así con zonas alternadas cubiertas con las franjas de plástico. El equipo de fumigación automáticamente coloca el plástico enterrando los bordes del mismo a fin de dejar aislado al fumigante en el interior. Dos o tres días después de la aplicación se pueden sacar las franjas de plástico y tratar del mismo modo la otra mitad del campo.

Existen otros equipos especiales para este tipo de fumigación, los cuales pegan los bordes o laterales de las franjas de plástico unos con otros, de modo que el tratamiento del campo puede hacerse de modo continuo. Consulte a su especialista en su fumigación de centro Agroindustrial, S.A de C.V para detalles adicionales y tips de aplicación.



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

FUMIGACIÓN DE SEMILLEROS

El estiércol y abonos vegetales descompuestos pueden también ser tratados con Bromuro de Metilo. Dichos materiales deben estar a una temperatura superior a los 15° C y en estado suficientemente suelto y húmedo para conseguir una buena germinación de las semillas.

Apile el material a tratar sobre suelo húmedo o piso de concreto sin rebasar los montones con as de 18 pulgadas de espesor. Apilamiento de 2 o 3 pies de altura también pueden ser tratados con tal que se practiquen agujeros (para permitir la penetración del gas) a intervalos de 12 pulgadas. Aplíquese siempre el fumigante en la parte superior del apilamiento. Fije la cubierta del plástico unas pulgadas por encima del apilamiento a fin de permitir la difusión de gas. Aplíquese fumigante en la relación de una libra por metro cúbico. Materiales a granel y botes de abonos vegetales y de estiércol pueden ser tratados en contenedores o tambores herméticos a gases. El tratamiento debe efectuarse en un lugar bien aireado o al aire libre.

Incrementa la efectividad del Bromuro de Metilo usando vaporizadores térmicos. Existen en el mercado varios tipos de vaporizadores. Caliente el producto no los envases.

APLICADORES (ABREDORES DE LATAS)

Nunca abra una lata de Bromuro de Metilo con abridores ordinarios. Existen los aplicadores específicos que perforan la lata y sellan el orificio hecho al mismo tiempo.

FUMIGACIÓN DE ESPACIOS

El Bromuro de Metilo es un fumigante de espacios de amplio espectro. Mata eficientemente toda clase de insectos en cada uno de sus estados vitales (huevos, larva, pupa y adulto) también elimina roedores y sus parásitos.

El Bromuro de Metilo penetra rápidamente en áreas de almacenamiento y en los artículos almacenados. El producto desaparece rápidamente de manera que la fumigación y los procedimientos de aireación pueden ser efectuados en un fin de semana. El producto no es inflamable y no ofrece ningún peligro de fuego o explosión.

Fumigación con Fumigran debe estar supervisada por personal especializado. En casos en que sea requerido la fumigación debe estar supervisada por personal autorizado. El Bromuro de Metilo es altamente tóxico y consecuentemente es potencialmente peligroso para plantas, animales y personas cuando se usa irresponsablemente.

Consulte con autoridades municipales o de la región antes de fumigar para familiarizarse con las regulaciones locales, que en ciertos casos pueden requerir el uso de vigilantes o apropiada señalización durante y después de la fumigación, y/o aviso a la estación de bomberos más próxima. Avise por adelantado a toda persona que normalmente este en el área.

Fumigran puede ser utilizado en cualquier edificio relativamente hermético o que puede ser sellado.



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

Espacios inferiores al volumen total del edificio podrán ser fumigados siguiendo las instrucciones que más adelante se detallan.

PROCEDIMIENTO PARA ANTES DE LA FUMIGACIÓN

Sacar del área a tratar los siguientes objetos:

1. Objetos de hule (caucho), especialmente hule espumoso, esponja, almohadones de hule, colchones, muebles, tapizados etc.
2. Sal iodizada, sales conteniendo azufres
3. Trigo, soya y harinas de lato contenido proteínico, soda para cocina, detergentes sintéticos, jabones en polvo conteniendo sintéticos.
4. Animales vivos, animales domésticos, pájaros y peces.
5. Mantequilla, lardo, grasas a menos que no estén en botes herméticamente sellados
6. Cualquier producto agrícola cuya tolerancia no haya sido establecida
7. Productos químicos para fotografía heliografía y fotocopias
8. Tejidos para limpiar objetos de plata
9. Objetos de cuero
10. Lanas
11. Pielles, fieltros, almohadas de plumas y alfombras.
12. Moqueta con látex en cara posterior y superficies con látex

Tratar productos tales como frutas frescas, vegetales, semillas, plantas, bulbos y periódicos bajo condiciones cuidadosamente controladas. Materiales con alto contenido de azufre son propensos a producir olores en contacto con el Bromuro de Metilo. Estos olores son difíciles de eliminar por aireación normal, suelen desaparecer después de aireación prolongada.

EQUIPOS DE FUMIGACIÓN

CUBIERTA DE PLASTICO

Usar cubiertas de polietileno, plástico vinílico o lonas revestidas probadas para hermeticidad de gases para el tratamiento de mercancías apiladas.

VAPORIZADORES

Estos aplicadores están a la disposición con los representantes de Centro Agroindustrial S.A de C.V., con o sin válvulas. El uso de estos aplicadores permite dosificar el Bromuro de Metilo por la misma presión de la lata, a través de tubos o manguera de cobre o plástico. La lata se vaciara en un periodo de un minuto en condiciones normales.

VENTILADORES DE RECIRCULACIÓN

Deberá usarse ventiladores para la distribución del Bromuro de Metilo. La falta de una circulación del gas, resultara en una concentración estática del mismo a niveles cercanos al piso. Use varios ventiladores en áreas extensas a ser fumigadas tales como bodegas. Active los ventiladores por aproximadamente 30 minutos después de soltar el Bromuro de Metilo.

CILINDROS

Vacié los cilindros conectando una manguera de plástico a un adaptador sobre la válvula del cilindro. Abra la válvula cuidadosamente para minimizar el chicoteo de la manguera. Cilindros no presurizados están adaptados con una válvula de mariposa que sirve para presurizar los cilindros mediante la conexión a un cilindro



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

de nitrógeno o a otro recurso apropiado de presión. Aplique la presión únicamente necesaria para vaciar el cilindro. No deberá excederse la presión a 175 lbs/pul.2

EQUIPO DE SEGURIDAD

DETECTORES DE FUGAS- Estos aparatos indican la presencia y aproximadamente la concentración de Bromuro de Metilo en el aire. Utilícelos para determinar cuando se puede entrar con seguridad en una área fumigada y aireada.

USO DEL DETECTOR DE FUGAS DE HALURO-

1. Después de soltar el gas, checar las partes exteriores del edificio sobre la planta mas baja y las puertas a los sótanos, ventanas y todos los posibles accesos para determinar si existe excesiva fuga del gas usando el detector de gas; verifique las concentraciones mediante la tabla de color de flama adjunta.

2. Al final del periodo de tratamiento verifique de nuevo la concentración de gas como se menciona anteriormente. Esta verificación dará información acerca de la exposición de los operadores al gas cuando se lleve acabo la abertura del edificio, y de las perdidas del gas en el edificio durante el tiempo de tratamiento lo cual suele ser útil para determinar la dosis necesaria en aplicaciones futuras.

3. Comprobar periódicamente áreas frecuentadas por personal en horas de descanso para estar seguro de que no existe presencia de gas

4. La lectura del detector de gas indicara cuando el edificio ha sido completamente aireado y es seguro para permitir la entrada del personal laboral.

El detector de haluro opera con llama abierta y puede resultar peligroso cuando hay presencia de polvo o materiales inflamables. Para comprobar la concentración de gas en este tipo de áreas, mediante tubería de plástico o cobre aspire una muestra de aire del interior del recinto a una zona segura.

Pida información acerca de este equipo u otros detectores autorizados tales como el Fumiscopie a su proveedor de Bromuro de Metilo o al representante de Centro Agroindustrial, S.A de C.V.



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

CONCENTRACIÓN DE BROMURO DE METILO A TRAVÉS DE COLORES DE LA FLAMA

Partes por millón	Libras por 28.5 mts cúbicos	Color de flama a la luz del día
0	0	Sin color (casi invisible)
25	0.00625	Borde de color verde claro
50	0.0125	Verde claro
125	0.031	Verde
250	0.0625	Verde obscuro
500	0.125	Color verde y borde azul
800	0.2	Azul-verde oscuro
1000	0.25	Azul oscuro
15000	3.75	Azul oscuro (bordes de flama con humo)
50000	12.5	Extinción de flama

MASCARAS DE GAS- Utilizar mascara que cubran toda la cara, provista por filtro para vapores orgánicos cuando se trabaje con Bromuro de Metilo.

La mascara de gas debe ser utilizada siempre que se suelte el Bromuro de Metilo de latas o de cilindros en espacios cerrados. No es necesario el uso de mascara cuando los recipientes de Bromuro de Metilo se abren en espacios libres, sin embargo, las mascararas deben estar siempre listas para uso en cualquier emergencia

Utilicé la mascara cuando se abran los edificios sometidos a fumigación y cuando se entren en ellos para medidas de aireación.

Las mascararas van provistas con las normas de uso, tales normas deben ser leídas concienzudamente y observadas cuidadosamente. Pruebe la mascara y su ajuste antes de su uso (alguien puede haberla reajustado desde su ultimo uso). Obsérvese las normas y sugerencias del fabricante respecto de la vida del filtro y los limites de concentración. Las mascararas de gas pueden ser adquiridas a traves de su habitual proveedor, de proveedores de equipos de seguridad o de fabricantes

FUMIGACIÓN DE ALMACENES

Generalmente todos los edificios de estructura metálica que estén en buenas condiciones y sean herméticos pueden ser fumigados. Esto incluye edificios que se les puede dar hermeticidad mediante apropiado aislamiento.

Los edificios de concreto, debido a su naturaleza porosa, constituyen un problema especial, no obstante pueden ser fumigados mediante el aumento de la dosis empleada y del tiempo de exposición para compensar las fugas.

1. Comenzar sellando el edificio mediante el cierre de todas las aberturas incluyendo ventiladores en el techo y chimeneas.}
2. Sellar todas las grietas del suelo, techo y paredes
3. Tenga especial cuidado en sellar los accesos a áreas de trabajo o de almacenes adyacentes



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

4. A ser posible evacue edificios adyacentes que tengan pared común con el espacio a fumigar. Si no es posible su evacuación verifíquelos periódicamente durante la fumigación mediante un detector de haluro u otros equipos autorizados para la seguridad de sus ocupantes. Las puertas y portezuelas de maquinaria de molienda deben ser abiertas antes de la fumigación. Esto incluye elevadores de canjilones, cubiertas de cintas transportadoras, etc., para permitir que el fumigante entre en el equipo.

TABLA DE DOSIS RECOMENDADA

ÁREA	DÓSIS
Menos de 2800 mts. cúbicos	¼-3 libras por 28.5 mts cúbicos
2800-14200 mts cúbicos	1 ¼-1 ½ libras por 28.5 mts cúbicos
14200-28400 mts cúbicos	1 ¼-1 ¼ libras por 28.5 mts cúbicos
Mas de 28400 mts cúbicos	1 libra por 28.5 mts cúbicos

Las dosis recomendadas son para control de insectos. Tales dosis son aplicables para la mayoría de productos, suponiendo una temperatura mínima de 15° C para tiempos de exposición de 24 horas. El control de roedores, murciélagos, topes y otros animales de sangre caliente requieren 6 horas de exposición y . de libra de fumigante por 1000 pies cúbicos. Aumentar la dosis en un 50% para pacas de tabaco, algodón, papel etc. Para temperaturas inferiores a los 15° C aumenta la dosis en ó libra por 28.5 mts cúbicos para cada 5°C de reducción de temperatura o utilice un procedimiento aprobado para calentar el Bromuro de Metilo

COLOCACIÓN DE LOS CILINDROS- Un grupo de dos hombres deberá colocar los cilindros, registrando en un mapa la localización de cada uno de ellos. Programe una ruta para ir liberando el gas, comenzando en los pisos mas altos y continuando caminando en la dirección de la salida. Centre el cilindro en cada área para la mejor difusión del gas. Coloque el cilindro en forma vertical y quíteles el capuchón de seguridad. Conecte al cilindro tubos curvados hacia arriba en forma vertical para prevenir la estatización del Bromuro de Metilo en los niveles bajos.

ENSAYE LA LIBERACIÓN DE GAS- Desarrolle sesiones prácticas para familiarizar a los operarios con la localización de cada cilindro, así como con la secuencia de liberación de gas. Abra y cierre las válvulas de cada cilindro rápidamente para verificar de que estén en perfectas condiciones de trabajo. Extinga todas las flamas abiertas que existan en el área y cierre todos los circuitos eléctricos de alta temperatura. Coloque señales de alarma en las entradas del edificio, e ilumínelas si es necesario. Mantenga informado al departamento de policía, bomberos y salubridad del programa de fumigación. Cerciórese de tener cerca un teléfono disponible para el caso de una posible emergencia. Cerciórese del que el personal de fumigación pueda reconocer cualquier tipo de intoxicación con Bromuro de Metilo aun en sus inicios.



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

LIBERACIÓN DEL FUMIGANTE- Al menos dos personas (provistas de mascarar de gas) deben trabajar conjuntamente en la operación de liberación del gas, ambas personas deben permanecer en contacto visual durante todo el tiempo. Empezar en el piso mas alto y avanzar hacia las salidas. (Sobre cargue ligeramente la dosis del piso superior puesto que el Bromuro de Metilo es mas pesado que el aire). Abrir las válvulas de los cilindros en el sótano inmediatamente antes de soltar el gas en la planta baja. Es conveniente que una persona compruebe la localización de los cilindros para verificar que ninguno quedo sin ser abierto. Por ninguna circunstancia permanecer mas de 30 minutos en el edificio. Mantener funcionando todos los ventiladores mientras el gas esta siendo liberado hasta que se haya conseguido una distribución uniforme del fumigante. No permitir la entrada a ninguna persona ajena durante la operación. Sellar y obstaculizar las entradas del edificio tan pronto como los cilindros hayan sido abiertos y los operadores hayan abandonado el sitio.

AIREACIÓN DEL EDIFICIO- Una vez completado el periodo de exposición, comience la aireación abriendo ventanas y puertas de la planta baja. Accionar los ventiladores accesibles desde el exterior. Airear la planta baja hasta que el detector de haluro registre no mas allá del color verde oscuro; Entonces permitir la entrada de 2 operadores provistos de mascara, para la apertura de varias ventanas en cada piso, comenzando por abajo. Dichos operadores no deben permanecer mas de 15 minutos seguidos en el edificio. Una vez el edificio haya sido parcialmente aireado, abrir todas las demás ventanas para completar la aireación.

Airear durante varias horas antes de permitir el retorno de la vida normal del edificio, comprobar con el detector de haluro todas las partes del edificio. Para detalles adicionales de seguridad consultar el Boletín MCASD-35 o con su representante de Centro Agroindustrial S,A de C.V.

FUMIGACIÓN EN ELEVADORES DE GRANO

El Fumigran de alta eficacia para el control de insectos en el grano almacenado. El método de recirculación es el mejor, ya que da mas tiempo para que el gas penetre en áreas de alta resistencia.

Dicho método consigue un mejor control de los insectos a través de una amplia distribución del fumigante, por otra parte mayores y más complejas operaciones de fumigación pueden ser efectuadas durante el fin de semana. Mediante el uso controlado del fumigante se consigue también un significativo ahorro en el costo de materiales que pueden llegar hasta un 50%.

El proceso de recirculación es simple: Sellar los edificios cuidadosamente mediante cinta plástica para los edificios pequeños y laminas de plástico junto con cinta plástica en las grandes aberturas. Recircular el Bromuro de Metilo mediante un ventilador o soplador a través de conductos o tuberías perforadas en el fondo del granero, hasta el conducto de retorno en la parte superior.

O bien descargar en la parte superior a través de tubos de polietileno colocados a intervalos de 30 mts, o menos. Este método consigue que haya fumigante en cada pulgada cuadrada del espacio de almacenaje. En pequeños volúmenes de almacenaje donde los escapes de aire no constituyen un problema, el flujo de fumigante puede ser dirigido hacia abajo a través de la masa de grano.

1. Colocar señales de alerta en todas las puertas.



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

2. Fumigar y verificar inmediatamente después posibles escapes mediante el detector de flama
3. Dejar el grano con el fumigante de 24 a 48 horas
4. Para airear desconectar la manga de retorno de aire del ventilador y descargar el aire exterior. Continuar el proceso hasta que el detector de halur indique que el fumigante ha desaparecido
5. Verificar la superficie del grano por posibles bolsas de Bromuro de Metilo.

FUMIGACIÓN CON LONAS

La fumigación usando lonas provee un método eficaz de control de plagas a un costo práctico. Este método permite la fumigación sin incurrir en los gastos de mover cantidades grandes de productos almacenados.

Permite liberar en forma económica a los granos embarcados, frutas secas, nueces empacadas, madera apilada y otras mercancías de insectos.

Este método de fumigación con lonas debe llevarse a cabo abiertamente en patios de carga y descarga, o prácticamente en cualquier edificio o bodega que permita una aireación segura del fumigante una vez que las lonas sean removidas. Prevé este método la fumigación innecesaria de área, concentrándose en el material o producto a ser fumigado.

La mercancía a ser fumigada deberá ser apilada en un área cuadrada 2 o 3 mts de alto. Permita un margen de 50 a 60 centímetros a la lona alrededor de la pila sobre el piso. Cuando el piso no presente una superficie completamente plana, fije la lona usando cinta adhesiva de papel. Use lonas impregnadas de polietileno o a prueba de gases, no deberá usarse lonas a prueba de agua o de tiendas de campaña. Limpie alrededor de la pila con escoba para obtener una superficie apropiada para el sellado.

Localiza cuatro o más sacos en forma vertical al centro y arriba de la pila para formar con la lona una especie de domo. Fije un tubo de cobre o polietileno desde el centro del domo hasta una de las esquinas inferiores de la lona. Fije el extremo del ducto o tubo del domo a una charola la evaporación para prevenir cualquier derrame del Bromuro de Metilo en forma líquida sobre el producto a fumigar o que chorree sobre la lona. Selle las partes inferiores de la lona con tubos llenos de arena o en productos ensacado.

Conecte el tubo de aplicación al cilindro y libere el fumigante. Deje la pila de material por lo menos 24 horas sin ser abierta. Al terminar el periodo de fumigación levante parcialmente la lona y déjela así durante 30 minutos, esto permitirá la aireación antes de retirar completamente la lona. Posteriormente a esta breve aireación, la lona puede ser retirada para ser doblada y guardada para futuras fumigaciones.

FUMIGACIÓN EN CAMARAS DE VACIO

La construcción especial de cámaras de acero con sistemas de extracción de aire proveen el método más rápido y eficaz de fumigación. Son esencialmente útiles para la penetración del fumigante en mercancías en pacas o embaladas apretadamente.

1. Coloque la mercancía a fumigar en la cámara de acero y extraiga el aire por medio de las bombas de vacío
2. Libere el fumigante dentro de la cámara (usualmente a través de una unidad calentadora para asegurar una evaporación completa)
3. Una dosis de 2 o 3 libras de Bromuro de Metilo es una continua operación de vacío de 25 a 27 pulgadas y una exposición de dos o más horas, matara



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

todos los estados biológicos de los insectos.

4. Después de que la fumigación es terminada remueva el gas por medio de dos aberturas o compuertas de circulación de aire en la cámara.

FUMIGACIÓN EN BODEGAS DE BARCOS

Mercancías en bodegas a bordo de barcos buque o barcazas, podrán requerir ser fumigadas. Dichas mercancías deberán ser embarcadas en pallets o tarimas previniendo un espacio de aire por debajo de la carga a ser fumigada. Una dosis de 2 libras de Bromuro de Metilo por cada 28.5 mts cúbicos en 24 horas de exposición es usualmente satisfactoria.

Use ventiladores de recirculación para una completa dispersión del Bromuro de Metilo. Aire soplando aire hacia adentro de las bodegas forzando al gas hacia fuera. Toda el área de bodegas deberá ser completamente probada con el detector de haluro para localizar posibles residuos del fumigante antes de permitir a los operadores regresar a sus labores.

FUMIGACIÓN EN BOVEDAS

Existen bóvedas especialmente designadas para la fumigación de utensilios de invernaderos o de mercancías en tránsito.

Cualquier tipo de material (metálico, de madera o laminas de plástico) puede ser usado para construir la cámara de fumigación. Cuando se usa madera, deberá fijarse con tachuelas o clavos, tiras de madera sobre las juntas o grietas de la construcción y dele un tratamiento a toda la superficie con una pintura epoxica o un compuesto de asfalto. La cámara o bóveda deberá estar provista de un soplador para la circulación y ventilación. La puerta deberá sellar perfectamente mediante una junta de plástico. En lugares fríos, controles de temperatura son recomendados.

Fumigue vaciando la dosis calculada de Bromuro de Metilo al sistema dosificador. Vaporice el liquido dirigiendo el chorro frente a la corriente de aire del ventilador, mediante un vaporizador o permitiendo él liquido evaporarse mediante charolas vaporizadores.

Deje operado el ventilador por 20 o 30 minutos después de la liberación del gas, para permitir una distribución uniforme dentro de la bóveda. Después de que la fumigación es completada, abra la puerta ligeramente y opere el soplador hasta que todo el gas es extraído.

PRECAUCION: Use una mascara de cara completa con filtro aprobado para gases orgánicos al abrir la puerta.

Coloque señales y luces rojas de advertencia sobre la puerta al llevar a cabo la fumigación. Todo el sistema de controles tanto como interruptores y válvulas deberán estar fuera de la bóveda.

FUMIGACIÓN DE FURGONES Y CONTENEDORES

El Bromuro de Metilo a menudo es utilizado para fumigar furgones transportando granos ensacados o a granel, forraje, frutas secas vegetales o utensilios y equipos de invernaderos.

Los furgones herméticos de acero o de madera ayudan a conseguir eficaces fumigaciones. Los furgones de refrigeración y la mayoría de los recientes tipos de



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

furgones de acero son satisfactorios en este aspecto.

Los furgones de diseño antiguo pueden requerir la fumigación de la mercancía previo-cargamento en el furgón mediante el método del cubrimiento mediante lonas.

1. Sellar las o puertas, ventiladores y toda clase de aberturas al exterior como en el caso de fumigación de edificios.
2. Instalar un tubo, con el extremo interior tapado entre la parte interior de la puerta del furgón y el techo del mismo. Practicar perforaciones laterales en el recorrido interior del tubo de modo que el fumigante sea dirigido en dirección del suelo del furgón. Evitar dirigir el gas hacia el aislamiento del techo del furgón.
3. Sellar la puerta y colocar adecuada señalización en ambos costados del furgón
4. Evitar fumigación en caso de que existan fuertes vientos.
5. Emplear de 10 a 12 libras de Bromuro de Metilo por furgón a temperatura de 15°C o más. Añadir 1 libra a la dosis anterior por cada 5 °C por debajo de los 15°C
6. Después de 12 a 18 horas abrir y airear el furgón por espacio de 1 a 1 ó horas
7. Víveres, tomates y otras mercancías perecederas deben ser sometidas a tiempos de exposición más cortos

FUMIGAR MERCANCÍA A GRANEL MEDIANTE CIRCULACIÓN FORZADA

1. Instalar un dispositivo soplante en el exterior del furgón utilizando varios canales de entrada a fin de asegurar distribución uniforme.
2. Introducir el Bromuro de Metilo en forma de spray al frente del dispositivo soplante
3. Introducir el gas por la parte superior de la puerta del furgón y extraerlo por la parte inferior

Los contenedores para transporte por carretera pueden ser fumigados de acuerdo con las mismas instrucciones descritas para furgones. Asegúrese del cierre hermético del vehículo.

FUMIGACIÓN EN EL CONTROL DE PESTES

El Bromuro de Metilo es usado extensamente en el control de las termitas en maderas secas y húmedas.

Tratamientos exitosos requieren la habilidad de un operador experimentado en el control de pestes.

Escarabajos y termitas de maderas secas, son extensamente encontrados en los estados costeros al mar Atlántico y del Golfo. Apropiaada identificación de la termita es esencial. El Bromuro de Metilo no podrá alcanzar y eliminar las termitas subterráneas de los nidos enterrados.

Remueva cualquier articulo que pueda ser dañado por el Bromuro de Metilo.

Cubra toda la construcción usando cubiertas a prueba de gases (usualmente polietileno o protegidas con nylon)

Apague todas las flamas, pilotos, calentadores eléctricos, y cualquier aparato para evitar la corrosión en los metales. Deje las ventanas y puertas abiertas durante la fumigación para mejorar la circulación del gas por dentro de la cubierta



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

Posteriormente a la exposición, retire la cubierta sobre las puertas para permitir la aireación. Aire para remover toda la posible concentración de gas.

SEGURIDAD EN EL MANEJO DEL BROMURO DE METILO

MANEJO Y ALMACENAMIENTO.- Nunca someter los cilindros a brusco manejo o a tratamientos anormales tales como dejarlos caer, someterlos a golpes, arrastres etc. Evitar el uso de eslingas, ganchos, tenazas, etc. En la descarga de los cilindros. No quitar el capuchón de protección de las válvulas hasta que la operación de fumigación esté a punto de empezarse. Una vez que el cilindro esté vacío cierra la válvula, atornillar el tapón de seguridad en el escape de la válvula y poner de nuevo el capuchón protector de la válvula.

El Bromuro de Metilo se evapora a 3.6°C y debe ser contenido en recipientes herméticos bajo presión o en tanques de almacenamiento a baja temperatura. Se deberá proteger cualquier contenedor de Bromuro de Metilo del calor excesivo (Tuberías de vapor, calentadores, rayos del sol). Las áreas de almacenamiento deberán estar secas y frías.

Ventilación ya sea mecánica o natural proveída para evitar o evacuar concentraciones excesivas de vapores de Bromuro de Metilo que puedan aparecer como consecuencia de fugas en los contenedores o en tuberías, concentraciones de más de 20 ppm. Pueden ser perjudiciales y deben ser evitadas. Verificar frecuentemente el equipo y los contenedores con el propósito de detectar o eliminar fugas. En caso de producirse fugas. Solamente el personal protegido adecuadamente debe permanecer en el área. Abrir ventanas inmediatamente a fin de acelerar la eliminación de gases nocivos.

En el caso de una fuga de orden mayor o rotura del equipo, evacuar el área expuesta. Evitar entrada de personal no protegido hasta que no se detecten condiciones seguras mediante el detector de haluro. Proveer equipo adecuado de respiración al personal encargado de realizar verificaciones con el detector o reparaciones del equipo dañado. Si un recipiente tiene fugas, sacarlo al aire libre o bien a un área aislada bien ventilada donde el contenido del mismo pueda ser vaciado con seguridad.

PECES Y MUNDO ANIMAL.- estos productos son tóxicos para los peces y en general para el mundo animal. Aplicar los productos según especificaciones en las etiquetas y en este manual solamente.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.- El Bromuro de Metilo es un gas muy volátil y venenoso que puede ser manejado con seguridad observando las siguientes precauciones:

- Leer cuidadosamente etiquetas y direcciones antes de la aplicación.
- No respirar el vapor.
- Evite cualquier tipo de fuga.
- Después de fumigar el suelo, mantener alejados del área tratada a niños y animales por lo menos 30 minutos después de haber retirado la cubierta.
- Cuando se fumigue dentro de edificios o construcciones, mantenga puertas y ventanas abiertas durante la aplicación y aireación. Buena ventilación para la



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

seguridad del personal es esencial durante la aplicación del fumigante, cuando son removidas las cubiertas plásticas y durante el periodo de aireación.

ADiestRAMIENTO DE LOS EMPLEADOS.- Los operarios destinados al manejo del Bromuro de Metilo o que de alguna forma pueden estar expuestos a él, deben ser cuidadosamente adiestrados en los procedimientos para el manejo del gas con seguridad. Los operarios deben ser informados de los peligros para la salud y de las propiedades tóxicas del Bromuro de Metilo, y ser concienzudamente instruidos en el uso y limitaciones del equipo respiratorio protector.

EQUIPO PARA LA PROTECCION PERSONAL.- Proteger los ojos con máscara completas, y en circunstancias especiales, con gafas ajustadas de plástico tipo copa con vidrio resistente al choque, o de plástico.

La protección respiratoria se consigue mediante el uso de una máscara completa prevista de abastecimiento de aire u oxígeno.

Los zapatos de cuero con cabezales o punteras de acero ofrecen parcial protección para los pies. Ni el cuero ni el hule protegen adecuadamente contra el Bromuro de Metilo líquido. Los zapatos de cuero que hayan sido mojados, deben ser quitados de inmediato y secados al aire, para ser usados de nuevo. Vestimentas de lana son recomendadas para el manejo del Bromuro de Metilo, no utilizar guantes de goma ni de cuero. En casos de derrames en vestiduras, sacarse inmediatamente las prendas mojadas y lavarlas inmediatamente con gran cantidad de agua y jabón. Airear cuidadosamente la ropa antes de utilizarse de nuevo.

En casos de prolongado contacto del Bromuro de Metilo con la piel, suelen originar ampollas, las cuales no difieren mucho de las que resultan de quemaduras o de severo enfriamiento. El mejor tratamiento para dichas ampollas es el dejarlas intactas y cubiertas con alguna pomada estéril de petróleo. Los contactos cutáneos del Bromuro de Metilo son ligeramente benignos muy fácil de tratar y sin serias consecuencias.

TOXICIDAD

El Bromuro de Metilo es un producto químico tóxico. La ingestión o respiración del mismo, así mismo como el contacto con la piel son nocivos. La forma líquida de Bromuro de Metilo puede quemar severamente la piel o membranas mucosas. Exposiciones a altas concentraciones de vapor pueden ocasionar quemaduras de piel retardadas.

La respiración del vapor puede causar irritación pulmonar que puede ir desde una bronquitis suave hasta el colapso de la función respiratoria. Los efectos en el aparato respiratorio están normalmente seguidos de efectos en el sistema nervioso central.

Exposición repetidas a 100 ppm siete horas cada día pueden producir severo envenenamiento. Exposiciones aisladas a 1000 ppm durante 30 a 60 minutos, pueden ser mortales los efectos son en el aparato respiratorio y el sistema nervioso central. A menos que la concentración sea tan elevada como para producir rápida narcosis y muerte debida a fallo respiratorio, la respuesta más visible a exposiciones de alta concentración es la irritación pulmonar la cual ocasiona congestión y edema. En algunos casos los efectos pulmonares pueden



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

aparecer con cierto retraso en cuyo caso la neumonía bronquial puede ser la última consecuencia. Los síntomas pueden incluir náuseas, vómitos, tos, dolores pectorales y falta de alimento. Los efectos en el sistema nervioso central normalmente acompañan o aparecen a continuación, después de varias horas, de los síntomas respiratorios, individuos sometidos a concentraciones más bajas de Bromuro de Metilo, es posible que solo manifiesten efectos en el sistema nerviosos central. Los síntomas pueden incluir náuseas vómitos mareos, visión nublada, paso confuso, pronunciación confusa. Las convulsiones son signos de alarma.

Exposiciones a bajas, pero dañinas concentraciones de Bromuro de Metilo, durante un cierto intervalo de tiempo, pueden resultar en gran variedad de síntomas la mayoría, los cuales son debidos a la lesión del sistema nervioso central. Por orden de frecuencia son: perturbaciones visuales, pronunciación confusa, entumecimiento de las articulaciones, confusión mental, alucinaciones, temblor, coma o desvanecimientos frecuentes. Los síntomas pueden perdurar desde unos días, desde el momento de la explosión hasta varios mese. Entumecimiento de extremidades y perturbaciones son los últimos en desaparecer antes del recobro total.

El contacto directo con los ojos p párpados puede ocasionar lesiones graves. Puesto que el Bromuro de Metilo tiene un punto de ebullición muy bajo se evapora rápidamente de la superficie de la piel. Sin embargo en caso de derrames de liquido en ropas, guantes o zapatos se puede producir contacto directo y continuado entre el producto y la piel el cual por no producir ninguna sensación especial puede pasar totalmente desapercibido. El resultado de ello son la producción de quemaduras y aparición de ampollas después de varias horas. Si las exposiciones no han sido suficientes para producir ampollas, escozor de piel, puede aparecer después de varios días. En caso de ingestión oral y consiguiente absorción gastrointestinal, el Bromuro de Metilo produce el mismo tipo de lesiones en el sistema nervioso central que cuando es inhalado.

TRATAMIENTO DE EMERGENCIA

Si la fumigación se hace de acuerdo con las indicaciones no hay ninguna necesidad para el personal de sufrir exposiciones a elevadas concentraciones de Bromuro de Metilo. Sin embargo, en caso de condiciones accidentales, tales exposiciones pueden ocurrir. Entre los posibles síntomas de exposición a Bromuro de Metilo cabe citar:

- Nauseas
- Mareos o dolores de cabeza
- Fatiga no usual
- Paso tambaleante
- Visión nublada
- Pronunciación confusa
- Perdida de reflejos
- Convulsiones



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

Ante la más leve indicación de cualquiera de estos signos, salir inmediatamente de área de fumigación e irse al aire libre. Todo el personal debe ser evacuado de área. La persona afectada debe ser llevada a un médico o bien el médico debe ser llamado. No debe permitirse, bajo ninguna condición. La vuelta de la persona afectada al ambiente del Bromuro de Metilo, sin el permiso de los médicos. Los otros miembros del equipo deben abstenerse también de regresar al área de fumigación puesto que ellos pueden también haber estado expuestos al gas. Después del traslado del paciente a una zona de aire no contaminado debe despojarse de todas sus ropas y lavarse la piel y los ojos con abundante cantidad de agua durante al menos 15 minutos. En caso de que haya dejado de respirar, iniciar la respiración artificial. Elevar ligeramente la cabeza y el pecho del paciente.

TRATAMIENTO A CARGO DEL MEDICO

Las náuseas y los vómitos son síntomas muy desagradables que requieren el uso de un antivomitante como la Compazina o la Thorazina. Para mantener la respiración úsese una posición semi-reclinada, ventilación y posible traqueotomía. Utilícese oxígeno al primer síntoma de problemas respiratorios. En caso de aparición de edema pulmonar, utilícese oxígeno a presión. Vapores de alcohol etílico deben de ser usados, si el oxígeno al 100% a presión no puede controlar el edema pulmonar. Si la respiración falla, respiración artificial mediante un adecuado procedimiento puede ser necesaria.

Los individuos que consigan vivir los primeros dos o tres días probablemente sobre vivirán. Los síntomas en el sistema nervioso central pueden persistir durante semanas o meses, en ocasiones incluso un año. No obstante una recuperación total es asegurada.

Quemaduras debidas a contactos indebidos de la piel con el líquido, deben ser tratadas de manera similar a las quemaduras térmicas una vez limpiada el área afectada.

Todo individuo del cual se sospecha ha estado expuesto al Bromuro de Metilo, debe ser sometido a un análisis de sangre con verificación del nivel de Bromuro. El análisis puede dar luz sobre seriedad de la exposición.

Niveles de Bromuro de 15 mg% son indicativos de peligrosas exposición (en caso de que no haya habido ninguna otra posibilidad de exposición al Bromuro medicación incluida.) niveles por debajo de 5 mg% son indicativos de exposiciones ligeramente benignas o no exposiciones y es difícil que aparezcan síntomas.

PROPIEDADES DEL BROMURO DE METILO

Formula	CH ₃ Br
Estado Físico	Gas a temperatura y presión normal. Líquido bajo presión en cilindro o latas a temperatura normal.
Peso Molecular	94.94
Punto de Flama	Prácticamente no flaméale
Temperatura de auto Ignición	537°C (999°F)
Punto de Ebullición	3.6°C (38.5 °F) a 760 mm.



Centro Agroindustrial S.A. de C.V.

Punto de Congelación	(-137.4°F)
Temperatura Critica	194°C (381°F)
Color	Incoloro
Corrosivo a Metales	Prácticamente no corrosivo a la mayoría de metales. No corrosivo estando seco. Sin embargo, ataca al aluminio y magnesio, y a sus aleaciones.
Solubilidad	Menos de 0.1 parte en 100 partes de agua. Soluble en alcoholes Etílicos, Eteres, Cloroformo, disulfito de carbono y Benzeno.
Gravedad Especifica del líquido	1.732 a 0°C comparándolo al agua a la misma temperatura.
Gravedad Especifica del Gas	3.27 a 0° y 760mm (aire = 1)
Valor limite de Umbral	20 ppm ó 80 mg/M3
Peso en kilos/litro	1.732