



Aceti-Oxígeno, S.A.
25 años de Experiencia

HOJAS DE SEGURIDAD

Preparado a las normas establecidas por U.S. OSHA, CMA, ANSI y Canadian WHMIS

PARTE I ¿Cuál es el material y qué necesito saber en caso de una emergencia?

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

NOMBRE QUÍMICO, CLASE: **DIÓXIDO DE CARBONO - CO₂, GAS**
DIÓXIDO DE CARBONO - CO₂, CRIOGENICO
DIÓXIDO DE CARBONO- CO₂, SOLIDO

USO DEL PRODUCTO: Número del Documento: 001013
Para uso analítico general / química sintética

SUPLIDOR / NOMBRE DEL FABRICANTE: Aceti-Oxígeno, S.A.

DIRECCIÓN: Paitilla – Boca La Caja, Calle Principal

NUMEROS DEL NEGOCIO: Tel. 270-1977 / Fax 226-4789

EMERGENCIA / CUERPO DE BOMBEROS: 103

E-MAIL: gases@acetioxigeno.com.pa

WEBSITE: www.acetioxigeno.com.pa

FECHA DE PREPARACIÓN: 20 de mayo de 1996

FECHA DE REVISIÓN: 20 de agosto del 2002

2. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

NOMBRE QUIMICO	CAS #	mole %	LIMITES DE EXPOSICION EN EL AIRE					
			ACGIH		OSHA		IDLH	OTROS
			TLV ppm	STEL ppm	PEL ppm	STEL ppm		
Dióxido Carbono	124-38-9	>99.8	5000	30,000	5000 10,000	30,000	40,000	DGF-MAL: 5000 NIOSH REL TWA: 5000
Impurezas Máximas		<0.2%	Ninguna de las impurezas en esta mezcla contribuyen significativamente a los peligros asociados con este producto. Toda la información sobre los peligros pertinentes a este producto se han suplido en este Material Safety Data Sheet, como lo requiere la norma de Comunicación de Peligros OSHA (OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR 1910.1200) y sus equivalentes estatales.					

NE = No Establecido C = Limite Máximo Ve la Sección 16 para la definición de los términos usados
NOTA: Toda la información requerida por WHMIS esta incluida. Esta localizada en las secciones apropiadas,
basado en el formato ANSI Z400.1-1993

DIÓXIDO DE CARBONO – CO₂ MSDS (Documento #001013)

PAGINA 1 DE 21

3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

GAS DE DIÓXIDO DE CARBONO Y LÍQUIDO CRIOGENICO

RESUMEN DE EMERGENCIA: El Dióxido de Carbono es un gas incoloro, sin olor, oxidante o un líquido criogénico incoloro, sin olor. En bajas concentraciones, tanto el gas como el líquido no tienen olor. En altas concentraciones, el Dióxido de Carbono tendrá un agudo olor ácido. El líquido hierve rápidamente a temperaturas y presiones estándares. En concentraciones entre el 2 y 10%, el Dióxido de Carbono puede producir náuseas, mareos, dolores de cabeza, confusión mental, presión alta, y respiración agitada. Si la concentración del gas alcanza el 10% o más, la asfixia y muerte pueden ocurrir en minutos. Contacto con el gas frío puede causar el congelamiento de los tejidos expuestos. La humedad en el aire puede producir la formación de ácido carbónico, el cual puede ser irritante para los ojos. Ninguna de las formas de Dióxido de Carbono son combustibles. El Dióxido de Carbono es más pesado que el aire y no debe permitirse su acumulación en áreas bajas.

SÍNTOMAS DE SOBREEXPOSICION A TRAVÉS DE LA RUTA DE EXPOSICIÓN: La ruta más significativa de sobreexposición a este gas es por inhalación. Los siguientes párrafos describen los síntomas de exposición a través de la ruta de exposición.

INHALACIÓN: El Dióxido de Carbono es un asfixiante y un poderoso vasodilatador cerebral. Si la concentración de Dióxido de Carbono alcanza el 10% o más, la asfixia puede ocurrir rápidamente. Inhalación de concentraciones entre el 2 y 10% pueden producir náuseas, mareos, dolores de cabeza, confusión mental, presión alta, y respiración agitada. El Dióxido de Carbono inicialmente estimula la respiración y después causa una depresión respiratoria. Inhalación de bajas concentraciones (3-5%) no causa efectos dañinos conocidos. A continuación están los síntomas en humanos a varios niveles:

<u>CONCENTRACION</u>	<u>SÍNTOMAS DE EXPOSICION</u>
1%	Aumento en la velocidad de la respiración.
2%	Respiración aumenta un 50% más de lo normal; exposición puede causar dolores de cabeza y cansancio.
3%	Respiración aumenta un doble de lo normal y se vuelve dificultosa. Efecto narcótico leve. Dificultad para oír, dolor de cabeza, aumento en la presión arterial y pulso.
4-5%	Respiración aumenta cuatro veces más que lo normal, síntomas de intoxicación son evidentes además de una leve sensación de aturdimiento.
5-10%	Notable y característico olor agudo. Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, problemas visuales y zumbido en los oídos. Juicio afectado seguido de pérdida de conciencia.
50-100%	Perdida de conciencia ocurre más rápidamente arriba del nivel del 10%. Exposición prolongada a altas concentraciones puede eventualmente causar la muerte por asfixia.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO (Continuación)

Altas concentraciones de este gas también pueden causar una atmósfera deficiente de oxígeno. Sin embargo, las propiedades asfixiantes del Dióxido de Carbono serán alcanzadas antes de que la deficiencia de oxígeno sea un factor.

OTROS EFECTOS POTENCIALES A LA SALUD: Contacto de la piel con el gas frío puede causar quemaduras por el frío o dermatitis (piel enrojecida, irritada y resquebrajada), dependiendo de la concentración y duración de la exposición. Contacto del gas frío con los ojos puede causar dolor, enrojecimiento, quemaduras y contacto severo puede causar ceguera. Síntomas de quemaduras causadas por el frío incluyen cambios en el color de la piel a blanco o gris amarillento. El dolor después de contacto con el gas desaparece rápidamente. La humedad en el aire puede causar la formación de ácido carbónico, el cual puede ser irritante para los ojos.

EFECTOS A LA SALUD O RIESGOS AL EXPONERSE: Sobreexponerse al Dióxido de Carbono puede causar los siguientes efectos a la salud:

AGUDO: Inhalar altas concentraciones de Dióxido de Carbono puede causar un estado de coma o la muerte. En bajas concentraciones, inhalación de Dióxido de Carbono puede causar náusea, mareos, disturbios visuales, tembladera, dolor de cabeza, confusión mental, sudoración, aumento en los latidos del corazón, y presión y respiración elevada. Altas concentraciones de este gas en el aire puede causar irritación o daño en los ojos.

CRÓNICO: Efectos reversibles en el balance de ácido en la sangre, presión arterial, y el sistema circulatorio pueden ocurrir después de una exposición prolongada a niveles elevados de Dióxido de Carbono.

ORGANOS AFECTADOS: Sistema respiratorio, sistema cardiovascular y ojos.

DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO

RESUMEN DE EMERGENCIA: El Dióxido de Carbono Sólido (hielo seco) es un sólido blanco, opaco que emite un gas incoloro. En bajas temperaturas y presiones estándares, este sólido se sublima a gas rápidamente, causando una neblina en el aire. Como resultado, el mayor peligro asociado con el Dióxido de Carbono está relacionado a la formación del gas de Dióxido de Carbono y la temperatura fría del sólido y gas resultante. En concentraciones entre 2 y 10%, el Dióxido de Carbono puede causar náusea, mareo, dolor de cabeza, confusión mental, incremento en la presión sanguínea y en la respiración. Si la concentración del gas alcanza el 10% o más, la asfixia y

3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO (Continuación)

muerte pueden ocurrir en minutos. Contacto con el sólido puede causar el congelamiento de los tejidos expuestos. Humedad en el aire puede ocasionar la formación de ácido carbónico, el cual puede irritar los ojos. El Dióxido de Carbono es mas pesado que el aire y no debe permitirse su acumulación en áreas bajas.

SÍNTOMAS DE SOBREEXPOSICION A TRAVÉS DE LA RUTA DE EXPOSICIÓN:

La ruta más significativa de sobreexposición al Dióxido de Carbono es por inhalación del gas de Dióxido de Carbono, y el contacto de la piel y los ojos con el sólido o el gas. Los síntomas de exposición son los siguientes:

INHALACIÓN: El Dióxido de Carbono es un asfixiante y un poderoso vasodilatador cerebral. Si la concentración de Dióxido de Carbono alcanza el 10% o más, la asfixia puede ocurrir rápidamente. Inhalación de concentraciones entre el 2 y 10% pueden producir nauseas, mareos, dolores de cabeza, confusión mental, presión alta, y respiración agitada. El Dióxido de Carbono inicialmente estimula la respiración y después causa una depresión respiratoria. Inhalación de bajas concentraciones (3-5%) no causa efectos dañinos conocidos. A continuación están los síntomas en humanos a varios niveles:

<u>CONCENTRACION</u>	<u>SÍNTOMAS DE EXPOSICION</u>
1%	Leve aumento en la velocidad de la respiración.
2%	Respiración aumenta un 50% más de lo normal; exposición causa dolores de cabeza y cansancio.
3%	Respiración aumenta un doble de lo normal y se vuelve dificultosa. Efecto narcótico leve. Dificultad para oír, dolor de cabeza, aumento en la presión arterial y pulso.
4-5%	Respiración aumenta cuatro veces más que lo normal, síntomas de intoxicación son evidentes además de una leve sensación de atoramiento.
5-10%	Respiración muy dificultosa, dolor de cabeza, problemas visuales y zumbido en los oídos y juicio afectado seguido de perdida de conciencia.
50-100%	Perdida de conciencia ocurre más rápidamente arriba del nivel del 10%. Exposición prolongada a altas concentraciones puede eventualmente causar la muerte por asfixia.

Altas concentraciones de este gas también pueden causar una atmósfera deficiente de oxígeno. Sin embargo, las propiedades asfixiantes del Dióxido de Carbono serán alcanzadas antes de que la deficiencia de oxígeno sea un factor.

OTROS EFECTOS POTENCIALES A LA SALUD: Contacto con el Dióxido de Carbono sólido puede causar quemaduras por el frío o dermatitis (piel enrojecida, irritada y resquebrajada), dependiendo de la concentración y duración de la exposición. Contacto

3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO (Continuación)

del gas frío con los ojos puede causar dolor, enrojecimiento, quemaduras y contacto severo puede causar ceguera. Síntomas de quemaduras causadas por el frío incluyen cambios en el color de la piel a blanco o gris amarillento. El dolor después de contacto con el gas desaparece rápidamente. Humedad en el aire puede causar la formación de ácido carbónico, el cual puede ser irritante para los ojos.

EFFECTOS A LA SALUD O RIESGOS AL EXPONERSE: Sobreexponerse al Dióxido de Carbono puede causar los siguientes efectos a la salud:

AGUDO: Contacto con el Dióxido de Carbono Sólido o el gas frío puede causar quemaduras por el frío a la piel, ojos y otro tejido expuesto. El Dióxido de Carbono en el gas resultante de la sublimación del sólido es un asfixiante y un poderoso vasodilatador cerebral. Inhalar altas concentraciones de Dióxido de Carbono puede causar un estado de coma o la muerte. En bajas concentraciones, inhalación de Dióxido de Carbono puede causar náusea, mareos, disturbios visuales, tembladera, dolor de cabeza, confusión mental, sudoración, aumento en los latidos del corazón, y presión y respiración elevada. Altas concentraciones de este gas en el aire puede causar irritación o daño en los ojos.

CRÓNICO: Actualmente no hay efectos a la salud adversos asociados con la exposición crónica al Dióxido de Carbono sólido o al gas que es generado por la sublimación.

ORGANOS AFECTADOS: Sistema respiratorio, sistema cardiovascular y ojos.

PARTE II *¿Qué debo hacer si ocurre una situación peligrosa?*

4. PRIMEROS AUXILIOS

LOS SOCORRISTAS NO DEBEN TRATAR DE RESCATAR A VÍCTIMAS DE EXPOSICIÓN A ESTE PRODUCTO SIN PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADA. Como mínimo, un aparato de respiración autosuficiente debe ser usado para protegerse.

Llevar a la víctima(s) al aire libre lo más pronto posible. Solamente personal profesionalmente entrenado debe suministrar oxígeno suplemental y/o resucitación cardio-pulmonar si es necesario.

4. PRIMEROS AUXILIOS (Continuación)

En caso de quemadura por el frío, poner la parte afectada en agua tibia. NO USE AGUA CALIENTE. Si no hay agua tibia disponible, envuelva las partes afectadas en sabanas. Otra alternativa sería poner las manos o dedos, si son las partes afectadas, bajo la axila. Dígale a la víctima que ejercite la parte afectada mientras se recalienta. Busque ayuda medica inmediatamente.

Llevar copia de la etiqueta y del MSDS al medico.

5. MEDIDAS PARA COMBATIR INCENDIOS

PUNTO DE INFLAMACIÓN: No aplicable
COMBUSTIÓN INSTANTÁNEA: No aplicable
LIMITES INFLAMABLES EN EL AIRE POR VOLUMEN:
MAS BAJO - No aplicable MAS ALTO - No aplicable

MEDIOS DE EXTINCIÓN: El Dióxido de Carbono es comúnmente usado como un medio de extinción, por lo tanto, no debe presentar un problema al intentar controlar un incendio. Polvillo de varios metales reactivos (magnesio, circón, mezclas de titanio), son rápidamente incendiados y explotan en la presencia del Dióxido de Carbono. Mezclas de Dióxido de Carbono sólido con sodio y mezclas de potasio son sensibles al impacto y explotan violentamente. En la presencia de humedad, el óxido de cesio se incendia en contacto con Dióxido de Carbono. Acetilos de metales o hidridos también se incendiaran o explotarán.

Sensibilidad de Explosión a un impacto mecánico: No es sensible, excepto con lo arriba mencionado.

Sensibilidad de Explosión a una descarga eléctrica: No es sensible.

INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA COMBATIR INCENDIOS: Bomberos estructurales deben utilizar equipo de respiración autosuficiente y equipo de protección completo. Si no involucra riesgo a los bomberos o auxiliadores, mover los cilindros expuestos al calor a un área segura, debido a que pueden romper o estallar, soltando su contenido. De lo contrario, proteger al personal y rociar los cilindros con un chorro de agua. Aléjese del área en caso de ruidos que vengan de los dispositivos de ventilación de seguridad o si ocurre cualquier cambio en el color de los envases.

6. MEDIDAS EN CASO DE FUGAS Y DERRAMES ACCIDENTALES

QUE HACER EN CASO DE FUGA Y DERRAME: Escapes sin control deben ser respondidos por personal profesionalmente entrenado. Equipo de protección personal mínimo debe ser **Nivel B: ropa resistente a fuego, guantes mecánicamente resistentes y un aparato de respiración autosuficiente**. Evacuar a todo el personal innecesario de la zona peligrosa. Localizar y sellar el escape.

Permitir que el gas, el cual es mas pesado que el aire, se disipe. Monitorear las áreas cercanas para los niveles de Dióxido de Carbono y oxígeno. Existen *Tubos Colorimétricos* disponibles para el Dióxido de Carbono. Los niveles de Dióxido de Carbono deben estar por debajo de los listados en la Sección 2 (Composición e Información sobre los Ingredientes) y la atmósfera debe tener un porcentaje de al menos 19.5 por ciento de oxígeno antes de permitir que personal regrese al área sin equipo de respiración autosuficiente. Intente cerrar la válvula principal antes de ingresar al área. Si esto no detiene la fuga (o si no es posible llegar a la válvula), permita que el gas se disipe en el sitio o muévelo a un lugar seguro.

RESPONDER A UN ESCAPE CRIOGÉNICO: Despeje el área afectada y permita que el líquido se evapore y que el gas se disipe. Después que el gas se ha creado, siga las instrucciones en el párrafo anterior. Si auxiliares o bomberos tienen que entrar al área, utilizar aparatos de respiración autosuficientes (SCBA), guantes Kevlar, protección adecuada para las piernas y los pies, y protección a prueba de incendios.

RESPONDER A UN ESCAPE SOLIDO: Recoja e inmediatamente ponga los pedazos sólidos de hielo seco en un contenedor termo-insulado apropiado. Alternativamente, permita que el sólido se sublime y que el gas generado se disipe.

7. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE CILINDROS

HABITOS DE TRABAJO E HIGIENE: Como con todos los químicos, no permita que el Dióxido de Carbono entre en contacto con su cuerpo. No coma o beba mientras use químicos. Este consciente de señales de sobreexposición, tales como mareos, fatiga, o cualquier síntoma descrito en la Sección 3 (Información de Peligros); exposición a concentraciones fatales de Dióxido de Carbono pueden ocurrir sin síntomas de alerta significativos.

PRECAUCIONES QUE DEBEN TOMARSE PARA ALMACENAMIENTO: Los cilindros deben ser almacenados en áreas secas y alejados de fuentes de calor. Los cilindros de Dióxido de Carbono pueden presentar graves peligros de seguridad. Almacenar los envases lejos de áreas muy transitadas y salidas de emergencia. Ponga señales de

7. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE CILINDROS (Continuación)

“No Fumar o Llamas Abiertas” en las áreas de almacenaje. Aislar de otros químicos que no sean compatibles (referirse a la Sección 10, Estabilidad y Reactividad).

PRECAUCIONES ESPECIALES PARA EL MANEJO DE CILINDROS CON GAS:

Proteja los cilindros contra daño físico. Almacene en un área fresca, seca, a prueba de incendio, lejos de materiales inflamables y atmósferas corrosivas. Almacene lejos de fuentes de calor, ignición y de la luz solar directa. No permita que el área donde se encuentran los cilindros exceda 52°C (125°F). Use solo envases para almacenaje y equipo (tuberías, válvulas, ajustadores, etc.) diseñados para almacenar oxígeno. No almacene los envases donde puedan tener contacto con humedad.

Los cilindros deben ser almacenados en posición recta y sujetos firmemente para prevenir que se caigan o que los tropiecen. Los cilindros pueden ser almacenados al descubierto, pero en tal caso, deben ser protegidos contra la intemperie y humedad para prevenir que se oxiden. El Dióxido de Carbono líquido debe ser almacenado y guardado bajo presión positiva en un sistema cerrado para evitar la infiltración y solidificación de aire u otros gases. Las siguientes reglas se aplican a situaciones de trabajo en donde se utilizan los cilindros:

Antes de Usar: Mueva los cilindros con un carrito de mano apropiado. No arrastre, ruede o deslice los cilindros. No permita que el cilindro se le caiga, ni deje que tropiecen el uno con el otro. Sujete los cilindros firmemente. Deje la tapa protectora en posición (cuando sea proveída) hasta que el cilindro este listo para usarse.

Durante su Uso: Use ajustadores designados por CGA. No use adaptadores. No caliente el cilindro de ninguna manera para aumentar el grado de descarga del producto en el cilindro. Use válvulas de seguridad o trampas en la línea de descarga para prevenir reflujo peligroso hacia el cilindro. No use aceite o grasa en los ajustadores o en el equipo.

Después de Usar: Cierre la válvula principal del cilindro. Ponga de nuevo la tapa protectora de la válvula. Marque los cilindros vacíos como “VACIO”.

NOTA: Use solamente envases con códigos DOT o ASME. En caso de descarga eléctrica, el gas de Dióxido de Carbono producirá monóxido de carbono y oxígeno. Los cilindros no deben ser recargados excepto por o con el permiso del dueño.

7. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE CILINDROS (Continuación)

PRECAUCIONES ESPECIALES QUE DEBEN TOMARSE EN EL MANEJO DE CILINDROS BAJO PRESIÓN DE DIÓXIDO DE CARBON LÍQUIDO: Líquidos fríos pueden presentar peligros significativos. Nunca permita que cualquier parte del cuerpo, no protegido, toque tuberías o recipientes sin aislamiento, que contengan líquido criogénico. El metal es extremadamente frío y hará que la piel se pegue rápidamente y se desgarre al tratar de retirarla. Si el usuario experimenta dificultad en el funcionamiento de la válvula, discontinuar el uso y llamar al distribuidor. Las siguientes reglas son aplicables a situaciones de trabajo en que se utilicen estos recipientes:

Revisar todas las mangueras y equipo de transferencia antes de llenarlos con el líquido. Reemplazar cualquier manguera desgastada o rota antes de su uso. El Dióxido de Carbono Líquido es extremadamente frío y está bajo presión. Un escape producirá la formación de partículas de “Hielo Seco” que serán expulsadas con fuerza del sistema, posiblemente hiriendo al operador. Un fallo completo de la manguera puede resultar en una liberación cuantiosa de Dióxido de Carbono y el movimiento violento de la manguera y equipo asociado, que puede causar daños severos o muerte. Se debe tener cuidado especial cuando desconecten las mangueras. Liberar el contenido de una línea llena a la presión atmosférica puede resultar en la formación de un tapón de hielo sólido en la línea. Este tapón evitará que continúe saliendo el líquido detrás del tapón, dando como resultado que al calentarse la línea, se libere rápidamente el Dióxido de Carbono, o ocurra un fallo catastrófico en la línea a medida que el líquido se vaya calentando detrás del tapón. Suficiente presión de vapor debe ser aplicada y mantenida detrás del líquido antes de abrir una válvula de escape. Esta acción evitará la despresurización del líquido al punto de la formación de sólido antes de que salga de la línea.

Envases de alta presión para productos líquidos están equipados con aparatos de escape de presión para controlar la presión interna. Bajo condiciones normales, estos envases periódicamente soltarán pequeñas cantidades del producto. Algunos metales como el carbón de hierro pueden debilitarse a bajas temperaturas y se romperán fácilmente.

PRECAUCIONES ESPECIALES QUE DEBEN TOMARSE EN EL MANEJO DE DIÓXIDO DE CARBON SOLIDO: No manipule el Dióxido de Carbono sólido con las manos desprotegidas. Utilizar guantes gruesos o instrumentos especiales para hielo seco. Maneje los bloques de hielo seco con cuidado, ya que es muy peligroso si un bloque cae sobre un pie. Nunca guarde hielo seco en una refrigeradora normal, o congelador diseñado para almacenar comida. Envases de Dióxido de Carbono sólido deben ser guardados de pie y asegurados firmemente para prevenir su caída. Los envases deben ser ventilados, para prevenir un depósito del gas de Dióxido de

7. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE CILINDROS (Continuación)

Carbono. El Dióxido de Carbono se sublima a -75.5°C (109.3°F); los envases deben ser térmicamente aislados y mantenidos a la más baja temperatura posible para preservar el sólido y evitar la generación de gas de Dióxido de Carbono. Envases para almacenar, y equipo utilizado para Dióxido de Carbono no deben ser guardados en áreas cerradas, a menos que estén diseñadas para mantener una concentración de Dióxido de Carbono por debajo del TLV (TLV = 5000 ppm en caso de un escape).

HABITOS DE PROTECCIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO DE EQUIPO CONTAMINADO: Siga las prácticas indicadas en la Sección 6 (MEDIDAS EN CASO DE FUGAS Y DERRAMES ACCIDENTALES). Tenga cuidado que el equipo de aplicación este bajo llave y controlada la salida. Enjuague el equipo para manejar gases con un gas inerte (como nitrógeno) antes de hacer cualquier arreglo.

8. CONTROL DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

CONTROLES DE VENTILACIÓN E INGENIERIA:

Utilizar con ventilación adecuada. El Dióxido de Carbono se acumula en áreas bajas que tengan un limitado movimiento de aire. Ventilación natural o mecánica deben estar disponibles en la zona de respiración del trabajador para prevenir niveles de Dióxido de Carbono por encima de los límites de exposición (Ver Sección 2, Composición e Información sobre los Ingredientes). Ventilación local es preferida, porque previene la dispersión de este gas en el área de trabajo al eliminarlo en el origen. Las áreas donde se utilice Dióxido de Carbono deben ser manejadas para remover el vapor desde el nivel más bajo y succionar el vapor a un área bien ventilada o al aire libre. Los niveles de Dióxido de Carbono deben ser monitoreados para asegurarse de que los niveles se mantengan debajo del TLV. Si es apropiado, instale equipo de monitoreo automático para detectar los niveles de Dióxido de Carbono y el nivel de oxígeno.

PROTECCION RESPIRATORIA: Mantener los niveles de Dióxido de Carbono por debajo de los listados en la Sección 2 (Composición e Información sobre los Ingredientes) y los niveles de oxígeno por encima del 19.5% en el área de trabajo. Utilizar protección respiratoria suplementaria si los niveles de Dióxido de Carbono están por encima del IDLH (40,000 ppm) o durante una respuesta de emergencia a escape de este producto. De ser necesaria la protección respiratoria, seguir los requerimientos de los Standards de Protección Respiratoria de OSHA (29 CFR 1910.134), o los equivalentes locales. Para mas información, una selección de guías respiratorias de NIOSH para el Dióxido de Carbono son proveídas en la siguiente pagina:

Aceti-Oxígeno, S.A.

8. CONTROL DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL (Continuación)

CONCENTRACIÓN

EQUIPO RESPIRATORIO

Hasta 40,000 ppm

Respirador de Aire Suplementario (SAR); o mascarilla completa de Aparato de Respiración Contenida (SCBA).
ENTRADA DE EMERGENCIA O PLANIFICADA A CONCENTRACIONES DESCONOCIDAS O CONDICIONES IDLH: Presión positiva, mascarilla completa SCBA; o presión positiva, mascarilla completa SAR con presión positiva SCBA auxiliar.
Escape tipo SCBA.
NOTA: La concentración IDLH para Dióxido de Carbono es de 40,000 ppm.

ESCAPE:

NOTA:

PROTECCIÓN A LOS OJOS: Es recomendable usar lentes contra salpicaduras, pantalla facial, que cubra toda la cara o anteojos ajustados de seguridad. Protectores faciales deben ser utilizados cuando maneje Dióxido de Carbono criogénico.

PROTECCIÓN A LAS MANOS: Utilice guantes mecánicamente-resistentes cuando maneje cilindros de Dióxido de Carbono. Es recomendable usar guantes de protección contra bajas temperaturas (clorito de poly-vinil insulado o nitrilo insulado) cuando trabaje con envases de Dióxido de Carbono líquido.

PROTECCIÓN CORPORAL: Utilizar protección corporal apropiada para el trabajo. Transferir grandes cantidades bajo presión puede requerir equipo de protección apropiado para proteger al empleado de salpicaduras del producto líquido, y a la vez proveerlo de suficiente insulación contra el frío extremo.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS:

DENSIDAD DEL GAS @ 21.1°C (70°F) y 1 atm: 0.1144 lb/ft³ (1.833 kg/m³)

DENSIDAD DEL LÍQUIDO @ 21.1°C (70°F) y 1 838 psig (5778 kPa): 47.35 lb/ft³ (761.3 kg/m³)

DENSIDAD DEL SOLIDO @ -78.5°C (109.3°F): 97.59 lb/ft³ (1569 kg/m³)

GRAVEDAD ESPECIFICA (gas) @ 21°C (70°F): 1.52

GRAVEDAD ESPECIFICA (sólido) @ 0°C (32°F): 1.54

PRESIÓN DEL VAPOR (psia): 844.7

SOLUBILIDAD EN AGUA @ 20°C (68°F): 0.90%

UMBRAL DE OLOR: No aplica

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS: (Continuación)

VELOCIDAD DE EXPANSION: No aplica

COEFICIENTE DE DISTRIBUCION AGUA/ACEITE: No aplica

VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN (nBuAc = 1): No aplica

PUNTO DE CONGELACIÓN: -56.6°C (-69.9°F)

VOLUMEN ESPECIFICO (lb/ft³): 8.8

pH @ 1 atm: 3.7 (ácido carbónico)

PUNTO TRIPLE @ 60.4 psig (416 kPa): -56.6°C (-69.9°F)

ASPECTO Y COLOR: El Dióxido de Carbono es un sólido que varía entre incoloro a blanco opaco; un gas inoloro; o un líquido criogenico sin color. Todas las formas de Dióxido de Carbono no tienen olor en bajas concentraciones. En altas concentraciones, el Dióxido de Carbono tendrá un agudo olor ácido.

COMO DETECTAR ESTA SUSTANCIA (propiedades de aviso): El olor no es una buena propiedad de aviso, debido a que las propiedades asfixiantes del Dióxido de Carbono pueden presentar un peligro antes de que las concentraciones altas sean detectadas. En términos de detección de un escape del gas, las abrazaderas o coyunturas pueden ser pintadas con una sustancia jabonosa para detectar escapes, que serán indicados por burbujas. En condiciones de alta humedad, la forma sólida de Dióxido de Carbono puede crear vapores visibles.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

ESTABILIDAD: Normalmente estable.

PRODUCTOS DE DESCOMPOSICION: El Dióxido de Carbono gas en una descarga eléctrica genera monóxido de carbono y oxígeno. En la presencia de humedad, el Dióxido de Carbono forma ácido carbónico.

INCOMPATIBILIDAD (MATERIALES QUE EVITAR): Dióxido de Carbono se encenderá y explotar cuando sea calentado con aluminio pulverizado, berilio, mezclas de cerio, cromo, mezclas de aluminio-magnesio, manganeso, torio, titanio y circonio. En la presencia de humedad, el gas de Dióxido de Carbono se encenderá con óxido de cesio. Acetilos de metales también se encenderán y explotarán en contacto con Dióxido de Carbono.

POLIMERIZACION PELIGROSA: No ocurrirá, sin embargo el Dióxido de Carbono actúa para catalizar la polimerización de acrilaldehidos y aziridina.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

CONDICIONES QUE EVITAR: Evite exponer los cilindros de Dióxido de Carbono a temperaturas extremadamente altas, las cuales podrían causar que los cilindros se rompieran o estallaran. No almacene la forma sólida de Dióxido de Carbono en envases ajustados de gas, porque podrían también causar la sobre-presurización y romper el envase.

DATOS DE TOXICIDAD: El Dióxido de Carbono es un gas asfixiante, que tiene efectos fisiológicos a altas concentraciones. Los siguientes datos de toxicidad son para Dióxido de Carbono:

LCLo (inhalación, humano) = 9 pph/5 minutos.

LCLo (inhalación, mamífero) = 90000 ppm/5 minutos.

TCLo (inhalación, rata) = 6 pph/24 horas; reproductiva y efectos teratogénicos.

AGENTE CANCEROSO SOSPECHOSO: El Dióxido de Carbono no se encuentra en las siguientes listas: FEDERAL OSHA Z LIST, NTP, CAL/OSHA, IARC, y por lo tanto no se considera ni se sospecha que sea un agente carcinógeno por estas agencias.

IRRITACIÓN CAUSADA POR EL PRODUCTO: Contacto con gases que se expanden rápidamente puede causar quemaduras por el frío y daño al tejido expuesto de la piel y ojos. Debido a la formación de ácido carbónico, esta mezcla de gas puede ser levemente irritable a ojos contaminados.

SENSITIZACIÓN AL PRODUCTO: Dióxido de Carbono no es un sensibilizante después de exposiciones prolongadas o repetidas.

INFORMACIÓN SOBRE TOXICIDAD REPRODUCTIVA: A continuación esta listada la información sobre los efectos de Dióxido de Carbono en el sistema reproductivo humano:

Mutagenicidad: No se espera que el Dióxido de Carbono cause efectos mutagénicos en humanos.

Embriotoxicidad: No se espera que el Dióxido de Carbono cause efectos embriotóxicos en humanos; ver siguiente párrafo para información.

Teratogenicidad: No se espera que el Dióxido de Carbono cause efectos teratogénicos en humanos. Estudios clínicos con animales de laboratorio expuestos a altas concentraciones de Dióxido de Carbono indican efectos teratogénicos (malformaciones cardíacas y esqueléticas, partos muertos).

Toxicidad Reproductiva: El Dióxido de Carbono no se espera que cause efectos adversos reproductivos en humanos. Estudios clínicos con animales de laboratorio expuestos a altas concentraciones de Dióxido de Carbono indican

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (Continuación)

efectos reproductivos (cambios en los testículos).

Un mutágeno es cualquier químico que induzca mutaciones en el material genético (DNA) y en las células vivas, y se propague a través de generaciones. Un embriotóxico es un químico que causa daño a un embrión en desarrollo (en las primeras ocho semanas de embarazo en humanos) pero no se propaga a través de generaciones. Un teratogeno es un químico que provoca anomalías del crecimiento en los embriones y modificaciones genéticas en las células, pero no se propaga a través de generaciones.

Una toxina reproductiva es cualquier sustancia que interfiera de cualquier manera con el proceso reproductivo.

CONDICIONES MEDICAS AGRAVADAS AL EXPONERSE: Desordenes que involucren los "Organos Afectados" (ver Sección 3, Información Sobre Peligros) pueden ser agravados al sobreexponerse al Dióxido de Carbono.

RECOMENDACIONES PARA LOS MEDICOS: Trate los síntomas y reduzca la sobreexposición.

INDICES DE EXPOSICIÓN BIOLÓGICAS: Hasta la fecha, no hay índices de Exposición Biológicas que apliquen al Dióxido de Carbono.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

ESTABILIDAD AMBIENTAL: El Dióxido de Carbono ocurre naturalmente en la atmósfera. El gas se disipa rápido en áreas con mucha ventilación. Los siguientes datos ambientales están disponibles para el Dióxido de Carbono:

DIÓXIDO DE CARBONO:

Concentración potencial en la cadena de alimentación = Ninguna.

Demanda Biológica de Oxígeno = Ninguna.

EFECTO DEL MATERIAL SOBRE LAS PLANTAS Y ANIMALES: Cualquier efecto adverso en animales seria relacionado con la sobreexposicion al Dióxido de Carbono y a ambientes deficientes de oxígeno. Ningún efecto adverso se anticipa que ocurra a la flora, con excepción de escarcha producida en la presencia de gases expandiéndose velozmente.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA (Continuación)

EFFECTO DEL QUIMICO EN LA VIDA ACUATICA: La siguiente información de toxicidad acuática esta disponible para el Dióxido de Carbono.

DIÓXIDO DE CARBONO:

Toxicidad acuática: 100/200 mg/l/no especifican tiempo/varios organismos/agua fresca.
Toxicidad a especies acuáticas: Inhalación 5-8%, ningún efecto.

13. CONSIDERACIONES AL DISPONERSE

PREPARANDO LOS DESPERDICIOS PARA DISPOSICIÓN: Disposición de los desperdicios debe llevarse a cabo de acuerdo a las regulaciones federales, estatales y locales. Regrese los cilindros con cualquier residuo del producto a *Aceti-Oxígeno, S.A.* No disponga localmente.

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

ESTE MATERIAL ES PELIGROSO COMO LO DETERMINA 49 CFR 172.101 DEL DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Para Dióxido de Carbono, Gas:

<u>NOMBRE APROPIADO DEL EMBARQUE:</u>	Dióxido de Carbono
<u>NUMERO DE CLASE PELIGRO Y DESCRIPCIÓN:</u>	2.2 (Gas No-Flamable)
<u>NUMERO DE IDENTIFICACIÓN UN:</u>	UN 1013
<u>GRUPO DE EMPAQUE:</u>	No aplica
<u>ETIQUETA(S) REQUERIDAS POR DOT:</u>	Gas No-Flamable, Oxidante

Para Dióxido de Carbono, Líquido:

<u>NOMBRE APROPIADO DEL EMBARQUE:</u>	Dióxido de Carbono, Líquido Refrigerado
<u>NUMERO DE CLASE PELIGRO Y DESCRIPCIÓN:</u>	2.2 (Gas No-Flamable)
<u>NUMERO DE IDENTIFICACIÓN UN:</u>	UN 2187
<u>GRUPO DE EMPAQUE:</u>	No aplica
<u>ETIQUETA(S) REQUERIDAS POR DOT:</u>	Gas No-Flamable, Oxidante

14. INFORMACIÓN DE TRANSPORTE (Continuación)

Para Dióxido de Carbono, Sólido:

NOMBRE APROPIADO DEL EMBARQUE: **Dióxido de Carbono, Sólido o Hielo Seco**

NUMERO DE CLASE PELIGRO Y DESCRIPCIÓN: **9 (Materiales Peligrosos Misceláneos)**

NUMERO DE IDENTIFICACIÓN UN: **UN 1845**

GRUPO DE EMPAQUE: **III**

ETIQUETA(S) REQUERIDAS POR DOT: **Ninguna**

CONTAMINANTE MARINO: El Dióxido de Carbono no esta clasificado por DOT como un contaminante marino (tal como esta definido por 49 CFR 172.101, Apéndice B).

15. INFORMACIÓN REGULATORIA

REQUERIMIENTOS SARA QUE SE REPORTAN EN ESTADOS UNIDOS:

El Dióxido de Carbono no esta sujeto a ser reportado bajo los requerimientos de las Secciones 302, 304 y 313 del Titulo III de la Enmienda Superfund y del Decreto de Reautorización (Superfund Amendments and Reauthorization Act).

CANTIDAD UMBRAL SARA DE ESTADOS UNIDOS: No hay cantidades especificas para el Dióxido de Carbono (sólido, gas o líquido).

INVENTARIO TSCA DE ESTADOS UNIDOS: El Dióxido de Carbono se encuentra en el Inventario TSCA.

CANTIDAD REPORTABLE CERCLA (RQ) DE ESTADOS UNIDOS: No aplicable

OTRAS REGULACIONES FEDERALES: No aplicable

ETIQUETA: **DIÓXIDO DE CARBONO, GAS:**

PRECAUCION: LÍQUIDO Y GAS BAJO PRESIÓN.
PUEDEN CAUSAR ASFIXIA RÁPIDAMENTE.
PUEDE AUMENTAR LA VELOCIDAD DE LA RESPIRACIÓN Y DEL CORAZÓN.

15. INFORMACIÓN REGULATORIA (Continuación)

PUEDE CAUSAR QUEMADURAS POR EL FRÍO.
Evite respirar el gas.
Almacenar y usar con ventilación adecuada.
No permita que el líquido toque sus ojos, piel, o ropa.
Temperatura del cilindro no debe exceder 125°F (52°C).
Cierre la válvula después de cada uso o cuando este vacío.
Use de acuerdo al Material Safety Data Sheet.
Reflujo en el cilindro puede causar ruptura.

AVISO:

PRIMEROS AUXILIOS: **EN CASO DE INHALACIÓN**, llevar a la víctima a aire fresco. Si no esta respirando, dar respiración artificial. Si la respiración es dificultosa, administrar oxígeno. Llamar a un medico.
EN CASO DE QUEMADURAS POR EL FRÍO, obtener atención medica inmediatamente.

NO REMUEVA ESTA ETIQUETA DEL PRODUCTO.

ETIQUETA:

DIÓXIDO DE CARBONO, LÍQUIDO:

SIEMPRE MANTENER CILINDRO EN POSICION VERTICAL.

PRECAUCION: LÍQUIDO Y GAS BAJO PRESIÓN.

PUEDE AUMENTAR LA VELOCIDAD DE LA RESPIRACIÓN Y DEL CORAZON.
PUEDE CAUSAR QUEMADURAS POR EL FRÍO.
Evite respirar el gas.
Almacenar y usar con ventilación adecuada.
No permita que el líquido entre en contacto con sus ojos, piel, o ropa.
Para sustraer el líquido, utilice mascarillas faciales y guantes.
No permita que el cilindro se caiga. Utilizar carretilla de mano para mover.
Cierre la válvula después de cada uso o cuando este vacío.
Use de acuerdo al Material Safety Data Sheet.

PRIMEROS AUXILIOS: **EN CASO DE INHALACIÓN**, llevar a la víctima a aire fresco. Si no esta respirando, dar respiración artificial. Si la

Aceti-Oxígeno, S.A.

15. INFORMACIÓN REGULATORIA (Continuación)

respiración es dificultosa, administrar oxígeno. Llamar a un medico.
EN CASO DE QUEMADURAS POR EL FRÍO, obtener atención medica inmediatamente.

NO REMUEVA ESTA ETIQUETA DEL PRODUCTO.

ETIQUETA:

DIÓXIDO DE CARBONO, SOLIDO:

PRECAUCION:

SIEMPRE MANTENER CILINDRO EN POSICION VERTICAL.
SOLIDO EXTREMADAMENTE FRÍO QUE SE SUBLIMA A GAS RÁPIDAMENTE.
EL GAS PUEDE AUMENTAR LA VELOCIDAD DE LA RESPIRACIÓN Y DEL CORAZON.
EL GAS PUEDE CAUSAR ASFIXIA RÁPIDAMENTE.
PUEDE CAUSAR QUEMADURAS POR EL FRÍO.
Evite respirar el gas.
Almacenar y usar con ventilación adecuada.
No permita que el sólido entre en contacto con sus ojos, piel, o ropa.
Para manejar el sólido, utilice mascarillas faciales y guantes.
Use de acuerdo al Material Safety Data Sheet.

PRIMEROS AUXILIOS: **EN CASO DE INHALACIÓN**, llevar a la víctima a aire fresco. Si no esta respirando, dar respiración artificial. Si la respiración es dificultosa, administrar oxígeno. Llamar a un medico.
EN CASO DE QUEMADURAS POR EL FRÍO, obtener atención medica inmediatamente.

NO REMUEVA ESTA ETIQUETA DEL PRODUCTO.

16. OTRA INFORMACION

PREPARADO POR: *Aceti-Oxígeno, S.A.*

La información presentada es obtenida de fuentes consideradas confiables. Sin embargo, no se hace ninguna garantía ni se asume ninguna responsabilidad en conexión con esta información. *Aceti-Oxígeno, S.A.* no asume ninguna responsabilidad por daños a vendedores o terceras personas causadas por el material si los procedimientos razonables de seguridad no se siguen como se estipula en las hojas de

16. OTRA INFORMACIÓN (Continuación)

seguridad. Adicionalmente, *Aceti-Oxígeno, S.A.* no asume ninguna responsabilidad por daños a vendedores o terceras personas causadas por el uso anormal del material aunque se hayan seguido los procedimientos de seguridad. En adición, el vendedor asume el riesgo en el uso del material.

Un gran número de abreviaciones y acrónimos aparecen en este documento. Algunos de estos términos usados comúnmente incluyen los siguientes:

DEFINICIÓN DE LOS TERMINOS

CAS #: Este es el número de registro del **C**hemical **A**bstract **S**ervice que identifica el componente exclusivamente. Es usado para búsquedas en computadoras.

LIMITES DE EXPOSICIÓN EN EL AIRE:

ACGIH – **A**merican **C**onference of **G**overnmental **I**ndustrial **H**ygienists, una organización profesional que establece los límites de exposición.

TLV – **T**hreshold **L**imit **V**alue - Valores límites umbral. Concentraciones de materiales que se hallan en suspensión en el aire; son promedios ponderados en el

tiempo y que se basan en las condiciones a las que se supone que los obreros están expuestos día tras día sin que se produzcan efectos adversos. Se debe tomar en cuenta la duración, incluyendo la de 8 horas **TWA (Time Weighted Average)** (Tiempo Promedio), el de 15-minutos **Short Term Exposure Limit** (Límite de Exposición de poco tiempo), y el instantáneo **Ceiling Level** (Nivel máximo). Absorción a través de la piel también se debe tomar en consideración.

OSHA – **U.S. Occupational Safety and Health Administration**.

PEL – **P**ermissible **E**xposure **L**imit – (Límite de Exposición Permissible) este valor significa lo mismo que el TLV, excepto que lo impone OSHA.

IDHL – **I**mmediately **D**angerous to **L**ife and **H**ealth (Inmediatamente Peligroso a la Salud o la Vida) nivel que representa la concentración a la cual uno puede escapar en 30 minutos sin sufrir daños permanentes o que prevengan escapar.

DFG / MAK - es el nivel máximo de exposición de la República de Alemania, similar al PEL de los Estados Unidos.

NIOSH es el **N**ational **I**nstitute of **O**ccupational **S**afety and **H**ealth, es la rama de investigación de **OSHA (Occupational Safety and Health Administration)**.

NIOSH establece guías de exposición llamadas **RELs (Recommended Exposure Levels)** (Niveles de Exposición Recomendables). Cuando no hay pauta establecida se identifica con **NE** (no esta establecida).

DEFINICIÓN DE LOS TÉRMINOS (Continuación)

GRADOS DE PELIGRO:

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS (HAZARDOUS MATERIALS IDENTIFICATION SYSTEM):

Peligros a la Salud: **0** (peligro mínimo agudo o crónico al exponerse); **1** (poco peligro agudo o crónico al exponerse); **2** (peligro moderado o significativo agudo o crónico al exponerse) **3** (peligro severo agudo al exponerse; exponerse una sola vez puede resultar en daño permanente o mortal); **4** (peligro grave agudo; exponerse una sola vez puede ser mortal).

Peligro de Inflamabilidad: **0** (peligro mínimo); **1** (materiales que requieren calentarse bastante antes que se quemen); **2** (líquido o sólido combustible, líquidos con punto de inflamación de 38-93°C [100-200°F]); **3** (Clase IB y IC líquidos inflamables con punto de inflamación por debajo de 38° [100°F]); **4** (Clase IA inflamable con punto de inflamación por debajo de 23°C [73°F] y punto de ebullición por debajo de 38° [100°F]).

Peligros de Reactividad: **0** (normalmente estable); **1** (material que puede convertirse inestable en temperaturas elevadas o que pueden reaccionar ligeramente con agua); **2** (materiales que son inestables pero no estallan o que reaccionan violentamente con agua); **3** (materiales que estallan cuando se inician o que reaccionan explosivamente con agua); **4** (materiales que estallan a temperatura o presión normal).

ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION):

Peligros de Salud: **0** (materiales que cuando son expuestos a condiciones de incendio no ofrecen ningún peligro mas allá de materiales comúnmente combustibles);

1 (materiales que al exponerse a condiciones de incendios causan irritación o heridas mínimas sin consecuencias); **2** (materiales que al exponerse a condiciones intensas o exposición continua de incendios pueden causar incapacidad temporal o heridas con consecuencias); **3** (materiales que al exponerse en un tiempo corto pueden causar heridas serias o con consecuencias); **4** (materiales que bajo una exposición muy corta pueden causar daño con muchas consecuencias o puede ser mortal).

Peligros de Inflamabilidad y Reactividad: Refiérase a las definiciones de "Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos".

LIMITES DE FLAMABILIDAD EN EL AIRE:

Mucha de la información relacionada a incendios es obtenida del **National Fire Protection Association (NFPA)**.

LEL – El menor porcentaje de vapor en el aire, por volumen, que produce explosión o se enciende cuando es expuesto a fuente de ignición.

UEL – El mayor porcentaje de vapor en el aire, por volumen, que produce una explosión o se enciende cuando expuesto a una fuente de ignición.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA:

Peligros a la salud derivados de datos obtenidos de humanos, estudios con animales, o de resultados usando compuestos similares. Las definiciones de los términos usados son:

LD₅₀ – Letal Dose (Dosis mortal de sólidos y líquidos) Cantidad de una sustancia necesaria para matar el 50% de los animales expuestos en un tiempo específico.

LC₅₀ – Letal Concentration (Dosis mortal de gases) Cantidad de una sustancia administrada por inhalación que es necesaria para matar el 50% de los animales expuestos en un tiempo específico.

ppm - concentración en partes por millón de agua o aire.

mg/m³ - concentración en peso de la sustancia por volumen de aire.

mg/kg - cantidad de materia, por peso, administrada a un sujeto de pruebas, basada en el peso total del cuerpo en kilogramos.

Datos de varios recursos son utilizados para evaluar el potencial carcinogénico de una materia. Los recursos son: **IARC** – la agencia internacional de investigación sobre cáncer (International Agency for Research on Cancer); **NTP** – el programa toxicológico nacional (National Toxicology Program); **RTECS** – el registro de efectos tóxicos de sustancias químicas (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances), **OSHA** y **CAL/OSHA**. IARC y NTP evalúan los químicos en una escala de potencial carcinogénico en humanos decreciente del 1 al 4, Subrangos (2A, 2B, etc.) también se usan. Otras medidas de toxicidad incluyen **Tal_o**, la dosis más pequeña que causa síntomas y **TCL_o**, la concentración más pequeña que causa síntomas; **TD_o**, **LDL_o**, y **LD_o**, o **TC**, **TC_o**, **LCL_o**, y **LC_o**, la dosis mortal más pequeña (o concentración).

BEI - Índices de Exposición Biológica (Biological Exposure Index), representa los niveles de determinantes más comunes en trabajadores saludables que han sido expuestos a exposiciones hasta llegar al TLV. Información toxicológica: EC es el efecto de la concentración en agua.

INFORMACIÓN REGULATORIA:

Esta sección explica el impacto de varias leyes y regulaciones en el material.

EPA es la agencia de calidad ambiental (U.S. Environmental Protection Agency).

WHMIS es Canadian Workplace Hazardous Materials Information System.

DOT y **CTC** son el Departamento de Transporte de Estados Unidos (U.S. Department Of Transportation) y Canadá (Canadian Transportation Commission) respectivamente.

Otros acrónimos son: (**SARA**) Superfund Amendments and Reauthorization Act; el (**TSCA**) Toxic Substance Control Act; si es un contaminante marino (Marine Pollution) de acuerdo a **DOT**; el decreto de agua potable de California (Proposición 65) (California's Safe Drinking Water Act Proposition 65); y el (**CERCLA o Superfund**) Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act; y otras, varias regulaciones estatales.