

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

(MSDS MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

Anexo 13

NITROGENO LÍQUIDO

1. Identificación del Producto y de la Empresa

1.1 Nombre del Producto: Nitrógeno líquido criogénico

1.2 Nombre Químico común: Nitrógeno1.3 Nombre Químico IUPAC: Nitrógeno

1.4 Familia Química: Familia de los Gases Inertes

1.5 Fórmula condensada: N

1.6 Sinónimos: Nitrógeno, Nitrógeno NF, Nitrógeno líquido

1.7 Nombre de la empresa: Aceti-Oxígeno, S.A.

1.8 Dirección de la empresa: Panamá Mañanitas-Zona Industrial

1.9 Teléfono y Fax Tel. 321-8888

1.10 Teléfono de Emergencia: 103 Cuerpo de Bomberos

1.11 FECHA DE REVISIÓN: 20 de jun. de 22, rev. 1, vigencia hasta: 20 junio 2027

Ninguna

1.12 Uso: Industrial, médico y analítico.

En inertización, presurización, protección, almacenamiento criogénico, criocirugía y conservación de

sustancias susceptibles a la oxidación.

2. Composición o Información de los ingredientes

ACETI OXIGENO, S.A. 2.1 Nombre del ingrediente: Nitrógeno 2.2 Número CAS[1]: 7727-37-9 COPIA CONTROLADA Porcentaje: > 99% 2.3 2.4 OSHA PEL-TWA^[2]: Ninguna 2.5 ACGIH TLV[3]: Asfixiante simple [LD50]: 2.6 Ninguna

- [1] Chemical Abstracts Service (Número de identificación internacional del material de acuerdo al Servicio de Resúmenes Químicos)
- Occupational Safety and Health Administration. Permissible Exposure Limits. Time Weighted Average (Administración de Seguridad e Higiene Ocupacional. Límites de Exposición Permitidos. Tiempo promedio ponderado de exposición)
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Value (Conferencia Norteamericana de Salubristas Industriales Gubernamentales. Valor Umbral Límite)

3. Identificación de Riesgos

- 3.1 Consideraciones y Peligros durante emergencias
- 3.1.1 Líquido extremadamente frío y gas bajo presión
- 3.1.2 Puede causar asfixia en forma rápida
- 3.1.3 Puede causar severa lesión por congelamiento instantáneo (lesión criogénica)
- 3.2 Información de efectos potenciales en la salud
- 3.2.1 Rutas de Exposición

2.7

[LC50]:

- 3.2.1.1 Inhalación: Asfixiante simple. El nitrógeno no es tóxico, pero puede causar asfixia al desplazar el oxígeno del aire. La exposición a atmósferas deficientes en oxígeno (menos de 19.5%) puede causar mareos, sopor, nausea, vómitos, salivación excesiva, disminución del estado de alerta mental, pérdida de la conciencia y muerte. La exposición a atmósferas que contienen 8% a 10% ó menos de oxígeno, provocarán inconciencia sin advertencia y tan rápidamente que los individuos no pueden ayudarse o protegerse a sí mismos. La deficiencia severa de oxígeno puede causar daños serios e inclusive la muerte.
- 3.2.1.2 Contacto con los ojos: Congelamiento tisular y severas quemaduras criogénicas del ojo
- 3.2.1.3 Contacto con la piel: Congelamiento tisular y severas quemaduras criogénicas de la piel
- 3.2.1.4 Absorción por la piel: No aplica
- 3.2.1.5 Ingestión: No aplica porque antes se produce lesión criogénica de la boca y la mucosa oral

- 3.2.2 Efectos Crónicos: No se han establecido efectos crónicos por su uso.
- 3.2.3 Condiciones Médicas que se agravan por sobre-exposición: Ninguna
- 3.2.4 3.2.5 Otros efectos de la sobre-exposición: Ninguno Carcinogenicidad: El nitrógeno líquido no se encuentra en la lista de NTP^[4], OSHA ó IARC^[5].
- National Toxicology Program (Programa Nacional de Toxicología)
- [5] International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer)

4. **Primeros Auxilios**

- 4.1 Inhalación: Llevar a la persona a un lugar con aire fresco. Si no hay respiración, administrar respiración artificial. Si la respiración se dificulta, administrar oxígeno. Obtener atención médica inmediata.
- 4.2 Contacto con los ojos: En caso de salpicaduras en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua durante por lo menos 15 minutos. Solicitar atención médica inmediatamente, preferiblemente de un oftalmólogo especialista.
- Contacto con la piel: Remover cualquier ropa que impida la circulación sanquínea del área congelada. No frotar o friccionar las áreas congeladas 4.3 porque ello puede dañar más la integridad del tejido afectado. Tan pronto como sea posible, colocar el área afectada bajo un baño de aqua tibia cuya temperatura no exceda los 105 °F (40 °C). Nunca utilizar el calor seco producido por un secador eléctrico. En caso de exposición masiva, remover la ropa solamente mientras proporciona una ducha de agua tibia. Llamar un médico tan pronto como sea posible.

El tejido congelado es indoloro y presenta una apariencia cerosa con una coloración amarillenta. En poco tiempo, al descongelarse, se producirá inflamación, dolor y propensión a las infecciones. Si la región corporal se ha descongelado antes de que se produzca la atención médica, cubrir el área con una gasa estéril seca y un cobertor protector. Algunos médicos recomiendan la aplicación, sin fricción, de glicerol o glicerina sobre el área afectada antes de aplicar la gasa estéril.

- Ingestión: No aplica por que antes se produce lesión criogénica de la boca y la mucosa oral 4.4
- Observaciones al médico: Ninguna 4.5

Medidas en casos de incendio 5.

ACETI OXIGENO, S.A. COPIA CONTROLADA

- 5.1 Punto de Ignición: No aplica.
- 5.2 Autoignición: No inflamable
- 5.3 Límites de inflamabilidad en aire, volumen en volumen:
- 5.3.1 Inferior: No aplicable Superior: No aplicable 5.3.2
- 5.4 Medio extintor: El nitrógeno es no inflamable y no estimula la combustión. Usar medios extintores apropiados para los materiales inflamables de los alrededores.
- 5.5 Instrucciones especiales a los bomberos: El nitrógeno es un asfixiante simple. Si es posible, remover los cilindros de nitrógeno líquido del área de incendio y enfriarlos con agua, aplicándola en el cuerpo de cilindro y no en los sistemas de venteo para evitar la formación de hielo que obstruya la salida del exceso de presión gaseosa del contenedor. Los trabajadores de rescate podrán requerir equipos de respiración auto contenida. Evacuar el área.
- Peligros inusuales de explosión e incendio: El derrame de nitrógeno líquido y su consecuente rápida vaporización formará una nube de vapor 5.6 deficiente de oxígeno. Evacuar el área donde se encuentre la nube de vapor, pues la visibilidad está disminuída. La presión en un contenedor puede elevarse debido al calor, lo que puede provocar su ruptura si los dispositivos de alivio de presión fallaran en su funcionamiento.
- 5.7 Productos peligrosos de la combustión: Ninguno conocido
- 5.8 Sensibilidad a la descarga estática: Ninguna
- 5.9 Sensibilidad al impacto mecánico: Ninguna

6. Medidas en caso de liberación accidental

- Pasos a seguir si el material se libera o derrama: 6.1
- 6.1.1 Evacuar a todo el personal del área afectada
- 6.1.2 Desconectar la fuente de nitrógeno líquido si no existe un riesgo adicional al hacerlo
- 6.1.3 Ventilar el área o trasladar los cilindros al exterior de la instalación
- Si se observa fuga desde el cuerpo del cilindro o su válvula, contactarse inmediatamente a Aceti-Oxígeno, S.A. 6.1.4

7. Manejo y Almacenamiento

- 7.1 Precauciones para el Almacenamiento
- 7.1.1 Almacenar y usar con adecuada ventilación. No almacenar en un espacio confinado.
- 7.1.2 Los cilindros deben almacenarse de pié con el tapón de protección de la válvula en su lugar, debidamente asegurados para evitar que se caigan o se golpeen.
- 7.1.3 Los contenedores criogénicos están equipados con dispositivos de alivio de presión para controlar su presión interna. En condiciones normales es usual que estos contenedores veteen algo de producto
- 7.1.4 Algunos metales como el acero al carbón pueden volverse quebradizos a bajas temperaturas y fracturarse facilmente.
- 7.1.5 Evitar que quede atrapado nitrógeno líquido en sistemas o tuberías cerradas que carecen de dispositivos de alivio de presión.
- 7.1.6 Proteger los cilindros de cualquier daño físico. No arrastrarlos, no rodarlos, no deslizarlos ni dejarlos caer.
- 7.1.7 No permitir que la temperatura de almacenamiento sobrepase los 125 °F (52 °C).
- 7.1.8 Los cilindros llenos y vacíos deben estar separados.
- 7.1.9 Usar un sistema de inventario FIFO (first-in, first-out es decir "primero en entrar primero en salir") para evitar que cilindros llenos sean almacenados por largos períodos de tiempo.
- 7.2 Precauciones a tomarse en cuenta para el manejo
- 7.2.1 Nunca permita que cualquier parte desprotegida del cuerpo humano entre en contacto con tuberías o tanques sin aislamiento que contengan o distribuyan líquidos criogénicos pues el metal extremadamente frío causará el pegado inmediato de la piel y su desgarre al intentar retirarla.
- 7.2.2 Usar una carretilla de cuatro ruedas para el movimiento de los cilindros.
- 7.2.3 Los contenedores deben ser utilizados y almacenados en posición vertical.
- 7.2.4 No dejar caer ni rodar los contenedores de líqudios criogénicos por su lado.
- 7.2.5 Si existe alguna dificultad en la operación de la válvula descontinúe su uso y contacte con Aceti-Oxígeno, S.A.
- 7.2.6 Nunca insertar un objeto (herramienta como llave de tuercas, desarmador, etc.) dentro de las aberturas del tapón de protección de la válvula, pues ésta puede dañarse y generar fuga de nitrógeno.
- 7.2.7 Nunca acercar un arco eléctrico a un cilindro de gas comprimido o hacerlo parte de un circuito eléctrico.
- 7.2.8 Para precauciones adicionales en el uso de nitrógeno, ver la Sección 16. Otras Informaciones.

8. Control de Exposición y Protección Personal

- 8.1 Controles de Infraestructura
- 8.1.1 Ventilación: Proveer de ventilación natural adecuada ó ventilación mecánica para evitar la aparición de atmósferas deficientes en oxígeno que contengan menos del 19.5% de oxígeno.
- 8.2 Protección Respiratoria
- 8.2.1 Uso rutinario general: No se requiere
- 8.2.2 Uso en emergencias: Se requiere del uso de equipos de respiración autocontenidos ó una línea de aire de presión positiva con mascarilla, para ser usados en atmósferas deficientes en oxígeno Los sistemas respiradores por purificación de aire no proveerán de protección alguna.
- 8.3 Guantes protectores: Se recomienda usar guantes aislantes térmicos flojos, o guantes de cuero para la manipulación de los cilindros de líquidos criogénicos.
- Protección ocular: Se recomienda el uso de protectores de rostro completo y lentes de seguridad para la manipulación de los cilindros de líquidos criogénicos.
- 8.5 Otro equipo protector: Se recomienda el uso de calzado de seguridad para la manipulación de cilindros. Es conveniente usar camisas de manga larga y pantalones sin ruedo exterior.

9. Propiedades físicas y químicas

- 9.1 Peso Molecular: 28.0134 g/mol
- 9.2 Punto de ebullición (1 atmósfera): --320.4 °F (-195.8 °C)
- 9.3 Gravedad específica (Aire = 1) a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.967
- 9.4 Punto de fusión (1 atmósfera): -345.8 °F (-209.9 °C)
- 9.5 Presión de vapor a 70 °F (21.1 °C): No aplica
- 9.6 Densidad del gas a 70 °F (21.1 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.072 lb/cf ó 1.153 Kg/m³
- 9.7 Tasa de evaporación (Acetato de Butilo = 1): No se aplica por ser un gas.

ACETI OXIGENO, S.A. COPIA CONTROLADA

9.8	Solubilidad en agua:
9.8.1	Vol/Vol a 32 °F (0 °C) y 1 atmósfera de presión: 0.023
9.9	Cociente de Expansión: (Para líquido a gas) a 70 °F (21.1 °C): 1 a 696.5
9.10	pH: No aplicable
9.11	Apariencia, Olor y Estado: Líquido criogénico incoloro e inodoro.
9.12	Coeficiente de Distribución Agua/Aceite: No disponible
9.13	Umbral de olor: No aplicable

10. Estabilidad y Reactividad

10.1	Estabilidad:	Estable
10.1	Estabilidad:	Establ

- 10.2 Condiciones a evitar: Ninguna
- 10.3 Incompatibilidades (Materiales a evitar): Ninguna
- 10.4 Reactividad:
- 10.4.1 Productos peligrosos de la descomposición: Ninguno 10.4.2 Productos peligrosos de la polimerización: No ocurrirá.

COPIA CONTROLADA

ACETI OXIGENO, S.A.

11. Información Toxicológica

- 11.1 Efecto toxicológico general: Asfixiante simple
- 11.2 Capacidad de provocar irritación: Ninguna
- 11.3 Sensibilización al material: Ninguna
- 11.4 Efectos en el sistema reproductor: Ninguno
- 11.5 Teratogenicidad: Ninguna
- 11.6 Mutagenicidad: Ninguna
- 11.7 Materiales sinergistas: Ninguno

12. Información Ecológica

No se esperan impactos ecológicos adversos o negativos porque la atmósfera contiene aproximadamente un 78% de nitrógeno. El nitrógeno líquido no contiene químicos Clase I ó Clase II, que disminuyen la capa de ozono (40 CFR^[6] Part 82). El nitrógeno líquido no está listado como contaminante marino por la DOT^[7] (49 CFR Part 171).

- [6] [7] Code of Federal Regulations (Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos)
- Department of Transportation (Departamento de Transporte de los Estados Unidos)

13. Consideraciones sobre disposición

- 13.1 Método de Disposición de Desechos: No intentar disponer de cantidades residuales o desusadas. Retornar el cilindro al proveedor.
- 13.2 Para desecho de emergencia, descargar la fase de gas lentamente a la atmósfera en un área bien ventilada o en exteriores.

14. Información de transporte

- Nombre de embarque DOT/IMO: Nitrógeno, líquido refrigerado 14.1
- 14.2 Clasificación de Peligrosidad: 2.2 (Gas No Inflamable)

- 14.3 Número de identificación: UN 1977
- 14.4 Número de identificación de producto: 1977
- 14.5 Cantidad Reportable de producto: No aplica
- 14.6 Etiquetas de embarque: Gas No Inflamable
- 14.7 Placard: Gas No Inflamable



14.8 Información Especial de Embarque: Los cilindros deben transportarse en una posición vertical segura, en un vehículo bien ventilado. El transporte de gases comprimidos en automóviles ó vehículos de cuerpo cerrado puede presentar grandes riesgos de seguridad y no debe ser recomendado ni estimulado. Para embarques aéreos deberá utilizarse la etiqueta de manejo denominada "Líquido Criogénico" además de la etiqueta de riesgo de gas no inflamable (División 2.2) a los empaques o estructuras asociadas a los contenedores de transporte de líquidos criogénicos

15. Regulaciones relacionadas

La siguiente información está relacionada con requerimientos regulatorios de los Estados Unidos, potencialmente aplicables a este producto en Panamá. Los usuarios de este producto son los responsables de cumplir con sus requerimientos reglamentarios de carácter local o general.

- 15.1 Regulaciones Federales de los Estados Unidos
- 15.1.1 EPA Environmental Protection Agency
- 15.1.1.1 CERCLA: Comprehensive Environmental Response, Compensation , and Liability Act of 1980 (40 CFR Parts 117 and 302). Cantidad Reportable RQ: No aplica
- 15.1.1.2 SARA: Superfund Amendment and Reauthorization Act (Acta de enmienda y reautorización de sobrefondos)

Sección 302/304: Requiere la planificación de emergencias basadas en cantidades umbral planificadas (Threshold Planning Quantities TPQ) y reportes de liberación basados en cantidades reportables (Reportable Quantities RQ) de las sustancias catalogadas por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency EPA) como extremadamente peligrosas (40 CFR Part 355)

Sustancia Extremadamente Peligrosa: No aplica Cantidad Umbral de Planificación: No aplica

Sección 311/312: Requiere el envío de Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) y un reporte de inventario químico con identificación de las clases de riesgo definidas por EPA (40 CFR Part 370). Las clases de riesgo para este producto son:

Inmediato: Si Tardío: No Presión: Si Reactividad: No Fuego: No

Sección 313: Requiere el envío de reportes anuales de liberación de productos químicos tóxicos que aparecen en 40 CFR Part 372. El nitrógeno líquido no requiere reportar bajo esta Sección.

- 15.1.2 40 CFR Part 68: Gestión de riesgos por liberación accidental de productos químicos (Risk Management for Chemical Accidental Release): Requiere el desarrollo e implementación de programas de gestión de riesgo en las instalaciones de manufactura, uso, almacenamiento, o cualquier otra sustancia controlada manejada en cantidades que exceden los umbrales especificados. El nitrógeno no se encuentra listado como sustancia regulada.
- 15.1.3 TSCA Toxic Substance Control Act (Acta de Control de Sustancias Tóxicas): El nitrógeno se encuentra listado en el inventario de productos controlados por TSCA.
- 15.2 OSHA Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)
- 15.2.1 29 CFR 1910.119: Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals (Gestión de Seguridad de Procesos usando productos químicos de alto riesgo): Requiere instalaciones para desarrollar una Gestión de Seguridad de Procesos basada en cantidades umbral (Threshold Quantities TQ) de productos químicos de alto riesgo, como los que se listan en el Apéndice A. El nitrógeno líquido no se encuentra listado en el Apéndice A como producto químico de alto riesgo.
- 15.3 FDA Food and Drug Administration
- 15.3.1 21 CFR 184.1540: Reconocido como suministro e ingrediente seguro (GRAS) en los alimentos para consumo humano cuando se le utiliza como presurizante, propelente, en empaque en atmósfera modificada y otros. El Nitrógeno NF (National Formulary) está regulado por la FDA como un medicamento de prescripción médica.

16. Información adicional

Precauciones especiales: Usar tubería y equipo adecuadamente diseñado para resistir las presiones de trabajo. Utilizar una válvula anti-retorno (check valve) ú otro dispositivo de protección del cilindro, para prevenir y evitar un flujo revertido. Para prevenir que líquidos criogénicos o gases fríos queden atrapados en las tuberías de distribución, éstas deberán estar equipadas con dispositivos de alivio de presión. Deberán usarse solamente aquellas tuberías o líneas de transferencia debidamente diseñadas para líquidos criogénicos. Se recomienda que todos los venteos o emisiones provenientes de la vaporización del nitrógeno líquido sean intubadas hacia el exterior de la instalación.

El embarque de cilindros de gas comprimido que no ha sido llenado con el consentimiento del propietario de los mismos es una violación de la ley federal norteamericana [49CFR Part 173.301(b)].

16.2 Otros datos:

16.2.1 Valuación de NFPA (National Fire Protection Association, Asociación Nacional de Protección a incendios)

Salud 3 Inflamabilidad 0 Inestabilidad 0

Especial Asfixiante simple (designación recomendada por CGA)

16.2.2 Valuación HMIS (Hazardous Materials Identification Systems, Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos)

Salud 3 Inflamabilidad 0 Reactividad 0

Clasificación de la substancia química conforme al SGA:

Peligros físicos: Gases a presión, Gas licuado refrigerado.

Peligros para la salud: N/A. Peligros para el ambiente: N/A. ACETI OXIGENO, S.A. COPIA CONTROLADA

Elementos para la comunicación y señalización de peligros:

Palabra de advertencia: Atención.

Indicaciones de peligro:

H281: Contiene gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.

Consejos de prudencia:

Prevención:

P282: Usar guantes aislantes contra el frío y equipo de protección para los ojos o la cara.

Respuesta:

P315: Buscar asistencia médica inmediata

P336: Descongelar las partes congeladas con agua tibia. No frotar la parte afectada.

Almacenamiento:

P403: Almacenar en un lugar bien ventilado.

Eliminación: N/A.

Otros peligros:

Puede actuar como un simple asfixiante, al diluir la concentración de oxígeno en el aire, a niveles por debajo de los necesarios para soportar la vida. La inhalación de nitrógeno en concentraciones excesivas, puede ocasionar: mareo, vómito, pérdida de la conciencia y la muerte. Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

Los cilindros con rupturas pueden proyectarse.

Pictograma/ Símbolo de riesgo:





- 16.3 Conexión estándar de la válvula para Estados Unidos y Canadá
- 16.3.1 Enroscada: Estándar CGA 295. En Panamá el estándar es CGA 295.

Usar la conexión CGA adecuada. NO UTILIZAR ADAPTADORES.

Información más detallada sobre el nitrógeno líquido puede encontrarse en los siguientes documentos publicados por Compressed Gas Association Inc. (CGA), 1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004, Arlington, VA 22202-4102. Teléfono (703) 412-0900:

G-10.1	Commodity Specifications for Nitrogen
P-9	Inert Gases - Argon, Nitrogen, Helium
P-12	Safe Handling of Cryogenic Liquids
P-14	Accident Prevention in Oxygen-Rich, Oxygen-Deficient Atmospheres
SB-2	Oxygen Deficient Atmospheres
AV-1	Safe Handling and Storage of Compressed Gases
AV-5	Safe Handling of Liquefied Nitrogen and Argon

Tabla de Conversiones

	NITRÓ	GENO (N ₂)	28.013 g/ı	mol PE=-	195.8 °C	
LINITDADEC	PESO		VOLUMEN GAS		VOLUMEN LIQUIDO	
UNIDADES	Libras	Kilogramos	SCF Gas	Nm³ Gas	Galones líquido	Litros líquido
Libras	1.000	0.454	13.803	0.363	0.148	0.561
Kilogramos	2.205	1.000	30.420	0.800	0.326	1.235
SCF Gas	0.072	0.033	1.000	0.026	0.011	0.041
Nm³ Gas	2.757	1.251	38.040	1.000	0.408	1.544
Galones líquido	6.745	3.060	93.110	2.447	1.000	3.785
Litros líquido	1.782	0.808	24.600	0.646	0.264	1.000

COMPATIBILIDAD CON OTROS MATERIALES

Metales

Bronce Satisfactoria

Acero Inoxidable 304 Satisfactoria (igual que 304L y 304LN) Acero Inoxidable 316 Satisfactoria (igual que 316L, 321 y 347)

Aluminio Satisfactoria (igual que aleaciones con Cobre, Manganeso, Manganeso-Silicio y Cinc)

Cinc Insatisfactoria
Cobre Satisfactoria
Metal Monel Satisfactoria

Plásticos

PCTFE Insatisfactoria
Teflón Satisfactoria

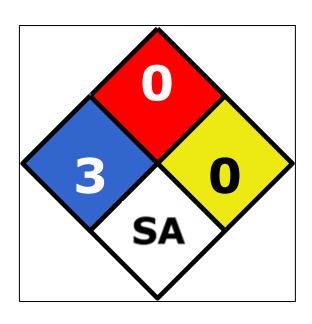
Tefzel No se dispone de información Kynar No se dispone de información

PVC Insatisfactoria Policarbonato Insatisfactoria

Elastómeros

Kalrez Insatisfactoria
Viton Insatisfactoria
Buna-N Insatisfactoria
Neopreno Insatisfactoria
Poliuretano Insatisfactoria

ACETI OXIGENO, S.A. COPIA CONTROLADA





Control de cambio:

Revisión 01:

- Se añade el código de colores de seguridad para NFPA y el sistema global armonizado.
- Se modificada el formato a los estándares y homologado de las empresas hermanas Infra y Productos del Aire.

ACETI OXIGENO, S.A. COPIA CONTROLADA