

Ficha de Datos de Seguridad (SDS)

2,2-dicloro-1,1,1-trifluoroetano (R123 / HCFC-123)

N.º CAS: 306-83-8 N.º ONU: 2517 Fecha de emisión: Aug 29, 2026 Versión: 1.0

1 Identificación

1.1 Identificador del producto

Nombre químico	2,2-dicloro-1,1,1-trifluoroetano
Nombres comunes / sinónimos	R123, HCFC-123, HCFC123, diclorotrifluoroetano, Freon 123, Genetron 123, SUVA 123 (CHCl ₂ CF ₃)
Número CAS	306-83-8
Número ONU	2517 (gas licuado, a presión)
Código de mercancías peligrosas	Clase 2.2 Gas no inflamable, no tóxico
Fórmula molecular	C ₂ HCl ₂ F ₃ (CHCl ₂ CF ₃)
Peso molecular	152.93 g/mol
Uso recomendado	Refrigerante para enfriadoras centrífugas de baja presión, agente expansor, disolvente de limpieza, componente de agentes extintores, etc.

1.2 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Nombre del proveedor	Hangzhou Wula Químico Co., Ltd.
Dirección	Calle Longtan N.º 7, Distrito de Yuhang, Hangzhou, Provincia de Zhejiang, China
Código postal	311100
Teléfono	+86-571-87024025
Fax	+86-571-87024025
Correo electrónico	safety@wulachem.cn

1.3 Número de teléfono de emergencia

Línea directa nacional de emergencias químicas (China): +86-532-83889090 (24 horas)

Contacto de emergencia del proveedor: +86-571-87024025

2 Identificación de peligros

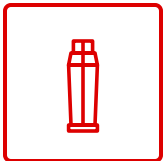
2.1 Clasificación GHS

Clasificación de peligrosidad:

- Gas comprimido (Peligro físico) — Gas licuado
- Irritación cutánea (Peligro para la salud) — Categoría 2
- Toxicidad específica para órganos diana - exposición repetida (Peligro para la salud, corazón) — Categoría 2
- Cancerogenicidad (Peligro para la salud) — Categoría 2 (sustancia cancerígena sospechosa)

Nota: Esta sustancia pertenece al Grupo B1 de ASHRAE (toxicidad superior, no inflamable) y está clasificada por la IARC como Grupo 2B (posiblemente cancerígena para los humanos). Se requieren medidas de protección especiales. La congelación por contacto con el líquido es una lesión física por baja temperatura.

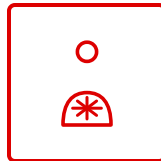
2.2 Elementos de la etiqueta GHS



GHS04 Bombona de gas



GHS07 Signo de exclamación



GHS08 Peligro para la salud

Palabra de advertencia: **ATENCIÓN**

Indicaciones de peligro:

- H280** Contiene gas a presión; puede explotar si se calienta.
- H315** Provoca irritación cutánea.
- H373** Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
- H351** Se sospecha que provoca cáncer.

Consejos prudentes:

- P102** Lea y comprenda todas las precauciones de seguridad antes de la manipulación.
- P271** Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.
- P280** Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P309+P311 EN CASO DE exposición o si se encuentra mal: llamar a un CENTRO de información toxicológica o a un médico

P403 Almacenar en un lugar bien ventilado.

P410+P403 Proteger de la luz solar. Almacenar en un lugar bien ventilado.

P405 Guardar bajo llave.

2.3 Otros peligros

- El vapor es más pesado que el aire (~5.3 veces) y puede extenderse largas distancias a ras de suelo, creando un entorno deficiente en oxígeno en zonas bajas.
- No inflamable, pero se descompone a altas temperaturas (>250 °C) produciendo gases tóxicos y corrosivos (fluoruro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno, fosgeno, etc.).
- Las bombonas pueden romperse o estallar al calentarse debido al aumento de la presión interna.
- Sustancia que agota la capa de ozono de clase HCFC (ODP=0.02); regulada por el Protocolo de Montreal y en proceso de eliminación a nivel mundial.
- Umbral de sensibilización cardíaca ~20,000 ppm; la exposición a alta concentración puede provocar arritmia cardíaca.

3 Composición/información sobre los ingredientes

3.1 Sustancia/mezcla

Este producto es una sustancia pura.

3.2 Información sobre la composición

Nombre del componente	CAS N.º	Concentración (en masa)
2,2-dicloro-1,1,1-trifluoroetano	306-83-8	≥99.5%

3.3 Información sobre impurezas

Impureza	Grado superior	Primer grado
Acidez (como HCl)	≤0.1 ppm	≤1 ppm
Humedad	≤10 ppm	≤20 ppm

Residuo por evaporación	≤100 ppm	≤100 ppm
Gas no condensable (25°C, vol%)	≤1.5%	≤1.5%
Cloruro	Cumple	Cumple

4 Medidas de primeros auxilios

4.1 Descripción de las medidas de primeros auxilios necesarias

Consejos generales: Retirar a la víctima del área contaminada de inmediato. Mantenerla abrigada y en reposo. Mostrar esta FDS al médico que la atienda.

Inhalación:

- Mover a la víctima al aire fresco inmediatamente. Mantener la vía aérea despejada.
- Administrar oxígeno si la respiración es difícil.
- Si no respira, practicar respiración artificial (preferiblemente con mascarilla de válvula-bolsa o mascarilla de bolsillo; evitar la respiración boca a boca).
- Si no hay pulso, iniciar reanimación cardiopulmonar (RCP) inmediatamente.
- Mantener a la víctima abrigada y en reposo. Vigilar estrechamente su estado.
- Buscar atención médica de inmediato. Esta sustancia tiene toxicidad superior; se requiere observación médica incluso si los síntomas son leves.

Contacto cutáneo (congelación):

- Enjuagar inmediatamente la zona afectada con grandes cantidades de agua tibia (37–40°C) para favorecer el recalentamiento.
- NO utilizar agua caliente (>40°C) ni calor directo (p. ej., calentadores eléctricos).
- No frotar ni masajear la zona congelada; esto puede empeorar el daño tisular.
- Quitar con cuidado la ropa congelada. Si la ropa se pega a la piel, no tirar de ella; cortar alrededor.
- Cubrir con apósito estéril.
- Buscar atención médica inmediatamente.

Contacto con los ojos:

- Mantener inmediatamente los párpados abiertos y enjuagar abundantemente con agua o suero fisiológico durante al menos 15 minutos.
- Asegurar el lavado completo de todas las superficies oculares levantando los párpados superior e inferior.
- Quitar las lentes de contacto si están puestas y se retiran fácilmente.
- Buscar atención médica inmediatamente, preferiblemente de un oftalmólogo.

Ingestión:

No aplicable. Esta sustancia es un líquido volátil a temperatura ambiente; no se espera exposición por ingestión.

4.2 Síntomas y efectos más importantes, tanto agudos como retardados

- Inhalación aguda: mareo, somnolencia, dolor de cabeza, náuseas, ataxia, pérdida de conocimiento, arritmia cardíaca (sensibilización cardíaca).
- Contacto con la piel (líquido): congelación (piel pálida, dura, dolor, ampollas); irritación química de la piel.
- Contacto ocular (líquido): congelación grave, daño corneal, deterioro visual.
- Exposición repetida: puede causar daño al corazón (sensibilización miocárdica, arritmia).
- Exposición prolongada: sustancia cancerígena sospechosa (IARC 2B); puede aumentar el riesgo de tumor.

4.3 Indicación de cualquier atención médica inmediata y tratamiento especial necesario

Notas para los médicos:

- Terapia sintomática y de soporte. Mantener la vía aérea; administrar oxígeno si es necesario.
- Vigilar la función cardíaca; esta sustancia tiene toxicidad superior y la exposición puede provocar arritmias (umbral de sensibilización cardíaca ~20,000 ppm).
- Evitar fármacos catecolaminérgicos (p. ej., epinefrina/adrenalina), ya que pueden aumentar la sensibilidad miocárdica a los hidrocarburos fluorados y provocar fibrilación ventricular.
- Tratar la congelación según protocolos estándar: recalentamiento con agua tibia (37–40°C). NO utilizar calor seco ni masajes.
- Esta sustancia es una sustancia posiblemente cancerígena del Grupo 2B de la IARC. Los trabajadores con exposición prolongada deben someterse a exámenes periódicos de salud que incluyan pruebas de función hepática y cardíaca.
- Si se sospecha una inhalación significativa, vigilar la función hepática y el ECG durante al menos 24 horas.

5

Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Agentes extintores adecuados: Esta sustancia no es inflamable. Utilizar un agente extintor adecuado para el fuego circundante. El dióxido de carbono, el polvo químico seco, la niebla de agua y la espuma son aceptables.

Agentes extintores no adecuados: Sin contraindicaciones específicas.

5.2 Peligros especiales derivados de la sustancia o mezcla

- No inflamable. Sin punto de inflamación. Sin límites de explosividad.

- La descomposición térmica a altas temperaturas ($>250\text{ }^{\circ}\text{C}$) produce gases tóxicos y corrosivos: fluoruro de hidrógeno (HF), cloruro de hidrógeno (HCl) y fosgeno (COCl_2).
- Las bombonas pueden romperse o estallar al calentarse debido al aumento de la presión interna.
- Puede reaccionar con metales alcalinos, metales alcalinotérreos y polvo de aluminio en determinadas condiciones.

5.3 Productos de combustión peligrosos

Fluoruro de hidrógeno (HF), cloruro de hidrógeno (HCl), fosgeno (COCl_2), monóxido de carbono (CO) y otros compuestos fluorados/clorados.

5.4 Consejos para los bomberos

- Los bomberos deben usar equipo de respiración autónomo de presión positiva (SCBA) y ropa protectora ignífuga completa.
- Si es posible, mover los recipientes del área de incendio a un lugar seguro.
- Enfriar los recipientes con pulverización de agua desde una distancia segura hasta que se extinga el incendio.
- Evacuar inmediatamente si los recipientes muestran decoloración o si los dispositivos de alivio de presión empiezan a ventilar.
- Aislar la zona; mantener fuera al personal no autorizado.
- Evitar la pulverización directa de agua sobre el gas licuado que escapa, ya que acelerará la evaporación y la dispersión.
- El fosgeno procedente de la descomposición térmica es altamente tóxico; los bomberos deben garantizar una protección respiratoria adecuada.

6

Medidas en caso de liberación accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

- Evacuar inmediatamente al personal de la zona de fuga a ubicaciones de barlovento. Establecer un perímetro y restringir el acceso.
- Los equipos de emergencia deben usar SCBA, ropa de trabajo estándar, guantes criogénicos y protección ocular.
- Entrar desde la dirección de barlovento.
- Detener la fuga si se puede hacer con seguridad.
- No tocar ni caminar a través del material derramado.
- Mantener personal de contacto de emergencia para apoyo externo.

6.2 Precauciones ambientales

- Evitar que el gas penetre en alcantarillados, sótanos o espacios confinados.

- Ventilar la zona para acelerar la dispersión.
- Reducir al mínimo las emisiones para controlar las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono y de gases de efecto invernadero; recuperar siempre que sea posible.
- Evitar la liberación a la atmósfera, cursos de agua o suelo.

6.3 Métodos y materiales de contención y limpieza

- **Fuga pequeña:** Aumentar la ventilación para acelerar la dispersión del gas. Vigilar los niveles de oxígeno para prevenir la asfixia.
- **Fuga grande:**
 - Cerrar la válvula de origen si es seguro hacerlo.
 - Recuperar mediante equipo dedicado de recuperación de gas.
 - Si no es posible la recuperación, utilizar niebla de agua/rociado para diluir y disolver el gas (evitar la contaminación del agua).
 - Si no se puede cerrar la válvula de la bombona, sumergir la bombona en una disolución acuosa alcalina para su absorción.
- **Fuga de bombona:** Mover la bombona a un área segura bien ventilada y ventear lentamente. Si no se puede cerrar la válvula, contactar al proveedor para una manipulación profesional.

6.4 Referencia

Véase la sección 8 (Controles de exposición/protección personal) y la sección 13 (Consideraciones relativas a la eliminación).

Peligro crítico: El vapor de R123 es aproximadamente 5.3 veces más pesado que el aire y se acumulará en zonas bajas y confinadas, creando una atmósfera deficiente en oxígeno. Comprobar siempre los niveles de oxígeno (deben ser $\geq 19.5\%$) y utilizar el sistema de compañero antes de entrar en espacios confinados o zonas bajas. Esta sustancia tiene toxicidad superior (Grupo B1); se requiere vigilancia de la concentración en el área de fuga.

7

Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

- Manipular en sistemas cerrados con ventilación natural adecuada o extracción localizada.
- El personal debe estar especialmente capacitado y seguir estrictamente los procedimientos operativos. Solo personal certificado.
- Evitar fugas de gas a la atmósfera del lugar de trabajo.
- Evitar el contacto con metales reactivos y agentes oxidantes fuertes.

- Manipular las bombonas con cuidado; no dejarlas caer, deslizar, rodar ni golpear las bombonas. Utilizar el equipo de elevación adecuado.
- Dotar al área con equipo de respuesta de emergencia ante fugas.
- Prohibido fumar, comer o beber en las áreas de trabajo.
- Usar guantes aislantes y protección ocular/facial al manipular líquido para evitar congelación.
- Utilizar sistemas y equipos de ventilación a prueba de explosiones.
- Inspeccionar periódicamente las bombonas, válvulas y tuberías en busca de fugas.
- Esta sustancia es un cancerígeno sospechoso; reducir la exposición y reforzar la protección personal durante la manipulación.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas las incompatibilidades

- Almacenar en un almacén fresco, seco y bien ventilado de gases no inflamables.
- La temperatura de almacenamiento no debe superar los 45 °C. Mantener alejado del fuego, fuentes de calor y la luz solar directa.
- Almacenar por separado de oxidantes y metales reactivos. No almacenar junto con materiales incompatibles.
- El área de almacenamiento debe estar equipada con equipo de respuesta de emergencia ante fugas.
- Las bombonas deben almacenarse en posición vertical con tapones de válvula y anillos de seguridad en su lugar, debidamente aseguradas para evitar caídas.
- Utilizar sistemas de iluminación y ventilación a prueba de explosiones.
- Prohibir el uso de equipos y herramientas que puedan generar chispas.
- Colocar señales de advertencia de seguridad claras en las áreas de almacenamiento.
- Implementar sistema de recepción/expedición de dos personas y custodia de dos personas.

7.3 Usos finales específicos

Solo para uso industrial. El personal debe estar profesionalmente capacitado. Se utiliza principalmente como refrigerante para enfriadoras centrífugas de baja presión. No utilizar para contacto directo con alimentos, inhalación médica u otras aplicaciones no aprobadas. Nota: Esta sustancia es un HCFC controlado en virtud del Protocolo de Montreal y está siendo eliminada a nivel mundial; su uso se restringe a aplicaciones específicas de servicio y mantenimiento.

8

Controles de exposición/protección personal

8.1 Parámetros de control

OEL de China (límite de exposición ocupacional)	Sin límite legal establecido. Referencia recomendada: TLV de ACGIH 50 ppm (TWA, 8 h)
---	--

ACGIH TLV-TWA (EE. UU.)	50 ppm (aprox. 308 mg/m ³), promedio ponderado en el tiempo de 8 horas
OSHA PEL-TWA (EE. UU.)	No establecido (consultar a ACGIH)
Umbral de sensibilización cardíaca	~20,000 ppm
Valor límite biológico	No establecido

Nota: El TLV de ACGIH para R123 es 50 ppm, muy inferior al de refrigerantes comunes como R134a (1000 ppm), lo que indica mayor toxicidad. La concentración de exposición debe controlarse estrictamente para garantizar que los niveles en el lugar de trabajo se mantengan por debajo de 50 ppm.

8.2 Métodos de control de la exposición

Cromatografía de gases con detección por ionización de llama (GC-FID) o espectrometría de masas (GC-MS); análisis por infrarrojos no dispersivos (NDIR).

8.3 Controles de ingeniería apropiados

- Diseño de proceso cerrado con ventilación general o extracción localizada.
- Proporcionar ducha de seguridad y estación de lavado de ojos.
- Instalar alarmas de detección de gas tóxico en las áreas donde puedan producirse fugas grandes.
- Utilizar equipos eléctricos a prueba de explosiones.

8.4 Medidas de protección individual

Protección respiratoria:

- Condiciones normales (por debajo del límite de exposición): se recomienda un respirador de media cara con cartucho de vapores orgánicos.
- Concentraciones elevadas: debe usarse un respirador de cara completa o un SCBA de presión positiva.
- Concentración alta o rescate/evacuación de emergencia: debe usarse un aparato de respiración autónomo de presión positiva (SCBA).

Protección ocular/facial:

- Deben usarse gafas de seguridad química o una pantalla facial en todo momento.
- Al manipular el líquido: se recomienda una pantalla facial completa para prevenir la congelación.

Protección de la piel:

- Protección de las manos: guantes aislantes criogénicos (p. ej., guantes para hielo seco, guantes de cuero para frío) para el contacto con el líquido.
- Protección del cuerpo: uniforme de trabajo estándar; ropa resistente al frío para el contacto con el líquido.

- Otros: no fumar en las áreas de trabajo; evitar la inhalación a alta concentración; utilizar el sistema de compañero al entrar en tanques, espacios confinados u otras áreas de alta concentración.

8.5 Medidas de higiene

- Retirar la ropa contaminada y lavar la piel minuciosamente tras el trabajo.
- Mantener una buena higiene personal.
- Asegurarse de que haya lavaojos y ducha de emergencia disponibles en el lugar de trabajo.
- Los trabajadores con exposición prolongada deben someterse a exámenes periódicos de salud ocupacional (que incluyan pruebas de función hepática y ECG).

9 Propiedades físicas y químicas

9.1 Propiedades físico-químicas básicas

Aspecto y olor	Líquido/gas incoloro con un leve olor etéreo; punto de ebullición 27.6 °C a presión ambiental; líquido transparente incoloro bajo presión
Umbral de olor	No disponible (leve olor a éter)
pH	No aplicable (gas/líquido)
Punto de fusión / Punto de congelación	-107 °C (-160.6 °F)
Punto de ebullición / Rango de ebullición (101.3 kPa)	27.6 °C (81.7 °F)
Punto de inflamación	Ninguno (gas no inflamable)
Velocidad de evaporación	No disponible
Inflamabilidad (gas)	No inflamable
Límites de explosividad (superior/inferior)	No aplicable (gas no inflamable)
Presión de vapor (25°C)	90 kPa (presión de vapor saturado)
Densidad de vapor (aire = 1)	~5.3 (más pesado que el aire)
Densidad relativa (líquido, 25°C)	1.464 g/cm ³

Solubilidad	Ligeramente soluble en agua; soluble en etanol, éter y otros disolventes orgánicos
Coeficiente de reparto octanol/agua (log P)	~2.5
Temperatura de autoignición	No aplicable (no inflamable)
Temperatura de descomposición	>250 °C inicio de la descomposición térmica
Viscosidad (líquido, 25 °C)	~0.46 mPa·s
Tensión superficial (líquido, 25°C)	~15.5 mN/m

9.2 Propiedades termodinámicas

Temperatura crítica	183.7 °C (362.7 °F)
Presión crítica	3662 kPa (3.66 MPa / 531 psia)
Densidad crítica	0.55 g/cm ³
Calor de vaporización (en el punto de ebullición)	170 kJ/kg
Calor específico del líquido (25°C)	0.98 kJ/(kg·°C)
Constante de la Ley de Henry (25°C)	No disponible

9.3 Otros datos de seguridad

Grupo de seguridad ASHRAE	B1 (toxicidad superior, no inflamable)
Potencial de agotamiento del ozono (PAO)	0.02 (sustancia que agota la capa de ozono; véase la sección 12.6)
Potencial de calentamiento global (PCA, 100-yr)	79 (gas de efecto invernadero; véase la sección 12.6)

10.1 Reactividad

Químicamente estable en condiciones normales de temperatura y presión; no fácilmente reactivo.

10.2 Estabilidad química

Estable en condiciones normales de temperatura y presión.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

- La descomposición térmica a altas temperaturas (>250 °C) produce fluoruro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno y fosgeno tóxicos.
- Puede reaccionar con metales alcalinos, metales alcalinotérreos y polvo de aluminio a alta temperatura o en condiciones específicas.
- Puede sufrir reacciones de oxidación-reducción con agentes oxidantes fuertes.

10.4 Condiciones a evitar

Alta temperatura, llama abierta, fuentes de calor directo, sobrepresión de la bombona

10.5 Materiales incompatibles

Metales reactivos (sodio, potasio, calcio, polvo de aluminio, polvo de magnesio, etc.), agentes oxidantes fuertes

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Fluoruro de hidrógeno (HF), cloruro de hidrógeno (HCl), fosgeno (COCl₂), monóxido de carbono (CO) y otros compuestos fluorados/clorados

10.7 Polimerización peligrosa

No ocurrirá.

11 Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad aguda:

Rata, inhalación CL ₅₀ (4 h)	32,000 ppm (toxicidad superior)
Umbral de sensibilización cardíaca	~20,000 ppm
LD cutánea en conejo ₅₀	No disponible (gas/líquido volátil)

Nota: La LC₅₀ de R123 es 32,000 ppm, muy inferior a la de refrigerantes de baja toxicidad como R134a (>500,000 ppm), lo que indica mayor toxicidad. La exposición debe controlarse estrictamente.

11.2 Irritación/corrosión cutánea

El contacto con el líquido puede causar congelación (lesión física) e irritación química de la piel. Clasificación GHS: Irritación cutánea Categoría 2.

11.3 Irritación/corrosión ocular

El contacto con el líquido puede causar congelación grave y daño corneal.

11.4 Sensibilización respiratoria o cutánea

No se ha reportado sensibilización. Los datos disponibles de pruebas en animales y de epidemiología humana no muestran efecto de sensibilización.

11.5 Mutagenicidad en células germinales

Las pruebas in vitro e in vivo (prueba de Ames, prueba de aberración cromosómica, etc.) no muestran un efecto mutágeno significativo.

11.6 Carcinogenicidad

Evaluación de la cancerogenicidad:

- IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer): Grupo 2B (posiblemente carcinogénico para los seres humanos)
- ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists): Categoría A4 (No clasificable como cancerígeno para los humanos)
- EPA (Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU.): Grupo R (Datos insuficientes para la clasificación)

Clasificación GHS: Cancerogenicidad Categoría 2 (sustancia cancerígena sospechosa, H351). La exposición prolongada o repetida puede aumentar el riesgo de tumor; reducir la exposición.

11.7 Toxicidad reproductiva

Los estudios en animales no muestran toxicidad reproductiva o del desarrollo significativa a altas concentraciones. No hay datos disponibles sobre toxicidad reproductiva en humanos.

11.8 Toxicidad sistémica específica de órganos - exposición única

- La inhalación de altas concentraciones puede causar depresión del sistema nervioso central, manifestada como mareo, somnolencia, dolor de cabeza y pérdida de conocimiento.
- Efectos cardíacos: La exposición a alta concentración puede causar arritmia cardíaca (sensibilización cardíaca, umbral ~20,000 ppm), especialmente bajo estrés o ejercicio.

11.9 Toxicidad sistémica específica de órganos - exposición repetida

Clasificación GHS: STOT-repeated exposure Categoría 2 (corazón). La exposición prolongada o repetida puede causar daño al corazón, manifestado como sensibilización miocárdica y arritmia. Los estudios a largo plazo de inhalación en animales mostraron cambios patológicos reversibles en el hígado y el corazón.

11.10 Peligro de aspiración

No se espera que cause neumonía por aspiración en forma gaseosa/de vapor. Sin embargo, la inhalación a alta concentración puede causar depresión del sistema nervioso central y sensibilización cardíaca. El punto de ebullición relativamente alto (27.6 °C) reduce el riesgo de aspiración de líquido.

12 Información ecológica

12.1 Ecotoxicidad

Toxicidad aguda para peces (CL ₅₀ , 96 h)	>100 mg/L (baja toxicidad para los peces)
Toxicidad aguda para dafnias (CE ₅₀ , 48 h)	>100 mg/L
Inhibición del crecimiento de algas (CE ₅₀ , 72 h)	No disponible
Toxicidad bacteriana	No disponible

12.2 Persistencia y degradabilidad

- Degradación atmosférica: Degradado principalmente por reacción con radicales hidroxilo; vida atmosférica ~1.4 años.
- Biodegradabilidad: Poco biodegradable (no se degrada fácilmente por microorganismos).
- Hidrólisis: No se hidroliza fácilmente a temperatura ambiente.
- Fotodegradación: Puede degradarse fotoquímicamente en la atmósfera.

12.3 Potencial de bioacumulación

log P = 2.5. Potencial de bioacumulación de bajo a moderado (por debajo del umbral de bioconcentración de log P = 4.5).

12.4 Movilidad en el suelo

Muy volátil en forma gaseosa. Baja solubilidad en agua. Alta movilidad. Se volatiliza fácilmente a la atmósfera cuando se libera al suelo.

12.5 Resultados de la evaluación PBT y vPvB

No cumple los criterios PBT (persistente, bioacumulable y tóxico) / vPvB (muy persistente y muy bioacumulable).

12.6 Otros efectos adversos

- **Potencial de agotamiento del ozono (PAO):** 0.02 (sustancia que agota la capa de ozono de clase HCFC; causa un leve daño a la capa de ozono)
- **Potencial de calentamiento global (PCA, horizonte temporal de 100 años):** 79 (en relación con CO₂ = 1, efecto invernadero relativamente bajo)
- Esta sustancia es una sustancia controlada en virtud del Protocolo de Montreal (clase HCFC). Los países desarrollados eliminaron la producción en 2020; los países en desarrollo deben eliminarla para 2030.
- Las emisiones grandes afectan a la capa de ozono y al calentamiento global; las emisiones deben controlarse estrictamente dando prioridad a la recuperación y reutilización.

13 Consideraciones sobre la eliminación

13.1 Métodos de tratamiento de residuos

Producto/residuos:

- NO liberar directamente a la atmósfera (sustancia que agota la capa de ozono).
- La recuperación y reciclaje (purificación y reutilización) es el enfoque preferido.
- Si la recuperación no es factible, eliminarla a través de una instalación autorizada de tratamiento de residuos peligrosos.
- La incineración a alta temperatura con un lavador alcalino para la eliminación de fluoruro y cloruro es un método aceptable.
- No verter a alcantarillados, cursos de agua o suelo.

Envase contaminado:

- Las bombonas vacías deben devolverse al proveedor o a una instalación cualificada para su eliminación. No desechar ni cortar bombonas vacías.
- Las bombonas vacías con presión residual se gestionan como residuos peligrosos.

13.2 Precauciones especiales para la eliminación

- Consultar las normativas nacionales y locales antes de la eliminación (p. ej., Ley de Prevención y Control de la Contaminación por Residuos Sólidos, Reglamentos de Gestión de Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, Normas de Control de la Contaminación por Almacenamiento de Residuos Peligrosos, etc.).
- El personal debe usar el equipo de protección personal adecuado (véase la sección 8).
- Garantizar una buena ventilación para prevenir la asfixia.
- La eliminación debe ser realizada por una instalación cualificada y con licencia.
- Se deben mantener registros de eliminación.

14 Información sobre el transporte

14.1 Número ONU

2517 (2,2-dicloro-1,1,1-trifluoroetano, gas comprimido/licuado)

14.2 Nombre oficial de transporte de la ONU

2,2-DICLORO-1,1,1-TRIFLUOROETANO

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte

Clase 2.2 Gas no inflamable, no tóxico

14.4 Grupo de embalaje

No aplicable (a los gases de la clase 2 no se les asigna un grupo de embalaje)

14.5 Marca de embalaje / Etiqueta de peligro

- Etiqueta de peligro principal: Gas no inflamable no tóxico (verde, Clase 2.2)
- Etiqueta de peligro secundario: Ninguna

14.6 Métodos y materiales de contención y embalaje

- Bombonas de acero sin costura. Las bombonas deben cumplir con las normas nacionales aplicables (p. ej., GB 5099).
- Tamaños de envase comunes: bombonas de 13.6 kg, 50 kg, 100 kg, 400 kg, 800 kg y contenedores cisterna ISO.
- Sentido de la rosca de la salida de la válvula de la bombona: rosca a derechas para gases no inflamables no tóxicos.

14.7 Requisitos especiales para los diferentes modos de transporte

Transporte por carretera:

- Los vehículos deben contar con licencia de transporte de carga peligrosa.
- Las bombonas deben tener tapones de válvula y anillos de seguridad en su lugar.
- Las bombonas generalmente se colocan planas con las válvulas apuntando en la misma dirección; No apilar en cruz. La altura no debe exceder la barandilla del vehículo.
- Transportar durante la mañana/tarde temprana en verano para evitar la luz solar directa.
- Seguir rutas designadas; No detenerse en zonas residenciales o densamente pobladas.

Transporte ferroviario:

- Prohibido el montaje por gravedad (sin clasificación de rodadura libre).
- Transportar en vagones cerrados; bombonas en posición vertical o colocadas planas y aseguradas.

Transporte marítimo (Código IMDG):

- ONU 2517, Clase 2.2
- Contaminante marino: No

- Categoría de estiba: A (sobre cubierta o bajo cubierta)

Transporte aéreo (OACI/IATA DGR):

- ONU 2517, Clase 2.2
- Gas no inflamable no tóxico
- Aceptable en aeronaves de pasajeros y de carga (sujeto a límites de cantidad)

14.8 Precauciones especiales para el usuario

- No transportar junto con oxidantes, metales reactivos o productos alimentarios/forrajeros.
- Los vehículos deben estar equipados con equipo de extinción de incendios adecuado y equipo de respuesta de emergencia ante fugas.
- El personal de transporte debe estar especialmente capacitado y certificado.
- Proteger de la luz solar, la lluvia y las altas temperaturas durante el tránsito.
- Al detenerse en ruta, mantenerse alejado del fuego, fuentes de calor y zonas de alta temperatura.
- Los tubos de escape de los vehículos que transportan este producto deben estar equipados con apagachispas.
- Cargar y descargar con cuidado para evitar daños a las bombonas y accesorios.

15 Información reglamentaria

15.1 Reglamentos/legislación de seguridad, salud y medio ambiente específicos para la sustancia o mezcla

Reglamentos internacionales:

- **ONU GHS (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos):** 8ª edición revisada
- **Protocolo de Montreal:** Sustancia que agota la capa de ozono controlada (clase HCFC, ODP=0.02). Los países desarrollados eliminaron la producción en 2020; los países en desarrollo deben eliminarla para 2030.
- **Protocolo de Kioto / Acuerdo de París:** Incluido como gas de efecto invernadero
- **EU REACH Reglamento (EC 1907/2006):** Sustancia registrada
- **EU CLP Reglamento (EC 1272/2008):** Reglamento de clasificación, etiquetado y embalaje
- **Reglamento de Gases Fluorados de la UE (CE 517/2014):** Control de gases fluorados de efecto invernadero
- **Programa SNAP de la US EPA:** Aprobado para aplicaciones de refrigeración específicas (en proceso de eliminación)
- **US OSHA HCS 2012:** Norma de Comunicación de Peligros
- **US DOT 49 CFR:** Reglamentos para el Transporte de Materiales Peligrosos
- **ADR/RID:** Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera/Ferrocarril

- **Código IMDG:**Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
- **IATA DGR:**Reglamento de Mercancías Peligrosas de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional
- **IARC:**Grupo 2B (posiblemente carcinogénico para los seres humanos)

15.2 Evaluación de la seguridad química

No se ha realizado una evaluación de la seguridad química para esta sustancia en el contexto de esta FDS. Los usuarios deben realizar su propia evaluación basada en las condiciones específicas de uso.

16 Otra información

16.1 Referencias

- Guía de Bolsillo NIOSH de Peligros Químicos
- Ficha Internacional de Seguridad Química (ICSC)
- Base de datos NOAA CAMEO Chemicals
- Base de Datos de Compuestos PubChem (CID 9307)
- Manual ASHRAE - Sistemas y Aplicaciones de Refrigeración
- Monografías de la IARC sobre la Evaluación de los Riesgos Cancerígenos para los Humanos
- GB/T 16483-2008 (Contenido y orden de las secciones de la ficha de datos de seguridad para productos químicos)
- Serie GB 30000 (Reglas para la clasificación y el etiquetado de productos químicos)
- GHS de las Naciones Unidas (Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos), 8ª edición revisada
- Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono y sus enmiendas

16.2 Abreviaturas

Abreviatura	Término completo
FDS / MSDS	Ficha de Datos de Seguridad / Ficha de Datos de Seguridad de Materiales
GHS	Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos
CAS	Servicio de Resúmenes Químicos (número de registro)
ONU	Naciones Unidas (número de mercancías peligrosas)
PAO	Potencial de agotamiento del ozono
PCA	Potencial de calentamiento global

HCFC	Hidroclorofluorocarburo
LC ₅₀	Concentración Letal, 50%
LD ₅₀	Dosis Letal, 50%
TLV-TWA	Valor Límite Umbral - Promedio Ponderado en el Tiempo
PEL	Límite Permisible de Exposición
SCBA	Equipo de respiración autónomo
PBT	Persistente, Bioacumulable y Tóxico
IARC	Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer
STOT	Específico toxicidad en órganos diana

16.3 Aviso legal

Esta Ficha de Datos de Seguridad (FDS) ha sido preparada de conformidad con la norma UN GHS y los requisitos reglamentarios aplicables. La información contenida en este documento se basa en bases de datos químicas de acceso público, literatura técnica y normas nacionales, y se considera exacta y completa a la fecha de emisión. Sin embargo, no se otorga ninguna garantía, expresa o implícita, respecto de la exactitud, integridad o fiabilidad absolutas de la información. Los usuarios deben verificar la aplicabilidad de la información a sus condiciones de uso específicas y consultar la FDS oficial proporcionada por el fabricante/proveedor para fines de cumplimiento. La información de este documento puede actualizarse a medida que estén disponibles nuevos hallazgos de investigación y cambios reglamentarios; se recomienda la revisión periódica de la última versión.