
**PISSQ PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD
DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS**



Guía para la Salud y la Seguridad No. 43

**DIMETILFORMAMIDA
(DMF)**

GUÍA PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD

Este es un volumen que acompaña a la publicación
“Environmental Health Criteria 114: Dimethylformamide (DMF)”
(Criterios de Salud Ambiental 114: Dimetilformamida (DMF))



**CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD
DIVISIÓN DE SALUD Y AMBIENTE
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD**

**Metepec, Estado de México, MÉXICO
1995**

ISBN 92 75 37089 3

(traducción)

La traducción de esta Guía se realizó bajo el patrocinio del Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (PISSQ) con un apoyo financiero otorgado por el “National Institute of Environmental Health Sciences” (Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental) de los Estados Unidos de América

Título original en inglés:

Dimethylformamide. Health and Safety Guide

Health and Safety Guide No. 43

ISBN 92 4 151043 9

ISSN 0259-7268

Clasificación del NLM: QV 633

© World Health Organization 1990

Publicado por la Organización Mundial de la Salud para el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (un programa de colaboración entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo y la Organización Mundial de la Salud).

Revisión Técnico: Ana Rosa Moreno.
Revisión Editorial: Elvia Lara.

CONTENIDO

	<i>Página</i>
INTRODUCCIÓN	5
1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO	7
1.1 Identidad	7
1.2 Propiedades físicas y químicas	7
1.3 Métodos analíticos	8
1.4 Producción y usos	8
2. RESUMEN Y EVALUACIÓN	9
2.1 Exposición del ser humano a la dimetilformamida	9
2.2 Transporte, distribución y transformación ambientales	9
2.3 Cinética y metabolismo	9
2.4 Efectos en organismos del medio ambiente	10
2.5 Efectos en animales experimentales y en sistemas de prueba <i>in vitro</i>	10
2.6 Efectos en los seres humanos	11
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	12
3.1 Conclusiones	12
3.2 Recomendaciones	12
3.2.1 Manejo seguro	12
3.2.2 Investigación a futuro	13
4. PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA	15
4.1 Principales peligros para la salud del ser humano, prevención y protección, primeros auxilios	15
4.1.1 Asesoría a los médicos	15
4.1.2 Vigilancia de la salud y monitoreo de la exposición	16
4.2 Peligros de explosión e incendio	16
4.3 Almacenamiento	17
4.4 Transporte	17
4.5 Derrames	17
4.6 Disposición	17

CONTENIDO

5. PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN	17
6. RESUMEN DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	19
7. REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES	23
7.1 Evaluaciones previas hechas por organismos internacionales	23
7.2 Valores límite de exposición	23
7.3 Restricciones específicas	23
7.4 Etiquetado, embalaje y transporte	28
BIBLIOGRAFÍA	30

INTRODUCCIÓN

El Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas tiene a su cargo la publicación de una serie de documentos denominados "Environmental Health Criteria" (Criterios de Salud Ambiental, CSA), cada uno de los cuales incluye una evaluación de los efectos en la salud humana y para el ambiente por la exposición a un producto químico, una mezcla de productos químicos o bien a la combinación de éstos y agentes físicos y biológicos. Los documentos proporcionan también guías para establecer límites de exposición.

El objetivo de la Guía para la Salud y la Seguridad es facilitar la aplicación de estas guías en programas nacionales de seguridad de las sustancias químicas. Las primeras tres secciones de la Guía para la Salud y la Seguridad subrayan la información técnica relevante del correspondiente CSA. La sección 4 incluye asesoría sobre medidas preventivas y de protección, así como acciones de emergencia; los trabajadores del área de la salud deberán familiarizarse a fondo con la información médica para asegurar una actuación eficaz ante una emergencia. Dentro de la Guía se encuentra un resumen de la Información de Seguridad de las Sustancias Químicas que debe ser de fácil acceso y explicarse con claridad a todas las personas que puedan tener contacto con la sustancia. La sección sobre información reglamentaria fue extraída del archivo legal del "International Register of Potentially Toxic Chemicals, IRPTC (Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas) y de otras fuentes de las Naciones Unidas.

La guía está dirigida a los profesionales de los servicios de salud ocupacional, ministerios, agencias gubernamentales, industrias y sindicatos que están relacionados con el uso seguro de las sustancias químicas y el evitar los peligros de salud ambiental, así como a quien desee mayor información sobre este tópico. Se ha tratado de utilizar terminología que sea familiar al lector potencial. No obstante, las secciones 1 y 2 incluyen inevitablemente algunos términos técnicos. Se incluye bibliografía para los lectores que requieren mayor información básica.

La revisión de la información contenida en esta Guía para la Salud y la Seguridad se llevará a cabo en el momento apropiado, siendo la meta final llegar a usar una terminología estandarizada. Le agradeceremos que nos ayude comunicándonos las dificultades que haya tenido al utilizar la información contenida en esta Guía.

Favor de enviar sus comentarios a:

The Manager
International Programme on Chemical Safety
Division of Environmental Health
World Health Organization
1211 Geneva 27
Switzerland

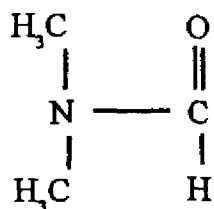
**LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA
GUÍA DEBERÁ CONSIDERARSE COMO
UN PUNTO DE PARTIDA PARA UN
PROGRAMA COMPLETO DE
SALUD Y SEGURIDAD**

1. IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

1.1 Identidad

Nombre común: dimetilformamida

Estructura química:



Fórmula química: $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}$

Sinónimos comunes: *N,N*-dimetilformamida, DMF, DMFA, formdimetilamida

No. de registro del CAS: 68-12-2

No. de registro del RTECS: LQ2100000

Factores de conversión:
(a 20 °C) $1 \text{ ppm} = 3 \text{ mg/m}^3$
 $1 \text{ mg/m}^3 = 0.33 \text{ ppm}$

Peso molecular relativo: 73.1

1.2 Propiedades físicas y químicas

La dimetilformamida (DMF) es un líquido incoloro con un leve olor desagradable; por consiguiente, el olor no es una señal de aviso útil. La DMF suele ser estable, pero cuando entra en contacto con oxidantes fuertes, halógenos, alquilaluminio o hidrocarburos halogenados (en especial en combinación con metales) puede provocar incendios y explosiones. La sustancia es totalmente miscible con el agua y la mayoría de los solventes orgánicos. Tiene una presión de vapor relativamente baja.

IDENTIDAD Y USOS DEL PRODUCTO

1.3 Métodos analíticos

Existen métodos con cromatografía de gases para determinar la DMF.

1.4 Producción y usos

La DMF es un solvente industrial universal debido a su solubilidad en agua, a su naturaleza orgánica y a su constante dieléctrica elevada. Su uso principal (65-75%) es como solvente para fibras acrílicas y poliuretanos; el 15-20% se utiliza en la fabricación de productos farmacéuticos. También usa como solvente de laboratorio y en la industria química como un intermediario y un aditivo.

Generalmente la DMF no está a disposición de la población en general, ya sea como compuesto puro o como un componente de productos destinados al consumidor.

2. RESUMEN Y EVALUACIÓN

2.1 Exposición del ser humano a la dimetilformamida

La DMF no es un producto natural. Existen pocos datos con relación a los niveles ambientales y a la exposición de la población general a la sustancia. Se han encontrado concentraciones dentro de los límites de 0.02-0.12 mg/m³ en el aire de las áreas residenciales cercanas a las zonas industriales. La DMF se ha detectado raras veces en el agua de cuencas de ríos muy industrializados y aun en estos casos en concentraciones inferiores a 0.01 mg /litro.

No se dispone de datos sobre los niveles de la DMF en suelo, plantas, fauna silvestre y alimentos.

Se presenta la exposición ocupacional como consecuencia del contacto cutáneo con el líquido y los vapores de la DMF, así como por inhalación de vapores. Se han detectado concentraciones de 3-86 mg/m³ en aire con máximos de hasta 600 mg/m³ durante la reparación o el mantenimiento de maquinaria. En algunas situaciones extraordinarias se ha informado de niveles hasta de 4 500 mg/m³.

2.2 Transporte, distribución y transformación ambientales

La DMF es estable en el aire ambiental pero en el agua puede sufrir degradación microbiana y por algas. Los microorganismos adaptados y el fango activado biodegradan con eficacia la DMF. Como resultado de su completa solubilidad en el agua la sustancia se mueve con facilidad entre las capas del suelo y no es de esperarse que se acumule en la cadena alimenticia

2.3 Cinética y metabolismo

Pueden absorberse cantidades tóxicas de la DMF por inhalación o por vía cutánea. La DMF absorbida se distribuye de manera uniforme. La transformación metabólica de la sustancia se lleva a cabo en particular en el hígado con la ayuda de sistemas de enzimas microsómicas. En los animales y en los seres humanos el producto principal de la biotransformación de la DMF es *N*-hidroximetil-*N*-metilformamida(DMF-OH). En el análisis cromatográfico de gases este metabolito se convierte en *N*-metilformamida (NMF), que un metabolito menor (junto con *N*-hidroxi-metilformamida y la formamida). En estudios metabólicos y en el monitoreo biológico se miden las concentraciones de metabolitos urinarios y se expresan como NMF, si bien la DMF-OH es el elemento que más contribuye a esta concentración.

RESUMEN Y EVALUACIÓN

La determinación de la NMF/DMF-OH en la orina puede ser un indicador biológico apropiado de la exposición total a la DMF.

Se ha demostrado en animales de experimentación que el metabolismo de la DMF se satura ante altos niveles de exposición y que, a niveles muy altos, la sustancia inhibe su propio metabolismo.

Se presenta interacción metabólica entre la DMF y el etanol.

2.4 Efectos en organismos del medio ambiente

Los efectos de la DMF en el medio ambiente no se han estudiado profundamente. Parece que la toxicidad para los organismos acuáticos es baja.

2.5 Efectos en animales experimentales y en sistemas de prueba *in vitro*

La toxicidad aguda de la DMF es baja en una diversidad de especies animales (en ratas, la DL_{50} oral es aproximadamente de 3 000 mg/kg, la DL_{50} dérmica es de alrededor de 5 000 mg/kg y la CL_{50} por inhalación es aproximadamente de 10 000 mg/m³). La sustancia puede producir irritación cutánea y ocular de leve a moderada. Un estudio en cobayos indicó que el compuesto no tenía potencial de sensibilización. La DMF puede facilitar la absorción de otros agentes químicos por vía cutánea.

Todas las vías de exposición a la DMF en animales de experimentación pueden provocar lesión hepática con relación a la dosis, pero se ha demostrado que existe regeneración después de suspender la exposición. En algunos estudios se han descrito también signos de toxicidad en el miocardio y en los riñones.

No se ha demostrado que la DMF sea tóxica para los testículos o los ovarios, no habiéndose encontrado efectos sobre la fertilidad en las ratas. Sin embargo, la DMF es embriotóxica y un débil teratógeno en ratas, ratones y conejos. En estudios de exposición por inhalación se ha concluido que el conejo es la especie más sensible, encontrándose efectos teratogénicos a concentraciones de 450 mg/m³ o mayores, pero no así en niveles de 150 mg/m³. En algunos estudios de exposición dérmica se observó una incidencia muy baja de efectos embriotóxicos y teratogénicos en niveles de dosis que fluctuaban entre 100 y 400 mg/kg por día.

RESUMEN Y EVALUACIÓN

En un grupo importante de pruebas a corto plazo para investigar efectos genéticos y correlacionados se encontró que, en general, la DMF fue inactiva, tanto *in vitro* como *in vivo*.

No existen reportes de estudios adecuados a largo plazo sobre carcinogenicidad en animales de experimentación.

2.6 Efectos en los seres humanos

No se han demostrado en forma clara efectos adversos de la DMF en la población general. Sin embargo, se han reportado irritación cutánea y conjuntivitis después de un contacto directo con la DMF.

Después de una exposición accidental a altos niveles de DMF se presentan, en un lapso de 48 horas, dolor abdominal, náusea, vómito, marco y fatiga. Puede alterarse la función hepática y se han reportado cambios en presión sanguínea, taquicardia y anormalidades en el ECG. La recuperación suele ser completa.

En exposición repetida a largo plazo los síntomas incluyen cefalea, pérdida del apetito y fatiga. Pueden observarse signos bioquímicos de disfunción hepática. En ausencia de contacto cutáneo parece, en general, que se presenta daño hepático cuando el nivel de exposición a la DMF es superior a 30 mg/m³. Este nivel en aire corresponde, aproximadamente, a 40 mg de NMF/DMF-OH por gramo de creatinina en una muestra de orina obtenida después del turno de trabajo.

La exposición por inhalación de la DMF, aun en concentraciones inferiores a 30 mg/m³, puede provocar intolerancia al alcohol. Los síntomas pueden incluir enrojecimiento facial súbito, opresión en el pecho y marco, algunas veces acompañados de náusea y disnea. Los síntomas duran de 2 a 4 horas y desaparecen sin tratamiento.

Existen pocas pruebas de que la DMF sea carcinógena para los seres humanos. En un estudio se reportó una mayor incidencia de tumores testiculares, mientras que otro mostró una mayor incidencia de tumores en la cavidad bucal y faringe, pero no en testículos.

En dos estudios, de los cuales se comunicaron pocos detalles, se reportó una mayor frecuencia de abortos en mujeres expuestas a la DMF, entre otras sustancias químicas

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

1. Debido a los usos actuales de la DMF la exposición de la población general es probablemente muy baja.
2. La DMF se absorbe con facilidad a través de la piel, así como por inhalación. La determinación de DMF-OH/NMF en orina es un medio útil para estimar la cantidad total de DMF absorbida.
3. El riesgo de daño hepático es bajo, mientras que el nivel de DMF en el aire ambiental se mantenga inferior a 30 mg/m^3 y que no haya contacto cutáneo. Un valor tentativo para el nivel correspondiente de NMF/DMF-OH en orina es de 40 mg/g de creatinina en una muestra posterior al turno de trabajo.
4. La DMF es embriotóxica y un teratógeno débil en ratones, ratas y conejos.
5. Hay poca evidencia de la carcinogenicidad de la DMF en los seres humanos.
6. Los datos disponibles indican una toxicidad ambiental baja. Es poco probable que tenga lugar la bioacumulación.

3.2 Recomendaciones

3.2.1 Manejo seguro

1. Las concentraciones en el aire deben mantenerse por debajo de los 30 mg/m^3 y deberá evitarse el contacto cutáneo.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2. Deberá monitorearse la NMF/DMF-OH en orina como índice de exposición total y mantenerse por debajo de los 40 mg de NMF/g de creatinina en las muestras obtenidas después del turno de trabajo. Si se rebasa este nivel deberán tomarse medidas para reducir la exposición.

3.2.2 Investigación a futura

1. Los posibles efectos carcinogénicos de la DMF en el hombre deben ser investigados en animales de experimentación y en poblaciones humanas.
2. Se requiere mayor información sobre la extrapolación de la embriotoxicidad y la teratogenicidad de la DMF de estudios en animales a los seres humanos. Sería valiosa la comparación de la cinética de la DMF en seres humanos y animales.
3. Existe la necesidad de una mayor información sobre el mecanismo de acción y la potencia relativa de los metabolitos de la DMF, tanto en los animales como en los seres humanos.
4. Deberán investigarse más a fondo las relaciones existentes entre: (a) las concentraciones de metabolitos urinarios y los niveles de exposición atmosférica (en ausencia de contacto cutáneo) y (b) la dosis total ingresada por todas las vías (como lo indican los niveles de NMF urinarios posteriores al turno de trabajo) y la ausencia de hepatotoxicidad.

4. PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.1 Principales Peligros para la Salud del Ser Humano, Prevención y Protección, Primeros Auxilios

La DMF se absorbe con facilidad por vía cutánea (tanto en forma líquida como en vapores) y por inhalación e ingestión. Puede penetrar a través de todo tipo de guantes protectores, los guantes de neopreno y de hule natural brindan la mejor protección.

Debido a que el olor de la DMF no es fuerte debe considerarse como una inadecuada señal de aviso. La sustancia puede producir irritación cutánea y ocular leves.

Una alta exposición por cualquier vía puede lesionar el hígado y al feto. Existen datos contradictorios y limitados sobre la carcinogenicidad de la DMF en los seres humanos. Aun con bajos niveles de exposición la sustancia puede provocar una intolerancia pronunciada al alcohol en algunos trabajadores, la que se manifiesta por enrojecimiento facial, marco y opresión en el pecho.

Los peligros para la salud del ser humano asociados con ciertos tipos de exposición a la DMF, así como las medidas preventivas y de protección y las recomendaciones de primeros auxilios, se listan en el Resumen de la Información Seguridad de las Sustancias Químicas en las páginas 20-22.

4.1.1 Asesoría para los Médicos

El tratamiento médico es sintomático. Después de una exposición alta deberá monitorearse la función hepática y no deberá permitirse otra exposición a la DMF hasta que el paciente se haya recuperado por completo.

Aunque no se dispone de información específica en subpoblaciones sensibles, las personas con enfermedad hepática preexistente y las mujeres embarazadas pueden afrontar un mayor riesgo cuando trabajan con la sustancia.

Las personas que trabajan con la DMF pueden mostrar intolerancia al alcohol y se les deberá informar al respecto.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.1.2 Vigilancia de la salud y monitoreo de la exposición

Deben monitorearse las concentraciones de la DMF en el lugar de trabajo, de preferencia por medio de monitoreo personal en la zona donde pueda respirarse. Las concentraciones en el aire deben mantenerse a niveles inferiores a los 30 mg/m³ y evitarse el contacto con la piel. Debe monitorearse la NMF/DMF-OH urinaria como índice de exposición total y mantenerse por debajo de los 40 mg de NMF/g de creatinina en las muestras posteriores al turno de trabajo. Si se rebasa este nivel deben tomarse medidas para reducir la exposición.

Los trabajadores expuestos con regularidad a la DMF deben ser sometidos a un examen de salud periódico, que puede incluir una historia clínica, un examen médico general y pruebas biomédicas de laboratorio. Debe darse atención especial a la piel y a la función hepática.

4.2 Peligros de Explosión e Incendio

La DMF es inflamable y sus límites explosivos son de 2.2-16% de v/v. Con temperaturas superiores a 350 °C ocurre una descomposición térmica de la DMF formándose dimetilamina y monóxido de carbono. No deben permitirse llamas abiertas ni el fumar en las cercanías.

Pueden utilizarse como agentes extinguidores de fuego el polvo, la espuma resistente al alcohol, la aspersión de agua y el bióxido de carbono. No se utilicen medios halogenados de extinción.

Deberá informarse a los bomberos que la combustión y la descomposición térmica de la DMF pueden dar origen a gases y vapores tóxicos, como dimetilamina y monóxido de carbono.

4.3 Almacenamiento

Debido a que la DMF puede atacar ciertos metales y compuestos, como cobre y aluminio, plásticos, hules y recubrimientos, debe de ser almacenada en envases de acero dulce. Debe almacenarse bajo condiciones a prueba de incendio y lejos de agentes oxidantes, halógenos, alquilaluminio e hidrocarburos halogenados.

PELIGROS PARA LA SALUD DEL SER HUMANO, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN, ACCIONES DE EMERGENCIA

4.4 Transporte

Las condiciones descritas en la sección 4.3 se aplican también durante el transporte. En caso de accidente apagar el motor y eliminar todas las fuentes de ignición. No fumar. Mantener a los espectadores a cierta distancia y en contra del viento. En caso de derrame o de incendio utilizar los métodos aconsejados en la sección 4.5 y 4.2, respectivamente. Notificar de inmediato a la policía y a la brigada contra incendios.

4.5 Derrames

Eliminar toda fuente de ignición y evacuar a todas las personas que no lleven un equipo de protección adecuado. Recoger el líquido derramado en envases de acero dulce herméticos, absorber el líquido vertido con arena u otro absorbente inerte y colocarlo en un envase hermético para su eliminación segura. No permita que escurra en drenajes o zanjas puesto que puede explotar. Asegurar la protección cutánea y respiratoria.

4.6 Eliminación

Debe quemarse en un incinerador apropiado con lavado adecuado de gas efluente.

5. PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE Y SU PREVENCIÓN

Todas las operaciones deberán ser llevadas a cabo de tal manera que la DMF no contamine el aire, el agua y el suelo.

6. RESUMEN DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Todos los trabajadores del área de la salud que tengan que ver con la dimetilformamida, así como los que trabajen con el producto deben tener fácil acceso a este resumen. Se deberá exhibir en o cerca de las entradas a los lugares donde haya la posibilidad de exposición a la dimetilformamida y sobre los equipos procesadores y los envases. El resumen deberá traducirse al(los) idioma(s) correspondiente(s). También se deberá explicar con claridad las instrucciones del resumen a todas las personas potencialmente expuestas a este producto químico.

Se dispone de espacio para la inserción del Límite Nacional de Exposición Ocupacional, la dirección y el número de teléfono del Centro Nacional de Control de Venenos e información sobre nombres comerciales locales.

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS		
<i>N,N</i>-DIMETILFORMAMIDA (DMF) (C_3H_7NO) Registro del CAS No. 68-12-2 No. de registro del CAS Registro del RTECS No. LQ2100000 No. DEL RTECS		
PROPIEDADES FÍSICAS	OTRAS CARACTERÍSTICAS	
Peso molecular	73.1	Líquido incoloro con olor característico; la
Punto de ebullición (°C)	153	DMF se descompone en contacto con una llama
Punto de fusión (°C)	-61	o sobre una superficie caliente y forma gases
Punto de ignición (°C) (copa abierta)	57	tóxicos (dimetilamina, monóxido de carbono);
Temperatura de autoignición (°C)	445	reacciona violentamente con agentes oxidantes
Densidad relativa (agua = 1)	0.95	fuertes, alquilaluminio, halógenos e
Densidad relativa de vapor (aire = 1)	2.5	hidrocarburos halogenados. La DMF se absorbe
Presión de vapor (mbar a 25 °C)	5	con facilidad por vía cutánea, por inhalación y
Solubilidad en agua	ilimitada	también por ingestión.
Límites de explosividad (vol. % en aire)	2.2-16	
Constante dieléctrica (a 20 °C)	36.7	

PELIGROS/SÍNTOMAS	PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS
PIEL: enrojecimiento, dolor, al absorberse: cefalea, mareo, vómito, espasmos abdominales.	Evitar la exposición cutánea; usar guantes protectores (de neopreno o hule natural) y ropa protectora; la DMF penetra con facilidad en todo tipo de guantes.	Quitar la ropa contaminada, lavar con agua abundante; buscar atención médica.
OJOS: Irritante; enrojecimiento, dolor, visión borrosa.	Usar anteojos protectores (goggles), careta protectora.	Enjuagar con agua abundante; llevar al paciente a un médico
INHALACIÓN: Tos, cefalea, dolor de garganta, mareo, vómito, espasmos abdominales	Ventilación, extractor local y protección para la respiración. ^a	Sacar al paciente del área contaminada al aire fresco; buscar atención médica
INGESTIÓN: Cefalea, mareo, vómito, espasmos abdominales.	Riesgo ocupacional poco probable.	Enjuagar la boca; dar a beber agua en abundancia e inducir el vómito; buscar atención médica/transportar al hospital.
<i>Otros efectos adversos:</i> daño hepático, daño para el feto, carcinógeno potencial.	Limitar la exposición.	

RESUMEN DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS (Continuación)			
DERRAME	ALMACENAMIENTO	INCENDIO Y EXPLOSIÓN	
Recoger el líquido que escurre en envases herméticos; absorber el líquido derramado con arena o absorbente inerte y llevar a un lugar seguro; asegurar la protección personal al usar un respirador autónomo, no permitir el escurrimiento a drenajes o zanjas.	A prueba de incendios, lejos de agentes oxidantes, alquilaluminio, halógenos e hidrocarburos halogenados.	La DMF es inflamable y sus límites explosivos son de 2.2 a 16 vol.%; en caso de incendio use polvo, espuma resistente al alcohol, aspersión de agua o bióxido de carbono.	
ELIMINACIÓN DE DESECHOS			
Quemarse en un incinerador apropiado.	Límite Nacional de Exposición Ocupacional: Nombres comerciales locales: Centro Nacional de Control de Intoxicaciones:	Naciones Unidas No. 2265	
• Deberán utilizarse respiradores apropiados únicamente cuando no sean técnicamente factibles los controles de prácticas de trabajo, cuando fallen o cuando sea necesario complementarlas. Deberá utilizarse el equipo de respiración autónomo en lugar de máscaras en situaciones en las que falte oxígeno (tanques u otros lugares cerrados)			

7. REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

La información contenida en esta sección ha sido tomada del archivo legal del "Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas (IRPTC", siglas en inglés) y de otras fuentes de las Naciones Unidas. Su meta es ofrecer al lector una revisión representativa, si bien no exhaustiva, de los reglamentos, guías y normas actuales.

El lector debe estar consciente que las decisiones reglamentarias sobre sustancias químicas adoptadas en un cierto país sólo pueden comprenderse por completo dentro de su propio marco legal. Además, los reglamentos y guías de todos los países están sujetos a cambio y deberán siempre verificarse con las autoridades responsables antes de su aplicación.

7.1 Evaluaciones previas hechas por organismos internacionales

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer evaluó la dimetilformamida en 1988 y concluyó que "aunque es inadecuada la evidencia de carcinogenicidad de la DMF en animales experimentales existe evidencia limitada de su carcinogenicidad en los seres humanos. La DMF es posiblemente carcinógena para los seres humanos (Grupo 2B)."

7.2 Valores límite de exposición

Se muestran algunos valores límite de exposición en el cuadro de las páginas 24-27. Cuando no aparece la fecha en vigor en el archivo legal de la IRPTC, se indica con (r) el año de referencia del cual se tomó la información.

7.3 Restricciones específicas

En la República Federal Alemana se observa que no hay un riesgo de efectos adversos en la prole mientras se mantenga la exposición de las mujeres embarazadas por debajo de la concentración máxima en el lugar de trabajo (MAK, siglas en inglés). Se prohíbe o limita su manejo a adolescentes y a las mujeres embarazadas o en etapa de lactancia.

En la República Federal Alemana se clasifica la DMF como levemente dañina en agua, por lo que deberán tomarse medidas apropiadas de seguridad durante el almacenamiento, la carga y el transporte, con el fin de evitar la contaminación del agua.

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES				
VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN				
Medio	Especificación	País/ organización	Descripción del límite de exposición ^(a)	Valor Fecha en Vigor

AIRE	Lugar de trabajo	Australia ^(a)	Valor de umbral límite (TLV*) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA*)	30 mg/m ³ 1985 (r)
		Bélgica ^(a)	Valor de umbral límite (TLV)	30 mg/m ³ 1985 (r)
		Bulgaria ^(a)	Concentración máxima permisible (MPC*)	10 mg/m ³ 1985 (r)
		Checoslovaquia	Concentración máxima admisible (MAC*) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA) - Valor techo (CLV*)	30 mg/m ³ 60 mg/m ³ 1985
		República Democrática Alemana	Concentración máxima admisible (MAK*) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA) - Nivel de exposición a corto plazo (STEL*)	30 mg/m ³ 60 mg/m ³ 1985 (r)
		Alemania, República Federal de	Concentración máxima en el lugar de trabajo (MAK*) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA) - Nivel de exposición a corto plazo (STEL) (30 min) (4 x turno)	60 mg/m ³ 120 mg/m ³ 1986 (r)

Hungría	Concentración máxima admisible (MAC) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA) - Nivel de exposición a corto plazo (STEL) (30 min)	10 mg/m ³ 20 mg/m ³	1985 (r)
Italia ^(a)	Valor del umbral límite (TLV)	30 mg/m ³	1985 (r)
Japón ^(a)	Concentración máxima admisible (MAC) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA*)	30 mg/m ³	1986 (r)
Polonia ^(a)	Concentración máxima permisible (MAC) - Valor techo (CLV)	10 mg/m ³	1982
Países Bajos ^(a)	Límite máximo (MXL*) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA)	30 mg/m ³	1985 (r)
Rumania ^(a)	Concentración máxima permisible (MAC) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA) - Valor techo (CLV)	20 mg/m ³ 50 mg/m ³	1985 (r)
Suecia ^(a)	Valor higiénico límite (HLV*) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA) - Nivel de exposición a corto plazo (STEL) (TWA de 15 minutos)	30 mg/m ³ 45 mg/m ³	1985
Suiza ^(a)	Concentración máxima en el lugar de trabajo (MAK) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA)	30 mg/m ³	1985 (r)

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES (continuación)					
VALORES LÍMITE DE EXPOSICIÓN					
Medio	Especificación	País/ organización	Descripción del límite de exposición ^(a)	Valor	Fecha en Vigor
AIRE	Lugar de trabajo	Reino Unido ^(a)	Estándar de exposición ocupacional - Promedio ponderado en el tiempo (TWA) (8 horas)	30 mg/m ³	1989 (r)
			- Nivel de exposición a corto plazo (STEL) (promedio ponderado en 10 minutos)	60 mg/m ³	
		E.U.A (OSHA) ^(a)	Límite de exposición permisible (PEL*) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA)	30 mg/m ³	1986 (r)
			Concentración máxima admisible (MAC*) - Valor techo (CLV) (vapores)	10 mg/m ³	
AIRE	Ambiental	Yugoslavia ^(a)	Concentración máxima admisible (MAC) - Promedio ponderado en el tiempo (TWA)	10 mg/m ³	1985 (r)
			Concentración máxima admisible (MAC) - (1 x /día) - (promedio/día)	0.03 mg/m ³ 0.03 mg/m ³	
		URSS			1984

AIRE	Emisiones	Alemania, República Federal de	Límite máximo (MXL) - a un flujo de masa de ≥ 2 kg/h	100 mg/m ³	1986
			DMF pertenece a la Clase II. Las emisiones en aire de compuestos orgánicos no deben exceder (como la suma de todos los compuestos en esa clase) la concentración de masa dada		
AIRE	Superficial	URSS	Concentración máxima admisible (MAC)	10 mg/litro	1983
		URSS	Concentración máxima admisible (MAC) (aguas superficiales para pesca)	0.28 mg/litro	1985 (r)
AGUA		EUA	Concentración máxima permisible (PMC*) (se aplica a ciertos aditivos de color específico que pueden usarse en alimentos, fármacos o cosméticos)	10 g/kg (1%)	1986 (r)
ALIMENTO ORINA	Recolectada al final del turno de trabajo	EUA (ACGIH)	Límite de exposición biológica (BEL*) como N-metilformamida/g de creatinina	40 mg/g	1986- 1987

a) Se observó el riesgo de ingreso por absorción cutánea
 b) TWA en 8 horas a menos que se establezca de otra manera.

* Nota del traductor Siglas en inglés

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

En Estados Unidos de América en ciertos casos se hace una exención de los requerimientos de tolerancia de residuos para la dimetilformamida en alimentos y en comida para animales. Esta exención se aplica a los residuos de la DMF en o sobre ciertos productos vegetales específicos cuando se utiliza en formulaciones con el fungicida triforina en concentraciones que no excedan el 30%. Se aplica también cuando la DMF es (a) utilizada en productos vegetales, de acuerdo a buenas prácticas agrícolas, como un ingrediente inerte (o en ocasiones activo) de plaguicidas o (b) aplicada a cosechas en crecimiento con algunos propósitos específicos.

En Estados Unidos de América puede utilizarse la dimetilformamida como un componente de adhesivos en artículos destinados a usarse en el embalaje, transporte o para guardar alimentos.

La legislación de la Comunidad Económica Europea (CEE) prohíbe la venta de productos cosméticos que contengan dimetilformamida.

7.4 Etiquetado, embalaje y transporte

El Comité de Expertos de las Naciones Unidas para el Transporte de Productos Peligrosos clasifica la dimetilformamida en:

Peligro Clase 3: líquidos inflamables

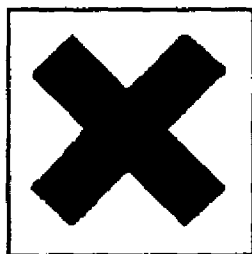
La etiqueta deberá ser la siguiente:



Fondo: rojo

REGLAMENTOS, GUÍAS Y NORMAS ACTUALES

La legislación de la Comunidad Económica Europea requiere el etiquetar la DMF como sustancia peligrosa, utilizando el símbolo:



Sundhedsskadelig
Mindergiftig
(Gesundheitsschädlich)
Επιβλαβες
Harmful
Nocif
Nocivo
Schadelijk

La etiqueta debe decir:

Dañina por inhalación, por contacto con la piel; irritante para los ojos; en caso de contacto con los ojos enjuagar de inmediato con agua abundante y buscar atención médica; después de contacto cutáneo, lavar de inmediato con abundante (deberá ser especificado por el fabricante); usar ropa protectora apropiada.

En la Comunidad Económica Europea las etiquetas de las preparaciones solventes que contienen dimetilformamida son controladas por la legislación que clasifica a la DMF en la Clase II/b.

BIBLIOGRAFÍA

BREThERICK, L. (1981) *Hazards in the chemical laboratory*, 3rd ed., London, The Royal Society of Chemistry

CEC (1984) *Classification and labelling of dangerous substances*. Brussels, Commission of the European Communities

CEFIC *Transport emergency cards*. Brussels, Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique.

DUTCH CHEMICAL INDUSTRY ASSOCIATION (1980) *Handling chemicals safely*, 2nd ed. Amsterdam, Dutch Association of Safety Experts, Dutch Safety Institute.

GOSSELIN, R.E., SMITH, R.P., HODGE, H.C., & BRADDOCK, J.E. (1984) *Clinical toxicology of commercial products*, 5th ed. Baltimore, Maryland, Williams and Wilkins Company.

IARC (1988 Evaluations-in press) *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man*, Lyon, International Agency for Research on Cancer.

IRPTC (1985) *IRPTC file on treatment and disposal methods for waste chemicals*. Geneva, International Register of Potentially Toxic Chemicals, United Nations Environment Programme.

IRPTC (1987) *IRPTC legal file 1986*. Geneva, International Register of Potentially Toxic Chemicals, United Nations Environment Programme.

IRPTC *Data profile on individual chemical substances* (unpublished file), Geneva International Register of Potentially Toxic Chemicals, United Nations Environment Programme.

SAX, N.I. (1988) *Dangerous properties of industrial materials.*, New York, Van Nostrand Reinhold Company, Inc.

UNITED NATIONS (1986) *Recommendations on the transport of dangerous goods*, 4th ed. New York, United Nations.

US NIOSH (1989) *Current intelligence bulletins.*, US Department of Health, Education and Welfare.

BIBLIOGRAFÍA

US NIOSH (1976) *A guide to industrial respiratory protection.*, US National Institute for Occupational Safety and Health, pp. 76-189.

US NIOSH/OSHA (1981) *Occupational health guidelines for chemical hazards.* 3 vol., Washington DC, US Department of Health and Human Services, US Department of Labor (Publication No. DHHS(NIOSH)01-123).

US NIOSH/OSHA (1985) *Pocket guide to chemical hazards.* Washington DC, US Department of Health, Education and Welfare, US Department of Labor (Publication No. 85.114).

WHO (1990) *EHC 114: Dimethylformamide (DMF)*, Geneva, World Health Organization.