

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

Disulfuro de Molibdeno (MoS₂), tostado

Esta Ficha de Datos de Seguridad contiene información relativa a los riesgos potenciales para las personas implicadas en la manipulación, transporte y trabajo con el material, además de describir los riesgos potenciales para el medio ambiente. Esta información debe estar disponible para todos aquellos que pueden entrar en contacto con el material o son responsables de su uso. Esta Ficha de Datos de Seguridad se ha elaborado de conformidad con los requisitos de formato descritos en el Reglamento REACH (CE) nº 1907/2006, y en el Reglamento CLP (CE) nº 1272/2008.

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA

1.1. Identificador del producto

Nombre de la sustancia (nombre CE):	disulfuro de molibdeno (MoS ₂), tostado
Fórmula química:	no aplicable (UVCB)
Sinónimos/nombres comerciales:	RMC (utilizado en esta Ficha de datos de seguridad) concentrado(s) de molibdenita tostado(s) concentrado(s) de molibdeno tostado(s) óxido técnico óxido de molibdeno óxido de molibdeno técnico óxido de molibdeno de grado técnico óxido de molibdeno PCF almohadillas de óxido de molibdeno libre de carbono briquetas de óxido de molibdeno briquetas libres de carbono briquetas RMC polvo RMC
Nº de índice (Reglamento (CE) nº 1272/2008):	no aplicable
Nº CAS :	86089-09-0
Nº CE.:	289-178-0
Número de Registro en REACH:	01-2119480436-34-0006

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados**1.2.1. Usos pertinentes identificados**

- producción de aceros y aleaciones
- producción de productos químicos que contienen molibdeno

El Anexo I a esta Ficha de Datos de Seguridad contiene los Escenarios de Exposición (EE) relativos a esos usos. El empolvamiento de RMC es el parámetro diferenciador entre los EE:

Número Escenario	Título del Escenario de Exposición presentado en el Anexo I	Aplicable a
9.B.1	Uso industrial de RMC como sólido/polvo* de empolvamiento bajo*	Briquetas
9.B.3	Uso industrial de RMC como sólido/polvo* de empolvamiento alto*	Polvo

1.2.2. Usos desaconsejados:

No se han identificado usos desaconsejados.

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Complejo Industrial Molynor S.A
Av. Prolongación Longitudinal 6400
Complejo Portuario • Mejillones • Chile
Tel. +56-2-2937 6150

1.4. Teléfono de emergencia

General: 56-2-937 6150 (horario laboral de 8:00 a 17:00, hora de Chile)
Centro de toxicología (Bélgica) +32-(0)70-245 245

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS**2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla**

Las clasificaciones dadas a continuación en 2.1.1 y 2.1.2 son auto-clasificaciones de REACH.

2.1.1 Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1272/2008 (CLP/GHS)

Carcinógeno 2; H351: Se sospecha que provoca cáncer por inhalación.

2.1.2 Clasificación de acuerdo con la Directiva 67/548/CEE

Carc. Cat. 3; R40 Posibles efectos cancerígenos.

2.2 Elementos de la etiqueta**2.2.1 Etiquetado de acuerdo con el Reglamento (CE) N° 1272/2008 (CLP/GHS)**

Palabra de advertencia: Atención

Pictograma de peligro:

GHS08: peligro para la salud



Indicación de peligro:

H351: Se sospecha que provoca cáncer por inhalación.

Consejos de prudencia:

A continuación, se indican en negrita los consejos preventivos de la etiqueta:

P201: Solicitar instrucciones especiales antes del uso.

P202: No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.

P260: No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P281: Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.

P308+P313: En caso de exposición manifiesta o presunta: consultar a un médico.

P405: Guardar bajo llave.

P501: Eliminar el contenido/el recipiente en ... (eliminación de residuos según los reglamentos locales/regionales/nacionales/internacionales.)

Para más información sobre los efectos medioambientales y en la salud humana véanse las secciones 9 a 12 de esta Ficha de Datos de Seguridad.

2.3 Otros peligros

La sustancia no cumple con los criterios para una sustancia PBT o mPmB.

No se han identificado peligros medioambientales o fisicoquímicos.

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancias

El concentrado de molibdenita tostado (RMC) se define como una sustancia UVCB¹ en REACH.

Nº CAS: 86089-09-0

Nº CE: 289-178-0

Nombre CE: disulfuro de molibdeno (MoS₂), tostado

¹ UVCB = Desconocido o composición variable, productos de reacción complejos o materiales biológicos

La composición de esta sustancia es variable, dependiendo de las materias primas y de las condiciones del proceso. La composición típica de RMC se describe a continuación:

Tipo identificador producto según Artículo 18(2) del Reglamento (CE) Nº 1272/2008	Número identificador	Nombre	Fórmula molecular	% contenido en peso (o rango)
Nº CAS	1313-27-5	trióxido de molibdeno	MoO ₃	ca. 45 – 96 % combinado
Nº CAS	18868-43-4	dióxido de molibdeno	MoO ₂	
Nº CAS	532952-95-7	óxido de molibdeno (Mo ₄ O ₁₁)	Mo ₄ O ₁₁	
Nº CAS	12058-34-3	óxido de molibdeno (Mo ₈ O ₂₃)	Mo ₈ O ₂₃	
Nº CAS	12163-89-2	óxido de molibdeno (Mo ₉ O ₂₆)	Mo ₉ O ₂₆	
Nº CAS	14808-60-7	cuarzo	SiO ₂	ca. 1-15 % (ca. típico 3%) < 1% presente como sílice respirable cristalino
n/a	n/a	Otros compuestos de molibdeno, como molibdato de hierro, molibdato de calcio, etc...	n/a	variable
Nº CAS	1317-36-8	Compuestos de plomo, probablemente presentes como óxido de plomo (según valoración experta)	Pb	< 0,25 % (ca. típico 0,03%)
Nº CAS	1327-53-3	Compuestos de arsénico, más probablemente presentes como trióxido de diarsénico (según valoración experta)	As	< 0,075% (ca. típico 0,012%)
Nº CAS	1317-38-0	Óxido de cobre (Número CAS asignado), molibdatos y silicatos de cobre. No presente como Cu ₂ O. Basado en análisis XRD y valoración experta. Los compuestos en los que el cobre está presente no tienen ningún efecto en la clasificación.	Cu	≤ 4 % (ca. típico 0,45 %)

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Consejos Generales:

Los responsables de primeros auxilios deben llevar el equipo de protección individual adecuado (véase la Sección 8) en caso de ventilación insuficiente, posible inhalación o contacto con los ojos.

Después de la inhalación:

Retirar al paciente de la exposición y proporcionarle aire fresco. Si se ha parado la respiración, practicar la respiración artificial y buscar atención/asesoramiento médico de inmediato.

Después de contacto con la piel:

Lavar la piel con agua y jabón y aclarar abundantemente. Si existe irritación cutánea, consultar con un médico.

Después de contacto con los ojos:

Examinar y quitar las lentes de contacto, de haberlas. Limpiar los ojos con gran cantidad de agua inmediatamente, levantando los párpados superior e inferior de vez en cuando, durante varios minutos. Consultar con un médico.

Después de la ingestión:

Consultar con un médico. Si se producen vómitos, mantener la cabeza más baja que las caderas para prevenir la aspiración.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Los efectos agudos o de acción retardada no se prevén para RMC.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

No se requiere ningún tratamiento médico específico.

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**5.1 Medios de extinción****5.1.1 Medios de extinción apropiados**

Medios de extinción estándar como agua, arena o espuma. Utilizar medidas de extinción de incendios adecuadas para el emplazamiento y sus alrededores. RMC no se considera inflamable o combustible.

5.1.2 Medios de extinción no apropiados

Ninguno. Utilizar medidas de extinción de incendios adecuadas para el emplazamiento y sus alrededores.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Por encima de los 700°C comienza la sublimación y pueden propagarse por el aire vapores de trióxido de molibdeno que no deben ser inhalados y pueden contaminar el entorno.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Por encima de los 700°C comienza la sublimación y pueden propagarse por el aire vapores de MoO₃ que no deben ser inhalados y pueden contaminar el entorno. Llevar equipo de respiración autónomo y mono y guantes de protección integral. Eliminar restos del incendio y medios de extinción contaminados de acuerdo con las normativas locales.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL**6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia****6.1.1 Para personal que no forma parte de los servicios de emergencia:**

Evitar la formación e inhalación de polvo. Tratar de asegurar la ventilación para mantener las concentraciones en el aire por debajo de los Límites de Exposición Profesional. Mantener alejadas a las personas sin protección. Aunque la toxicidad de la sustancia no es aguda, se aconseja evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa - llevar el equipo protector adecuado.

6.1.2 Para el personal de emergencia:

Evitar la formación e inhalación de polvo. Tratar de asegurar la ventilación para mantener las concentraciones en el aire por debajo de los Límites de Exposición Profesional. Mantener alejadas a las personas sin protección. Aunque la toxicidad de la sustancia no es aguda, se aconseja evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa - llevar el equipo protector adecuado.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

Aunque la sustancia no esté clasificada como peligrosa para el medio ambiente, en caso de vertido accidental del producto es conveniente evitar que alcance el sistema de alcantarillado o cualquier curso de agua, y penetre en la tierra/el suelo. Eliminar el material derramado de acuerdo con las normativas locales pertinentes. Véase la Sección 13 para consultar los procedimientos de eliminación.

6.3 Métodos y material de contención y limpieza

Evitar la formación e inhalación de polvo. Utilizar una aspiradora industrial adecuada equipada con filtros ULPA o HEPA. Recoger el material derramado en contenedores adecuados o bolsas para su recuperación o eliminación. En caso de eliminación, el material derramado o el material contaminado deberán tratarse como residuos tal y como se describe en la Sección 13.

6.4 Referencia a otras secciones

Para más información sobre los controles de exposición/protección personal o procedimientos de eliminación, véanse las secciones 8 y 13 de esta Ficha de Datos de Seguridad.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**7.1 Precauciones para una manipulación segura****7.1.1 Medidas de protección**

Evitar la formación de polvo, su inhalación o su ingestión. Como medida preventiva general de higiene en el trabajo, se sugiere llevar en todos los lugares de trabajo guantes, monos de manga larga y calzado cerrado, diseñados para minimizar el contacto con la piel.

Para más información véase el Escenario de Exposición pertinente, Anexo I y compruebe la Sección 2.1: Control de la exposición de los trabajadores.

7.1.2 Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo

Evitar la formación de polvo, su inhalación o su ingestión. Se requieren medidas generales de higiene en el trabajo para asegurar una manipulación segura de la sustancia. Esas medidas implican buenas prácticas personales y de mantenimiento (como limpieza habitual con dispositivos de limpieza adecuados), no comer, beber ni fumar en el lugar de trabajo y llevar prendas de trabajo y calzado estándar a menos que se indique lo contrario.

Lavarse las manos después del contacto con el polvo o los vapores.

Quitarse la ropa y el equipo protector contaminado antes de entrar en las zonas habilitadas para comer.

Ducharse y cambiarse de ropa al finalizar el turno de trabajo. No llevar puesta a casa la ropa contaminada. No quitar el polvo con aire comprimido.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en una zona seca y bien ventilada. No almacenar en embases abiertos inadecuados y mal etiquetados. RMC no debe almacenarse junto con sustancias altamente reactivas y agentes reductores potentes (véase la Sección 10).

7.3 Usos específicos finales

Comprobar los usos identificados en la Sección 1.2 de esta Ficha de Datos de Seguridad. Para más información véanse los Escenarios de Exposición pertinentes (en el Anexo a esta e-SDS).

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control

Tipo de valor límite	Valor límite [mg Mo/m ³]	Referencias, Legislación,...	Información sobre los procedimientos de control recomendados
Austria: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos solubles , STEL (Máximo) , 2 veces por turno, 60 minutos:	20 Fracción polvo inhalable	GKV_MAK (Austria 9/2007)	Consultar a las autoridades nacionales sobre la metodología de medición adecuada para demostrar los valores límites respectivos. Entre las normas aplicables para el control del polvo inhalable y/o respirable se encuentran: HSE-MDHS 14: (10/1989) NIOSH 0500 (15/8/1994) NIOSH 0600 (15/1/1998) BS 1/2/92-KB (18/12/91)
Austria: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos solubles , período de referencia 8 horas TWA	10 Fracción polvo inhalable	GKV_MAK (Austria 9/2007)	
Dinamarca: Compuestos de molibdeno (como Mo), soluble , período de referencia 8 horas TWA	5	Arbejdstilsynet (Dinamarca 3/2008)	
Dinamarca: Compuestos de molibdeno (como Mo), insoluble , período de referencia 8 horas TWA	10	Arbejdstilsynet (Dinamarca 3/2008)	
Francia: No existe un Límite de Exposición Profesional indicativo u obligatorio (OEL)			

<p><u>específico</u> para el molibdeno. Período de referencia 8 horas TWA de protección contra la exposición a largo plazo:</p>	<p>10 mg/m³ Polvo total</p> <p>5 mg/m³ Fracción respirable</p>		<p>Consultar a las autoridades nacionales sobre la metodología de medición adecuada para demostrar los valores límites respectivos.</p> <p>Entre las normas aplicables para el control del polvo inhalable y/o respirable se encuentran: HSE-MDHS 14: (10/1989) NIOSH 0500 (15/8/1994) NIOSH 0600 (15/1/1998) BS 1/2/92-KB (18/12/91)</p>
<p>Alemania: No se define un valor límite (valor MAK) para Mo o trióxido de molibdeno. En ausencia de un valor MAK, deben aplicarse los valores límites de 8 horas TWA para el polvo en general:</p>	<p>10 mg/m³ Fracción polvo inhalable 3 mg/m³ Fracción polvo respirable</p>	<p>Deutsche Forschungsgemeinschaft: List of MAK and BAT values 2010. Comisión para la Investigación de los Peligros para la Salud de los Compuestos Químicos en el Lugar de Trabajo, Informe nº 46 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co, KGaA, Weinheim, ISBN: 978-3-527-32815-4</p>	
<p>Italia: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos solubles, período de referencia 8 horas TWA:</p>	<p>10 Fracción polvo inhalable 3 Fracción polvo respirable</p>	<p>ACGIH TLV (USA 2/2010)</p>	
<p>Luxemburgo: Los OEL utilizados en Luxemburgo son los que se emplean en Alemania, a menos que se proporcionen OEL específicos (ninguno identificado para molibdeno)</p>	<p>Véase Alemania</p>		
<p>Países Bajos: Los empresarios y los trabajadores son los responsables de establecer los Niveles de Exposición Profesional para la manipulación segura desde 1-1-2007</p>		<p>http://www.rivm.nl/rvs/normen/werk/grens</p>	
<p>Polonia: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos solubles, STEL/Máximo para 15 minutos:</p>	<p>10</p>		
<p>Polonia: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos solubles, período de referencia 8 horas TWA</p>	<p>4</p>		
<p>Suecia: Compuestos de molibdeno (como Mo), período de referencia 8 horas TWA:</p>	<p>10 Polvo total 5 Fracción polvo respirable</p>	<p>AFS 2005:17 (Suecia 6/2007)</p>	

Reino Unido: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos solubles , límite de exposición a largo plazo (período de referencia 8 horas TWA)	5 Fracción polvo inhalable	UK HSE: Lista de límites de exposición aprobados en el lugar de trabajo (WEL), Octubre 2007, (http://www.hse.gov.uk/cosh/h/table1.pdf)	MDHS: Guía de Métodos para la Determinación de Sustancias Peligrosas (MDHS) http://www.hse.gov.uk/pubs/mdhs/
Reino Unido: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos solubles , límite de exposición a corto plazo (período de referencia 15 minutos)	10 Fracción polvo inhalable		
Reino Unido: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos insolubles , límite de exposición a largo plazo (período de referencia 8 horas TWA)	10 Fracción polvo inhalable		
Reino Unido: Compuestos de molibdeno (como Mo), compuestos insolubles , límite de exposición a corto plazo (período de referencia 15 minutos)	20 Fracción polvo inhalable		
Otras fuentes de información: Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo:		http://osha.europa.eu/en/topics/ds/oel/members.stm	

8.1.2 PNEC y DNEL

Patrón de exposición	Vía	Descriptor	DNEL / PNEC
Efectos locales a largo plazo	Inhalación	DNEL (Nivel sin efecto derivado)	3 mg RMC / m ³ , equivalente a 2 mg Mo/m ³
Efectos sistémicos a largo plazo	Inhalación	DNEL (Nivel sin efecto derivado)	11,17 mg Mo/m ³ (incluido sólo por razones formales, cubierto por cumplimiento con DNEL para los efectos locales a largo plazo anteriores)
Efectos crónicos a largo plazo	Agua dulce	PNEC (Concentraciones previstas sin efecto)	12,7 mg Mo /L; equivalente a 19,05 mg MoO ₃ /L
Efectos crónicos a largo plazo	Agua marina	PNEC (Concentraciones previstas sin efecto)	1,9 mg Mo/L; equivalente a 2,85 mg MoO ₃ /L
Efectos crónicos a largo plazo	Sedimento agua dulce	PNEC (Concentraciones previstas sin efecto)	22,6 g Mo/kg ps; equivalente a 33,9 g MoO ₃ /kg ps
Efectos crónicos a largo plazo	Sedimento agua marina	PNEC (Concentraciones previstas sin efecto)	1,98 g Mo/kg ps: equivalente a 2,97 g MoO ₃ /kg ps
Efectos crónicos a largo plazo	Tierra	PNEC (Concentraciones previstas sin efecto)	11,8 – 188 mg Mo/kg ps; equivalente a 17,7 -282 mg MoO ₃ /kg ps (dependiendo del tipo de suelo)
Efectos crónicos a largo plazo	Planta depuradora	PNEC (Concentraciones previstas sin efecto)	21,7 mg Mo/L equivalente a 32,6 mg MoO ₃ /L

En los Escenarios de Exposición adjuntos se proporciona información sobre cómo cumplir con dichos DNEL y PNEC.

8.2 Controles de la exposición

En los Escenarios de Exposición adjuntos se proporciona información sobre los controles de exposición, tales como los controles de ingeniería y las medidas de protección individual.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

(a) Apariencia	Sólido, polvo o briquetas, gris a amarillo claro, inodoro, inorgánico.
(b) Olor	Inodoro.
(c) Umbral olfativo	No aplicable pues es inodoro.
(d) pH	No aplicable.
(e) Punto de fusión	ca. 801 °C a 1013 hPa [25] Ligeramente variable debido a la naturaleza técnica del producto.
(f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	ca. 1150 °C a 1013 hPa [25] Ligeramente variable debido a la naturaleza técnica del producto.
(g) Punto de inflamación	No aplicable pues sólo es pertinente para líquidos o sólidos con punto de fusión bajo.
(h) Tasa de evaporación	Insignificante a temperatura ambiente. (A > 700 °C el contenido de MoO ₃ de RMC comienza a sublimar).
(i) Inflamabilidad (sólido, gas)	No inflamable.
(j) Límite superior/inferior de Inflamabilidad o de explosividad	No explosivo.
(k) Presión de vapor	0,17 mbar a 727 °C; 0 mbar a 20 °C [42] presión
(l) Densidad de vapor	No aplicable (no hay vapores de RMC. A > 700 °C el contenido de MoO ₃ de RMC comienza a sublimar).
(m) Densidad relativa	4,48 a 20°C [26] Puede variar debido a la composición variable del producto.
(n) Solubilidad(es)	560 mg/L a 20°C [27].
(o) Coeficiente de reparto n-octanol/agua	No aplicable a sustancias inorgánicas.

(p) Temperatura de auto-inflamación	No aplicable (RMC no es combustible/inflamable y no es auto-inflamable).
(q) Temperatura de descomposición	RMC no se descompone en un sentido estricto. (A > 700 °C el contenido de MoO ₃ de RMC comienza a sublimar).
(r) Viscosidad	No aplicable (sólido).
(s) Propiedades explosivas	No explosivo.
(t) Propiedades comburentes	No comburente. Extrapolación de trióxido de molibdeno puro (MoO ₃), que es el principal componente de RMC. [28].

9.2 Información adicional

No aplicable.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad

En ciertas condiciones (tales como altas temperaturas o presencia en grandes cantidades), el trióxido de molibdeno (principal componente de RMC) ha reaccionado violentamente (fuego/incandescencia/explosión) con pentafluoruro de bromo (BrF₅), trifluoruro de cloro (ClF₃) y agentes reductores como carbono/grafito, aluminio, sodio, potasio, magnesio y litio [29]. No se produce una polimerización peligrosa. Como el trióxido de molibdeno es el principal componente de RMC, se pueden esperar reacciones similares.

10.2 Estabilidad química

En condiciones normales de uso y almacenamiento, RMC es estable.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

En ciertas condiciones (tales como altas temperaturas o presencia en grandes cantidades), el trióxido de molibdeno (principal componente de RMC) ha reaccionado violentamente (fuego/incandescencia/explosión) con pentafluoruro de bromo (BrF₅), trifluoruro de cloro (ClF₃) y agentes reductores como carbono/grafito, aluminio, sodio, potasio, magnesio y litio [29]. No se produce una polimerización peligrosa. Como el trióxido de molibdeno es el principal componente de RMC, se pueden esperar reacciones similares.

10.4 Condiciones que deben evitarse

Evitar la formación de polvo. Evitar condiciones en las que puedan tener lugar reacciones peligrosas (véase 10.3).

10.5 Materiales incompatibles

Véase 10.1/10.3

10.6 Productos de descomposición peligrosos

Por encima de 700 °C: la sublimación de RMC puede generar vapores de MoO₃. Evítese la inhalación.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

La información proporcionada en esta sección se ajusta a la recogida en el Informe de Seguridad Química (ISQ) de REACH para RMC. Se puede obtener más información del Consorcio del Molibdeno REACH, una iniciativa de la Asociación Internacional de Molibdeno (IMOA). Para consultar los datos de contacto, véase la Sección 16 de esta Ficha de Datos de Seguridad.

Parámetros de toxicidad	Descripción de efectos
Toxicocinética: Absorción, Distribución, Metabolismo y Excreción	<p>El molibdeno es un elemento esencial. El RMC ingerido se disuelve y existe predominantemente en la forma de ión molibdato (MoO₄²⁻).</p> <p>Absorción oral: Absorción rápida y casi completa a través del tracto GI.</p> <p>Absorción por inhalación: Se absorbe bien según datos en animales. La absorción en humanos depende del tamaño de la partícula, deposición/depuración.</p> <p>Absorción cutánea: Baja o insignificante.</p> <p>Metabolismo: No se metaboliza. Los compuestos de molibdeno se transforman rápidamente en aniones molibdato (MoO₄²⁻) tras su disolución.</p> <p>Excreción: Se elimina rápidamente del plasma principalmente mediante excreción renal (>80%), y heces (<10%).</p>
(a) Toxicidad aguda	<p>Baja toxicidad aguda</p> <p>DL₅₀, oral, rata: >5000 mg/kg bw (macho/hembra) [30]</p> <p>DL₅₀, cutánea, rata: > 2000 mg/kg bw (macho/hembra) [31]</p> <p>CL₅₀, inhalación, rata (4h):> 3,92 mg/L (macho/hembra) [32]</p>
(b) Corrosión/irritación cutánea	No irrita / no produce corrosión cutánea [33]
(c) Lesiones oculares graves /irritación ocular	No irrita / no produce irritación ocular [34]
(d) Sensibilización respiratoria o cutánea	RMC no produce sensibilización cutánea [35]. No se dispone de datos que indiquen sensibilización respiratoria.
(e) Mutagenicidad en células germinales	No es un mutágeno de células germinales. Resultados negativos en el ensayo de mutación inversa en bacterias con MoO ₃ (similar a RMC) [36]. Extrapolación de los resultados negativos del test en molibdato de sodio para: ensayo de mutación inversa en bacterias [37], ensayo de micronúcleos en linfocitos humanos in vitro [38], y ensayo de mutación genética in vitro (tk) en células de linfoma de ratón [39].
(f) Carcinogenicidad	Clasificado como cancerígeno de categoría 2; H351: Se sospecha que provoca cáncer por inhalación. Se trata de una auto-clasificación de

	acuerdo con el Reglamento de la Comisión (CE) N° 1272/2008. Base: “algunos indicios de actividad cancerígena” del MoO ₃ (componente de RMC) en ratones hembra basados en la mayor incidencia de adenoma alveolar/bronquial y adenoma o carcinoma (combinado) [40]. Los efectos se limitan a efectos locales en el tracto respiratorio.
(g) Toxicidad para la reproducción	Actualmente no se dispone de datos científicos fiables que indiquen efectos adversos sobre la reproducción o la fertilidad.
(h) STOT- exposición única	No se observa toxicidad específica en órganos determinados tras una sola exposición a RMC. Un reciente estudio de la OCDE 403/EU B.2 con MoO ₃ (similar a RMC), con histopatología ampliada del tracto respiratorio no revela irritación respiratoria [41].
(i) STOT- exposiciones repetidas	No se dispone de datos científicos fiables que indiquen efectos sistémicos adversos tras la exposición repetida a sustancias con molibdeno.
(j) Peligro de aspiración	No aplicable (no es un aerosol/niebla).

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1 Toxicidad

Resultados fiables de la prueba de toxicidad acuática aguda (*pruebas realizadas con molibdato de sodio; el espectro-UV de soluciones acuosas de RMC demostró que la única especie de molibdeno disuelta de procedencia directa de RMC es molibdato*):

Organismos de la prueba:	Parámetro	Rango de valores	Referencias
Pez de agua dulce: <i>Pimephales promelas</i>	96h-CL ₅₀	609 – 681,4 mg Mo/L	[1]
Pez de agua dulce: <i>Oncorhynchus mykiss</i>	96h-CL ₅₀	7600 mg Mo/L	[2]
Pez de agua dulce: <i>Oncorhynchus mykiss</i>	96h-CL ₅₀	781 – 1339 mg Mo/L (recalculado – medida logística)	[3]
Invertebrados: <i>Daphnia magna</i>	48h-CL ₅₀	1680,4 – 1776,6 mg Mo/L	[1]
Invertebrados: <i>Daphnia magna</i>	48h-CL ₅₀	2729,4 mg Mo/L	[4]
Invertebrados: <i>Daphnia magna</i>	48h-CL ₅₀	2847,5 mg Mo/L	[5]
Invertebrados: <i>Daphnia magna</i>	48h-CL ₅₀	130,9 mg Mo/L	[6]
Invertebrados: <i>Ceriodaphnia dubia</i>	48h-CL ₅₀	1005,5 – 1024,6 mg Mo/L	[1]
Invertebrado (lombriz acuática): <i>Girardia dorocephala</i>	96h-CL ₅₀	1226 mg Mo/L	[1]
Algas:	72h-ErC ₅₀ (tasa de crecimiento)	295,0 – 390,9 mg Mo/L	[7]

<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	289,2 – 369,6 mg Mo/L Media geom.: 333,1 mg Mo/L	[8]
--	---	-----

Pruebas realizadas según las directrices internacionales de ensayo (como las de la OCDE) o mediante métodos aceptables científicamente.

Resultados fiables de la prueba de toxicidad crónica (extrapolación de pruebas con molibdato de sodio; el espectro-UV de soluciones acuosas de RMC demostró que la única especie de molibdeno disuelta de procedencia directa de RMC, es molibdato):

Organismos de la prueba	Rango de valores (CE ₁₀ o NOEC)	Referencias
Datos de toxicidad acuática en agua dulce		
<i>Oncorhynchus mykiss</i> , <i>Pimephales promelas</i> , <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> , <i>Ceriodaphnia dubia</i> , <i>Daphnia magna</i> , <i>Chironomus riparius</i> , <i>Brachionus calyciflorus</i> , <i>Lymnaea stagnalis</i> , <i>Xenopus laevis</i> , <i>Lemna minor</i>	43,3–241,5 mg Mo/L	[1], [4], [7], [8], [9], [10], [11]
La especie más sensibles fueron los peces <i>O. mykiss</i> (43,3 mg Mo/L) y <i>P. promelas</i> (60,2 mg Mo/L). Los síntomas de toxicidad consistieron en efectos sobre el crecimiento de la biomasa, la reproducción, la tasa de crecimiento (demográfico) y la malformación durante el desarrollo.		
Datos de toxicidad acuática en agua marina		
<i>Mytilus edulis</i> , <i>Acartia tonsa</i> , <i>Phaeodactylus tricorutum</i> , <i>Cyprinodon variegatus</i> , <i>Americamysis bahia</i> , <i>Crassostrea gigas</i> , <i>Dendraster excentricus</i> , <i>Dunaliella tertiolecta</i> , <i>Ceramium tenuicorne</i> , <i>Strongylocentrotus purpuratus</i> ,	4,4–1.174 mg Mo/L	[12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], [19]
La especie más sensibles fueron el mejillón <i>M. edulis</i> (4,4 mg Mo/L) y el copépodo <i>A. tonsa</i> (7,96 mg Mo/L). Los síntomas de toxicidad incluyen efectos sobre el crecimiento de la biomasa, la tasa de crecimiento, la reproducción y la malformación durante el desarrollo.		
Toxicidad de sedimento crónica		
<i>No se dispone de datos fiables de sedimento agudo/crónico para el molibdeno. La derivación PNEC se basó en el método de equilibrio de partición, según el PNEC_{agua dulce} y el sedimento K_d que figuran en la sección 12.4.</i>		
Resultados de la prueba de toxicidad terrestre crónica (los valores se determinaron en diferentes capas superficiales del suelo con propiedades opuestas en las que se introdujo molibdato de sodio):		
Gusanos anélidos: <i>Enchytraeus crypticus</i> , <i>Eisenia andrei</i>	7,88-1661 mg Mo/kg ps (n=11)	[20]
Artrópodo: <i>Folsomia candida</i>	37,9– >3.395 mg Mo/kg ps	[20]
Plantas: <i>Hordeum vulgare</i> , <i>Brassica napus</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Lycopersicon esculentum</i>	4–3.476 mg Mo/kg ps	[21]
Micro-organismos del suelo (nitrificación, respiración inducida por glucosa, mineralización del residuo de la planta)	10–3.840 mg Mo/kg ps	[22]
Las plantas son las más sensibles, siendo el primer síntoma de toxicidad una germinación reducida, seguida de una menor reproducción de los invertebrados. La toxicidad de RMC en suelos depende del tipo de suelo. Los suelos arenosos (5% arcilla) con bajo contenido de carbono orgánico (1%), bajo contenido de óxido de hierro (0,5 g/kg) y alto pH (7) son los más sensibles, mientras que los suelos arcillosos (30% arcilla) con alto contenido de carbono orgánico (12%), alto contenido de óxido de hierro (10 g/kg) y bajo pH (4,5) son los menos sensibles.		

Pruebas realizadas según las directrices internacionales de ensayo (OCDE, ASTM, ISO, EPA).

Datos de toxicidad para microorganismos (para planta depuradora) (valores determinados con MoO_3 a no ser que se indique lo contrario):

Organismos de la prueba:	Parámetro:	Rango de valores	Referencias
Población de lodo activado doméstico	3h-CE ₅₀ (inhibición de respiración)	1.926 mg Mo/L	[23]
Población de lodo activado doméstico	3h-CE ₅₀ (inhibición de respiración)	216,5 mg Mo/L	[23]
Población de lodo activado doméstico	3h-CE ₅₀ (inhibición de respiración)	> 950 mg Mo/L ^(a)	[24]

⁽¹⁾: prueba realizada con molibdato de sodio

Las pruebas se realizaron según las directrices de ensayo internacionales aceptadas o mediante métodos científicamente aceptables.

Para una visión global de los PNEC para los diferentes compartimentos véase la sección 8.1.2.

Conclusión sobre la clasificación medioambiental y el etiquetado: **RMC no es peligroso para el entorno acuático**, dado que:

- Los valores agudos de referencia más bajos para peces, invertebrados y algas son > 100 mg Mo/L
- La NOEC acuática más baja para estos tres niveles tróficos es > 1 mg Mo/L (43,2 mg Mo/L para la trucha arco iris)
- No existen evidencias de bioacumulación o biomagnificación en el medio ambiente

12.2 Persistencia y degradabilidad

El disulfuro de molibdeno es ubicuo en el medio ambiente y es el mineral natural base con el que se produce el RMC. El RMC, a su vez, se transforma en especies de molibdato en condiciones medioambientales normales.

12.3 Potencial de bioacumulación

Los datos de BCF/BAF disponibles para el entorno acuático muestran una clara relación inversa respecto a la concentración de exposición. Este hallazgo demuestra que estos organismos controlan el molibdeno homeoestáticamente, aunque la exposición sea de miligramos. La información disponible sobre transferencia del molibdeno a través de la cadena alimentaria indica que no se biomagnifica en las cadenas alimentarias acuáticas.

Aunque las plantas terrestres e invertebrados no lo controlan homeoestáticamente, el molibdeno no se concentra de manera sustancial del suelo a las plantas, o del suelo a los invertebrados. No se observa un importante aumento en la concentración en mamíferos o aves debido a la dieta. Se concluye que no se produce una biomagnificación importante en la cadena alimentaria terrestre.

12.4 Movilidad en sedimento y suelo

El molibdato originado a partir de RMC es soluble en agua y dado que su valor K_d es relativamente bajo, los iones molibdato resultantes son lixiviados por el suelo normal y son móviles en el sedimento. Se han determinado valores de log K_d típicos de 3,25 y 2,94 para sedimento y suelo, respectivamente.

12. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Los criterios PBT y mPmB del Anexo XIII del Reglamento no se aplican a sustancias inorgánicas, como RMC. Por tanto no se requiere una valoración PBT y mPmB.

12.6 Otros efectos adversos

El molibdato originado por RMC puede contribuir a la aparición de molibdenosis (una deficiencia de cobre inducida por el molibdeno) en rumiantes como vacas, ciervos y ovejas. El nivel y biodisponibilidad del cobre en la dieta animal es un factor crítico en la aparición de la molibdenosis. El umbral mínimo de la relación Cu:Mo de la dieta recomendado para prevenir la molibdenosis es 1,30, es decir, debe haber un 30% más de cobre que de molibdeno en la dieta. El contenido de Cu y Mo en la dieta puede controlarse, y si la proporción es < 1,3, se deben suministrar suplementos de Cu mediante una alimentación enriquecida con sulfato de cobre o bloques de sal enriquecidos con sulfato de cobre para rumiantes suministrados a discreción. Si hay rumiantes en las cercanías de la planta, es preciso identificar las fuentes directas y difusas de emisiones de aire de la planta y adoptar y registrar medidas de minimización de estas emisiones. Es preciso poner en marcha un programa de comprobación de la salud animal (análisis de sangre para el cobre) para verificar que las medidas son eficaces.

No se espera que RMC contribuya a la destrucción de la capa de ozono, la formación de ozono, el calentamiento global o la acidificación.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1. Métodos de tratamiento de residuos

Los residuos (sustancia y material que la contiene) deben desecharse de acuerdo con la legislación local y comunitaria (UE).

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Reglamento (abreviatura)	Reglamento (título)	Clasificación de transporte de RMC
ADR	Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera	ninguno
RID	Reglamentos sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril	ninguno
ADN	Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por vías navegables interiores	ninguno
IMDG	Código internacional marítimo de mercancías peligrosas	ninguno
IATA	Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea	ninguno

14.1. Número ONU

No aplicable.

14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas

No aplicable.

14.3. Clase(s) de peligro para el transporte

No aplicable.

14.4. Grupo de embalaje

No aplicable.

14.5. Peligros para el medio ambiente

No aplicable.

14.6. Precauciones particulares para los usuarios

No aplicable.

14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC

No aplicable.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**15. Reglamentación/legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia****15.1.1 Inventarios químicos mundiales**

RMC está catalogado en los siguientes inventarios químicos internacionales (basado en la base de datos CHEMLIST, chequeado 02-12-2016):

Inventario CE (UE): 289-178-0

REACH (EU): listado de sustancias registradas

ECL (Korea): catalogado, ECL No. Serie KE-25456

AREC (Korea), Ley de Registro y Evaluación de Productos Químicos, Número KE-25456 (igual que ECL No.)

RMC no es una sustancia SEVESO, no es una sustancia que destruya la capa de ozono y no es un contaminante orgánico persistente.

15.1.2 Otra información reglamentaria

Ninguna.

15.2. Evaluación de la seguridad química

El Consorcio del Molibdeno ha realizado una evaluación de seguridad química para sus miembros a efectos del registro en REACH. Para consultar la información de contacto, véase la Sección 16.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN**Historial de revisiones de la FDS**

Versión 09-07-2018: Nueva Ficha de Datos de Seguridad ampliada en cumplimiento con el Reglamento (CE) Nº 1907/2006 (“REACH”). La información proporcionada en esta FDS concuerda con la información proporcionada en el informe de seguridad química (ISQ) de REACH para RMC, enviado a la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos en septiembre de 2010.

Abreviaturas y acrónimos utilizados en esta ficha de datos de seguridad:

(e-)SDS	Ficha de Datos de Seguridad ampliada
VSQ	Valoración de Seguridad Química
ISQ	Informe de Seguridad Química
DNEL	Nivel sin efecto derivado
ECHA	Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos
OEL	Límite de Exposición Profesional
PBT	Persistente, Bioacumulativo y Tóxico
PNEC	Concentración prevista sin efecto
REACH	Abreviatura de Reglamento (CE) Nº 1907/2006 relativo al Registro, la Evaluación, la Autorización y la Restricción de las sustancias y preparados químicos.
STEL	Nivel de exposición de corta duración
STOT	Toxicidad específica en determinados órganos
STP	Planta Depuradora de Aguas Residuales
TLV	Valor Umbral Límite
TWA	Tiempo Promedio Ponderado
mPmB	muy Persistente y muy Bioacumulativo

Referencia de la literatura y fuentes de datos

La información proporcionada en esta FDS concuerda con la información proporcionada en el informe de seguridad química (ISQ) REACH para RMC. La **Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA)** no publica datos confidenciales del informe del registro en REACH, véase <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx> [enlace web comprobado el 23-11-2010]

El registro en REACH, VSQ, ISQ y los Escenarios de Exposición han sido preparados por el Consorcio del Molibdeno REACH, una iniciativa de la Asociación Internacional del Molibdeno (IMOA). Para más información, visite <http://www.molybdenumconsortium.org/> y <http://www.imoa.info> [enlaces web comprobados el 23-11-2010].

Lista de referencias:

- [1] GEI Consultants, Inc (2009). Ambient Water Quality Standards for Molybdenum. Report. Testing laboratory: GEI Consultants, Ecological Division, 5575 South Sycamore Street, Suite 101, Littleton, Colorado (USA). Owner company: Chevron Mining Inc, Questa, New Mexico 87556.
- [2] Huntingdon Research centre (1994a). The acute toxicity of sodium molybdate dihydrate to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Testing laboratory: Huntingdon Research Centre Ltd. Report no.: IMA 13(b) /920163.

- Owner company: International Molybdenum Association, 280 Earls Court, London, SW5 9AS, England. Report date: 1994-06-09.
- [3] McConnell RP (1977). Toxicity of molybdenum to rainbow trout under laboratory conditions. Molybdenum in the environment vol2. The geochemistry, cycling and industrial uses of molybdenum. New York: Marcel Dekker, pp 725-730.
- [4] Rodriguez (2007). Sodium Molybdate: Acute and chronic Toxicity to *Daphnia magna*. Final Report to the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Chilean Mining and Metallurgy Research Center. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2007-08-01.
- [5] Diamantino TC, Guilhermino L, Almeida E, Soareas AMVM (2000). Toxicity of sodium molybdate and sodium dichromate to *Daphnia magna* Straus evaluated in acute, chronic and acetylcholinesterase inhibition tests. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 45, 253-259.
- [6] Huntingdon Research Centre (1994b). The acute toxicity of sodium molybdate dihydrate to *Daphnia magna*. Testing laboratory: Huntington Research Centre Ltd, PO box 2, Huntingdon, Cambridgeshire, PE18 6ES England. Report no.: IMA 13(a) /920162. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 1994-06-09.
- [7] De Schampelaere KAC, Janssen CR (2008). MOLYTOX - Ecotoxicity of molybdate ion (MoO_4^{2-}) to the freshwater green alga *Pseudokirchneriella subcapitata*. Final Report, prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Laboratory of Environmental Toxicology and Aquatic Ecology. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2008-09-01.
- [8] Rodriguez PH (2008). Sodium Molybdate: Toxicity to *Pseudokirchneriella subcapitata*, comparative testing using CIMM and University of Gent Algae and OECD media. Final Report to The International Molybdenum Association. Testing laboratory: Chilean Mining and Metallurgy Research Center. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2008-05-01.
- [9] Parametrix Environmental Research Lab (2008a). Early Life Stage Toxicity of Molybdenum to the Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Under Flow-Through conditions. Final Report prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: PERL (Parametrix Environmental Research Laboratory, 33972 Texas St. SW, Albany, Oregon, 97321. Report no.: 598-5541-001. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2008-06-05.
- [10] Parametrix Environmental Research Lab (2007). Early Life Stage Toxicity of Molybdenum to the Fathead minnow (*Pimephales promelas*) Under Flow-Through conditions. Final Report prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: PERL (Parametrix Environmental Research Laboratory, 33972 Texas St. SW, Albany, Oregon, 97321. Owner company: International Molybdenum Association. Study number: 598-5541-001. Report date: 2007-12-24.
- [11] De Schampelaere KAC, Nguyen LTH, Janssen CR (2008). MOLYTOX - Ecotoxicity of molybdate ion (MoO_4^{2-}) to eight freshwater species. Final Report, prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Laboratory of Environmental Toxicology and Aquatic Ecology, Ghent University, Belgium. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2008-09-03.
- [12] Morgan JD, Mitchell DG, Chapman PM (1986). Individual and combined toxicity of manganese and molybdenum to mussel, *Mytilus edulis*, larvae. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 37, 303-307.
- [13] Grontmij / Aquasense (2009). Tests on toxicity of molybdenum (Mo) to a selection of marine organisms. Final Report, prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Grontmij/Aquasense, Colijnsplaat, The Netherlands. Report no.: Project Nr. 274811. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2009-10-26.
- [14] Parametrix Environmental Research Lab (2009). Early Life Stage Toxicity of Molybdenum to the Sheepshead Minnow (*Cyprinodon variegatus*). Final Report prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: PERL (Parametrix Environmental Research Laboratory, 33972 Texas St. SW, Albany, Oregon, 97321. Report no.: 598-5541-001. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2008-12-01.

-
- [15] Lehman C (2010). Disodium molybdate: life-cycle toxicity test of the saltwater mysid, *Americamysis bahia*, conducted under flow-through conditions. Report prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: ABC Laboratories, Inc. 7200 E. ABC Lane, Columbia. Report no.: ABC Study No 65760. Report date: 2010-08-01.
- [16] Parametrix Environmental Research Laboratory (2008b). Toxicity of Molybdenum to the sand dollar *Dendraster excentricus*. Final Report, prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Parametrix Environmental Research Laboratory (PERL), Albany, Oregon, USA. Report no.: Test No. 779-1. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2008-12-05.
- [17] Parametrix Environmental Research Laboratory (2010). Toxicity of Molybdenum to the purple sea urchin (*Strongylocentrotus purpuratus*). Final Report, prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Parametrix, Corvallis, Oregon, USA. Report no.: 598-5541-001. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2010-02-01.
- [18] Le Page GC, Stewart KM, Vaughan M (2010). Sodium molybdate dihydrate: growth inhibition test with the marine and brackish water macroalgae *Ceramium tenuicorne*. Final Report, prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca UK Limited, Brixham, Devon, TQ5 8BA, UK. Report no.: Report No BR0146/B. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2010-03-01.
- [19] Le Page GC, Hayfield AJ (2010). Sodium molybdate dihydrate: Determination of the toxicity to the marine alga *Dunaliella tertiolecta*. Final Report, prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Brixham Environmental Laboratory, AstraZeneca UK Limited, Brixham, Devon, TQ58BA, UK. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2010-02-01.
- [17] van Gestel AM, Borgman E, Verweij RA and Diez-Ortiz M (2009). Toxicity and bioavailability of molybdenum in terrestrial environments- soil invertebrates. Final report prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Vrije universiteit. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2009-10-30.
- [21] Micò C, Zhao FJ, McGrath SP (2010). Toxicity and Bioavailability of Molybdenum in Terrestrial Environments. Biological endpoint: Plant toxicity. Final report prepared for the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Rothamsted Research. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2010-01-01.
- [22] Smolders E and Buekers J (2009). Toxicity and bioavailability of molybdenum in terrestrial environments: micro-organisms. Final Report to the International Molybdenum Association. Testing laboratory: University of Leuven, Division of Soil and Water Management. Owner company: International Molybdenum Association. Report date: 2009-03-01.
- [23] Huntingdon Research Centre (1994c). Assessment of the inhibitory effect of molybdenum oxide (pure) on the respiration of activated sewage sludge. Report to the International Molybdenum Association. Testing laboratory: Huntingdon Research Centre Ltd. Owner company: International Molybdenum Association. Study number: IMA 10(c) /920191. Report date: 1994-06-02.
- [24] Stearns Catalytic Corp. (1985). Evaluation of acute effects of sodium molybdate on the activated sludge process and on the batch anaerobic sludge digestion process. Laboratory Report for Amax Inc. Testing laboratory: Stearns Catalytic Corp. Report no.: 29225. Owner company: Amax Inc. Report date: 1985-01-01.
- [25] Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Vol. A16, p. 677, 1990
- [26] Roasted molybdenite concentrate: relative density (OECD 109). Unpublished study report for the International Molybdenum Association (IMOA). Report No. 20070199.01, Siemens Prozess-Sicherheit, Frankfurt am Main, Germany, 2007
- [27] Water solubility of roasted molybdenite concentrate (OECD 105). Unpublished study report for the International Molybdenum Association (IMOA). Report No. 20071506/01-PCSB, Eurofins-GAB GmbH, Pforzheim, Germany, 2008.

-
- [28] Molybdenum trioxide: Oxidising Properties UN Test O.1. Unpublished study report for the International Molybdenum Association (IMOA). Report No. 20090443.01, Siemens AG, Prozess-Sicherheit, Frankfurt am Main, Germany, 2009.
- [29] Bretherick's Handbook of Reactive Chemical Hazards, 7th edition, Volume 1, 2003
- [30] Baldrick, P. & Healing, G. (1990). Acute oral toxicity to rats of technical molybdic oxide. Testing laboratory: Huntingdon Research Centre Ltd., P. O. Box 2, Huntingdon, Cambridgeshire, PE18 6ES, England. Report no.: 90920D/IMA 1/AC. Owner company: International Molybdenum Association, UK. Report date: 1990-11-02
- [31] Baldrick, P. & Healing, G. (1990). Acute dermal toxicity to rats of technical molybdic oxide. Testing laboratory: Huntingdon Research Centre Ltd., P. O. Box 2, Huntingdon, Cambridgeshire, PE18 6ES, England. Report no.: 90799D/IMA 2/AC. Owner company: International Molybdenum Association, UK. Report date: 1990-11-06.
- [32] Jackson, G.C. et al. (1991). Technical molybdenum oxide acute inhalation toxicity study in rats 4-hour exposure. Testing laboratory: Huntingdon Research Centre Ltd., P. O. Box 2, Huntingdon, Cambridgeshire, PE18 6ES, England. Report no.: IMA 6/901485. Owner company: International Molybdenum Association, UK. Report date: 1991-04-08.
- [33] Liggett, M. P. & McRae, L. A. (1990). Irritant effects on rabbit skin of technical molybdic oxide. Testing laboratory: Huntingdon Research Centre Ltd., P. O. Box 2, Huntingdon, Cambridgeshire, PE18 6ES, England. Report no.: 90923D/IMA 3/SE. Owner company: International Molybdenum Association, UK. Report date: 1990-11-02.
- [34] Liggett, M. P. & McRae, L. A. (1990). Irritant effects on the rabbit eye of technical molybdic oxide. Testing laboratory: Huntingdon Research Centre Ltd., P. O. Box 2, Huntingdon, Cambridgeshire, PE18 6ES, England. Report no.: 90946D/IMA 4/SE. Owner company: International Molybdenum Association, UK. Report date: 1990-11-02.
- [35] Allan, S. A. (1996). Molybdenum oxide (technical) Skin sensitisation in the guinea pig. Testing laboratory: Huntingdon Life Sciences Ltd., P. O. Box 2, Huntingdon, Cambridgeshire, PE18 6ES, England. Report no.: 920887D/IMA 15a/SS. Owner company: International Molybdenum Association, UK. Report date: 1996-01-23.
- [36] Jones, E. (2004). Sublimed undensified pure molybdenum trioxide: Bacterial mutation assay in *S. typhimurium* and *E. coli*. Testing laboratory: Central Toxicology Laboratory, Alderley Park Macclesfield, Cheshire, UK. Report no.: YV6553. Owner company: International Molybdenum Association, UK. Report date: 2004-04-01.
- [37] Beevers, C. (2009). Reverse mutation in five histidine-requiring strains of *Salmonella typhimurium*. Testing laboratory: Covance Laboratories Ltd., Otley Road, Harrogate, North Yorkshire HG3 1PY, ENGLAND. Report no.: 2992/1. Owner company: International Molybdenum Association, Belgium. Report date: 2009-01-12.
- [38] Taylor, H. (2009). Induction of micronuclei in cultured human peripheral blood lymphocytes. Testing laboratory: Covance Laboratories Ltd., Otley Road, Harrogate, North Yorkshire HG3 1PY, England. Report no.: 2992/2. Owner company: International Molybdenum Association, Belgium. Report date: 2009-01-14.
- [39] Lloyd, M. (2009). Mutation at the thymidine kinase (tk) locus of mouse lymphoma L5178Y cells (MLA) using the MicrotitreR fluctuation technique. Testing laboratory: Covance Laboratories Ltd., Otley Road, Harrogate, North Yorkshire HG3 1 PY, England. Report no.: 2992/3. Owner company: International Molybdenum Association, Belgium. Report date: 2009-01-20
- [40] NTP (1997). Toxicology and carcinogenesis studies of molybdenum trioxide (CAS No. 1313-27-5) in F344/N rats and B6C3F1 mice (Inhalation studies). NTP Technical Report 462, NIH Publication No. 97-3378. Testing laboratory: Hazleton Laboratories America, Inc (Vienna, VA) and Bartelle Pacific Northwest Laboratories (Richland, WA).
- [41] Leuschner, J. (2010). Acute inhalation toxicity study of molybdenum trioxide in rats. Testing laboratory: LPT - Laboratory of Pharmacology and Toxicology KG. Report no.: 25249. Owner company: International Molybdenum Association (IMOA).
- [42] Molybdenum Chemicals, Climax Molybdenum Company, Boletín Cdb-1, 1954.

Antes de manipular RMC los trabajadores deben recibir la formación adecuada sobre condiciones de manipulación seguras tal y como se describe en esta Ficha de Datos de Seguridad y en el Escenario de Exposición adjunto.

Renuncia:

A pesar de que se han tomado las medidas oportunas para preparar los datos del presente documento, éste sólo se ofrece a efectos informativos, divulgativos y de investigación.

Complejo Industrial Molynor S.A. no ofrece garantía alguna ni ostenta responsabilidad alguna sobre la exactitud de los contenidos y renuncia expresamente a toda responsabilidad respecto a la utilización de los mismos.

La presente ficha de datos de seguridad ofrece directrices para la manipulación y transformación segura de este producto. No puede ni pretende ofrecer recomendaciones aplicables a todas las situaciones posibles, y por tanto, es preciso valorar los usos concretos del producto para determinar si procede adoptar precauciones adicionales.

Toda persona que se exponga a este producto debe consultar y comprender esta información y recibir la formación pertinente antes de trabajar con el mismo.

Fecha de actualización: 09 de Julio de 2018