



latones del carrión, S.A.
FICHA DE SEGURIDAD DEL LATÓN

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

- 1.1. Identificador del producto
Nombre del producto: Latón.

- 1.2. Usos pertinentes identificados del producto
Lingote: fundición de piezas moldeadas
Barra: estampación en caliente
Escenario de exposición asociado: GES Zn 1 (ver anexo)

- 1.3. Identificación de la sociedad o empresa
Latones del Carrión, S.A.
Avenida de la fábrica s/n
14005 Córdoba (España)
Teléfono: (34) 95 746 18 05

- 1.4. Teléfono de urgencias
(34) 95 746 18 05
Número de emergencia dentro de la CEE: 112

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación

2.1.1. Clasificación según Reglamento (CE) No 1272/2008

El latón en forma maciza no está incluido en el listado de sustancias peligrosas.

2.1.2. Clasificación según la Directiva 67/548/CEE

El latón en forma maciza no está incluido en el listado de sustancias peligrosas.

2.1.3. Clasificación según la Directiva 1999/45/CE

El latón en forma maciza no está incluido en los criterios de conformidad.

2.2. Elementos de la etiqueta

2.2.1. Etiquetado según el Reglamento (CE) No 1272/2008

No requiere etiquetado.

2.2.2. Etiquetado según las Directivas 67/548/CEE ó 1999/45/CEE

No requiere etiquetado.

2.3. Otros peligros

Metal con elevado nivel de masa específica. Puede causar golpes si no es manipulado de manera adecuada.

3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Componente 1: Cobre (Cu)

Porcentaje: 57-65 %
Nº CAS: 7440-50-8
Nº RTECS: GL5325000
Nº ICSC: 0240
Nº EINECS: 231-159-6

Componente 2: Zinc (Zn)

Porcentaje: 35-43 %
Nº CAS: 7440-66-6
Nº RTECS: ZG8600000
Nº ICSC: 1205
Nº EINECS: 231-175-3
Nº Registro REACH: 01-2119467174-37-0020

Componente 3: Plomo (Pb)

Porcentaje: 0-3 %
Nº CAS: 7439-92-1
Nº RTECS: OF7525000
Nº ICSC: 0052
Nº EINECS: 231-100-4

Componente 4: Aluminio (Al)

Porcentaje: 0-0,85 %
Nº CAS: 7429-90-5
Nº RTECS: BD0330000
Nº ICSC: 0988
Nº EINECS: 231-072-3

Componente 5: Hierro (Fe)

Porcentaje: 0-1 %
Nº CAS: 7439-89-6
Nº RTECS: NO4565500
Nº ICSC: no localizado
Nº EINECS: 231-096-4

Componente 6: Estaño (Sn)

Porcentaje: 0-1 %
Nº CAS: 7440-31-5
Nº RTECS: XP7320000
Nº ICSC: no localizado
Nº EINECS: 231-141-8

Componente 7: Níquel (Ni)

Porcentaje: 0-0,5 %
Nº CAS: 7440-02-0
Nº RTECS: QR5950000
Nº ICSC: 0062
Nº EINECS: 231-111-4
Frases R: 40-43, 48/28
Frases S: (2-)22-36
CIP: H317, H351, H372

Componente 8: Boro (B)

Porcentaje: 0-0,0014 %
Nº CAS: 7440-42-8
Nº RTECS: no localizado
Nº ICSC: no localizado
Nº EINECS: 231-151-2

Componente 9: Arsénico (As)

Porcentaje: 0-0,12 %
Nº CAS: 7440-38-2
Nº RTECS: CG0525000
Nº ICSC: 0013
Nº EINECS: 231-148-6
Frases R: 23/25-50/53
Frases S: (1/2-)20/21-28-45-60-61
CIP: H301, H350, H360, H372, H411

4. PRIMEROS AUXILIOS

4.1. Descripción de los primeros auxilios

4.1.1. Inhalación

No aplicable al latón en forma maciza.

En caso de generación de humos o vapores durante la fundición del latón, puede provocar fiebre del fundidor que se desarrolla una 3-10 horas después de la exposición a humos con presencia de óxidos metálicos. Obtener atención médica.

4.1.2. Contacto con los ojos

No aplicable al latón en forma maciza.

4.1.3. Contacto con la piel

Sin efectos negativos descritos.

4.1.4. Ingestión

No está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Síntomas de la fiebre del fundidor, producida en caso de generación de humo e inhalación de cantidades excesivas de humos metálicos, genera sequedad e irritación de la garganta, opresión torácica y tos, malestar general, sudoración, dolor de cabeza frontal, calambres musculares, dolor en la parte baja de la espalda, visión borrosa, náuseas y vómitos.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1. Medios de extinción

5.1.1. Medios de extinción apropiados

Utilizar medios de extinción químicos secos, arena seca o extintor polvo seco ABC.

5.1.2. Medios de extinción no apropiados

Nunca utilizar medios de extinción químicos húmedos: agua, dióxido de carbono o espuma, especialmente sobre metal fundido debido al riesgo de explosión y proyección de partículas incandescentes.

5.2. Peligros específicos derivados

Ante la exposición al calor intenso o fuego, si existen partículas de latón muy finamente divididas pueden quemar al transportarse por el aire.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

El personal de lucha contra incendios debe utilizar equipo de protección especial: equipo respiratorio, ropa de protección, guantes de protección, casco de seguridad.

Las personas que no participen en las labores de extinción de incendios deben mantenerse a distancia.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

No se aplica, a ser un producto sólido no existe posibilidad de vertido. Sin embargo, en caso de estar el metal fundido se atenderá a las siguientes consideraciones.

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Utilizar gafas de seguridad, guantes de trabajo y botas de seguridad. Cuando exista posibilidad de contacto con el metal fundido utilizar guantes resistentes al calor y ropa de trabajo adecuada para protegerse de posible salpicaduras metálicas. En caso de generación de polvo o vapores utilizar equipos de protección respiratoria.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Depositar el material solidificado en contenedores etiquetados para su posterior recuperación.

6.3. Métodos y material de contención y limpieza

Utilizar herramientas adecuadas para apilar los macizos de latón de manera segura y los desechos en un contenedor adecuado, para su posterior recuperación.

El metal fundido debe solidificar y enfriar antes de ser recogido. Los derrames en los que se genere polvo deben recogerse de manera que éste no se disperse por el medio ambiente.

6.4. Referencia a otras secciones

Para más información consúltense las secciones 8 y 13.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Utilizar los medios mecánicos adecuados para manipular los paquetes de material paletizados o en fardos.

Evitar en todo momento la captación de humedad por el material y sólo añadir metal seco a los baños de metal fundido.

Asegurarse de llevar los equipos de protección individual adecuados y permanecer durante la fundición del material tras un dispositivo protector eficaz ante posibles salpicaduras.

7.2. Condiciones almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Almacenar en zonas cerradas, secas y ventiladas, separado de sustancias incompatibles.

7.3. Usos específicos finales

Uso profesional.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1. Parámetros de control

Los límites de exposición para los componentes mayoritarios son:

- **Componente 1: Cobre (Cu)**

TLV (como TWA): 0.2 mg/m³ (humos) (ACGIH 1993-1994).

TLV (como TWA): como Cu; 1 mg/m³ (polvos y nieblas) (ACGIH 1993-1994).

- Componente 2: Zinc (Zn)

No establecido por el INSHT. (ICSC 1205).

En caso de generación de humo de óxido de zinc:

OSHA PEL: TWA 5 mg/m³ (humo)

OSHA PEL: TWA 15 mg/m³ (polvo, total)

- Componente 3: Plomo (Pb)

TLV (como TWA): 0.05 mg/m³ A3 (ACGIH 1998).

8.2. Controles de la exposición

8.2.1. Controles técnicos adecuados y medidas de protección individual

a) Protección de los ojos/cara

Cuando se manipule metal fundido debe utilizarse pantalla de protección facial.

b) Protección de la piel

Vestir ropa de trabajo y calzado de seguridad. Cuando se manipule metal caliente y/o fundido debe de utilizarse ropa resistente al calor y a las salpicaduras de metal fundido. Para las manos debe utilizarse guantes resistentes al calor.

c) Protección respiratoria

No es necesaria para el latón en forma maciza.

En caso de formación de humo/polvo se recomienda filtro tipo P2 o P3.

d) Peligros térmicos

El metal caliente y/o fundido entraña riesgos térmicos, debe utilizarse los equipos de protección personal adecuados para evitarlo.

8.2.3. Controles de exposición medioambiental

En caso de generación de humo o polvo utilizar ventilación local o general adecuada para mantener la concentración de polvo o humo en el ambiente de trabajo por debajo de los límites de exposición profesional.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico: sólido.

Color: amarillo-dorado brillante.

Olor: inodoro.

Solubilidad: insoluble en agua.

Densidad (20 °C): 8,5 g/cm³

Punto de fusión: 875-895 °C

Calor específico (20 °C): 0.09 cal/g

Conductibilidad térmica (20 °C): 0.28-0.29 (cal cm)/(cm² s °C)

Conductibilidad eléctrica (20 °C): 16 m/ohm mm²

Resistividad eléctrica (20 °C): 0.062-0.064 ohm mm²/m

Módulo de elasticidad “tracción” (20 °C): 9.750-9.800 kg/mm²

Módulo de rigidez “torsión” (20 °C): 3600 kg/mm²

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad

Los componentes metálicos del latón pueden reaccionar con ácidos y bases fuertes generando gases.

10.2. Estabilidad química

Estable en condiciones normales de presión y temperatura.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

No se contemplan reacciones peligrosas bajo condiciones normales de uso.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Evitar el contacto con sustancias incompatibles.

10.5. Materiales incompatibles

Ácidos fuertes, bases fuertes, así como oxidantes fuertes.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Las operaciones a elevada temperatura pueden generar humos y polvos de diferentes óxidos metálicos.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

No tenemos conocimiento de efecto tóxico alguno de este producto.

12. INFORMACION ECOLÓGICA

12.1. Toxicidad

No se tienen datos relativos a tal efecto.

12.2. Persistencia y degradabilidad

El latón es una aleación metálica, a tal efecto el criterio *persistencia* no es relevante, tal como es considerado en sustancias orgánicas. De igual forma, se puede considerar la degradabilidad inapreciable.

12.3. Potencial de bioacumulación

No se tienen datos relativos a tal efecto.

12.4. Movilidad en el suelo

No se tienen datos relativos a tal efecto.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Los criterios de PBT y mPmB del Anexo XIII del Reglamento REACH no se aplican a materia inorgánica.

12.6. Otros efectos adversos

No se tienen datos relativos a tal efecto.

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

13.1.1. Tratamiento del producto

Transformación física de todo el producto.

13.1.2. Tratamiento de los envases

Según las regulaciones de residuos (Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases).

LER (Listado Europeo de Residuos) recomendación:

200101 Residuos de papel y cartón.

200139 Residuos de plástico (film)

200138 Residuos de madera (palés)

200140 Residuos metálicos (flejes)

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

14.1. Numero UN

No aplicable (aleación no peligrosa).

14.2. Denominación UN para el transporte

No aplicable.

14.3. Clases 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

Este producto está fuera del alcance del Anexo II del MARPOL 73/78.

14.8. Otra información

14.8.1 Transporte terrestre

Subcontratado.

Cláusulas INCOTERMS 2010: CFR, CIF, EXW.

14.8.2 Transporte marítimo

Subcontratado.

Cláusulas INCOTERMS 2010: CFR, CIF, FOB.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998 relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (decimocuarta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

Directiva 94/33/CE del Consejo, de 22 de junio de 1994, relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo.

15.2. Evaluación de la seguridad química

No evaluado.

16. OTRA INFORMACIÓN

16.1 Cambios realizados

La información añadida, suprimida o revisada en la presente *revisión 4.0* : actualización completa conforme al Reglamento (CE) 453/2010.

16.2 Referencias bibliográficas y fuentes de datos

- Reglamento (UE) Nº 453/2010 de la Comisión de 20 de mayo de 2010.
- Información contrastada con las fichas FISQ del INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).
- Información referenciada en IHCP (Institute for Health and Consumer Protection).
- UNE-EN 1982: Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas moldeadas.
- Propiedades físicas-químicas: referencia CEDIC (Centro Español de información del Cobre).
- Listado de sustancias registradas de la ECHA (European Chemicals Agency).

16.3 Lista de frases R

Se indica en la sección 3 las frases R de los principales elementos mayoritarios componentes de la aleación.

16.4 Recomendaciones relativas a la formación

Formar al personal en la manipulación y uso seguro de la aleación de latón.

1.2. GES Zn-1: Uso industrial de cátodos o losas de zinc, primario o secundario, que se funden, aleados o no, y se cuelan / transforman, en las formas masivas requeridas, y posiblemente se almacenan, (losas, lingotes, ánodos, chapas, barras, alambres, gránulos, piezas de fundición) .

Tabla 1. GES Zn-1

Formato de Escenario de Exposición(1) relativo a los usos efectuados por trabajadores
1.2. Título del Escenario de Exposición número GES Zn-1 Uso industrial de cátodos o losas de zinc, primario o secundario, que se funden, aleados o no, y se cuelan / transforman, en las formas masivas requeridas, y posiblemente se almacenan, (losas, lingotes, ánodos, chapas, barras, alambres, gránulos, piezas de fundición)
<ul style="list-style-type: none"> • SU: 3,10, 14, 15, 0 (Nace C24.4.3./C25.6.1./C25.9.3./E38.3) • PROC: 2, 3, 4, 5, 6, 8b, 9, 13, 15, 21, 22, 23, 24, 26 • PC : 7, 38 • AC : 1, 2, 3, 7 • ERC : 1, 2, 5, 6a, 10a, 11a, 12b
1.2.1 Escenario parcial (1) control de la exposición ambiental en el uso industrial de cátodos o losas de zinc, primario o secundario, que se funden, aleados o no, y se cuelan / transforman, en las formas masivas requeridas, y posiblemente se almacenan, (losas, lingotes, ánodos, chapas, barras, alambres, gránulos, piezas de fundición)
<p>Descripción de las actividades y/o proceso(s) cubiertos por el escenario de exposición</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministro y almacenamiento de losas o lingotes de zinc y otros metales de aleación (p.ej.: Al, Sn, Mg, Ti, Fe, Co, Si, Cu, Ni, Bi ...). • Los lingotes se alimentan al horno de fusión / aleación • Los metales de aleación se funden y mezclan / disuelven en la fase líquida a ~500°C hasta 900°C • La mezcla fundida se transfiere a la cuchara o máquinas de colada, se cuele en lingotes o directamente a una máquina de fundición (continua) para conformarlo en , p.ej., chapas, barras, varillas, alambres, tubos, etc. • Actividades de mantenimiento
Características del producto
<ul style="list-style-type: none"> • La composición de la principales aleaciones de zinc generalmente es Zn: > 80 %. Existen algunas excepciones, p.ej.: latón, aleaciones con alto contenido en Al, aleaciones de Mg, aleaciones de hierro,... • Se pueden añadir pequeñas cantidades de Cu, Al, Ni, Bi, Mn, Ti, In, Sb, Mg ... a algunas aleaciones para mejorar las propiedades específicas del material. • Las formas finales son "metal masivo"
Cantidades utilizadas
Hasta 1500 T zinc/día
Frecuencia y duración del uso
Uso continuo

Factores ambientales no influenciados por la gestión de riesgos
<i>Caudal del agua superficial receptora (m³/d, usualmente 18.000 m³/d para una ciudad estándar por defecto). Nota: el caudal por defecto raramente se modificará para usos intermedios.</i>
Se utiliza el valor por defecto a menos que se especifique otro
Otras condiciones operacionales que afectan a la exposición ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación en seco en todo el edificio: solamente hay agua de refrigeración, bien en circuito cerrado o reutilizada en otro proceso • El aire en el lugar de trabajo se filtra antes de ser expulsado fuera del edificio • Todos los procesos se realizan a cubierto, en áreas aisladas
Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso para impedir emisiones
<ul style="list-style-type: none"> • Cuando sea de aplicación, se instalan colectores de contención bajo tanques y filtros, por ejemplo, para captar cualquier fuga accidental y las aguas de proceso han de depurarse antes de su vertido • Las operaciones que emiten polvo se realizan bajo una campana de ventilación • El aire de proceso se filtra antes de su emisión fuera del edificio
Condiciones y medidas técnicas "in situ" para reducir o limitar las emisiones al aire y los vertidos al agua y al terreno
<ul style="list-style-type: none"> • Las técnicas de tratamiento de aguas residuales (si son de aplicación) son, por ejemplo, precipitación química, sedimentación, filtración (eficacia: 90-99,98 %) • Contención de líquidos en colectores para captar/impedir fugas accidentales • Las emisiones al aire se controlan con filtros y/u otros dispositivos de control, por ejemplo, filtros de mangas (eficacia \leq 99 %), lavadores de gases (eficacia 50-99 %). Esto puede crear una presión negativa generalizada en el edificio. Las emisiones al aire se controlan continuamente.
Medidas de organización para impedir/limitar emisiones al exterior
<ul style="list-style-type: none"> • En general, las emisiones se controlan e impiden implantando un sistema integrado de gestión, p.ej. ISO 9000, ISO 14000, o similares, y, cuando sea aplicable, cumpliendo la normativa IPPC <ul style="list-style-type: none"> ◦ Dicho sistema de gestión incluye prácticas generales de higiene industrial, p.ej.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Información y formación de los trabajadores, ▪ limpieza regular de equipos y suelos ▪ procedimientos de control y mantenimiento del proceso,... • Tratamiento y control de emisiones al aire, y de las corrientes gaseosas emitida (proceso e higiene), de acuerdo con la normativa nacional. • Cumplimiento de la normativa SEVESO 2, si es de aplicación.
Condiciones y medidas relacionadas con la planta municipal de tratamiento de aguas residuales
En los casos que sea de aplicación: tamaño por defecto (2000 m ³ día), a menos que se especifique otra cifra.
Condiciones y medidas relacionadas con el tratamiento externo de los residuos para su eliminación
<ul style="list-style-type: none"> • En su caso, todos los residuos peligrosos reciben tratamiento por contratistas certificados de acuerdo con la legislación nacional y de la Unión Europea. • Los usuarios de Zn y sus compuestos han de favorecer el reciclado de los productos al final de su vida útil • Los usuarios de Zn y sus compuestos deben minimizar los residuos que contienen zinc, promover vías de reciclado y, para el resto no reciclable, eliminar los flujos de residuos de acuerdo con la reglamentación sobre residuos.

Condiciones y medidas relativa a la recuperación exterior de residuos
Los subproductos generados en el proceso se reciclan, interna o externamente, o se gestionan como residuos, de acuerdo con la legislación sobre residuos
1.2.2. Escenario parcial (2) control de la exposición de los trabajadores en el uso industrial de cátodos o losas de zinc, primario o secundario, que se funden, aleados o no, y se cuelan / transforman, en las formas masivas requeridas, y posiblemente se almacenan, (losas, lingotes, ánodos, chapas, barras, alambres, gránulos, piezas de fundición)
Características del producto
<ul style="list-style-type: none"> • La composición de la principales aleaciones de zinc generalmente es Zn: > 80 %. Existen algunas excepciones, p.ej.: latón, aleaciones con alto contenido en Al, aleaciones de Mg, aleaciones de hierro,... • Se pueden añadir pequeñas cantidades de Cu, Al, Ni, Bi, Mn, Ti, In, Sb, Mg ... a algunas aleaciones para mejorar las propiedades específicas del material. • Las formas finales son “metal masivo” • Los productos acabados que contienen zinc se almacenan en zonas reservadas
Cantidades utilizadas
Hasta 500 T/turno
Frecuencia y duración del uso o exposición
8 horas/turno (peor caso), la exposición por defecto se considera como continua. Uso ocasional de equipos de protección personal (ver abajo).
Factores humanos no influenciados por la gestión de riesgos
Partes del cuerpo descubiertas: rostro (potencialmente)
Otras condiciones operacionales que afectan a la exposición de los trabajadores
Todos los procesos se llevan a cabo a cubierto en áreas confinadas
Condiciones y medidas técnicas a nivel de proceso para impedir emisiones
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso cerrado o semicerrado cuando sea adecuado. • Ventilación al exterior en hornos y otras áreas de trabajo con generación potencial de polvo y vapores, técnicas de captura y separación de polvo • Contención de líquidos en colectores para captar/impedir fugas accidentales
Condiciones y medidas técnicas para controlar la dispersión desde la fuente de emisión hacia el trabajador
<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación al exterior del local (alta eficacia 90-95 %) • Ciclones / Filtros (para minimizar las emisiones de polvo: eficacia: 70-90 % (ciclones), 50-80 % (filtros de polvo), 85-95 % (doble etapa, filtros de casete) • Asilamiento del proceso, especialmente en unidades potencialmente emisoras de polvo • Control del polvo: el polvo y el zinc contenido en él deben ser medidos en el aire del lugar de trabajo (medida estática o individual) de acuerdo con la legislación nacional. • Especial cuidado en el establecimiento y mantenimiento de un ambiente de trabajo limpio, p.ej.: <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del equipo de proceso y del taller • Almacenamiento de los productos acabados de zinc en zonas especialmente reservadas

Medidas organizativas para prevenir y limitar las emisiones, dispersión y exposición

En general, en el puesto de trabajo se implantan sistemas de gestión, p.ej.: ISO 9000, ISO-ICS 13100, o similar, y están, cuando es adecuado, en cumplimiento de la normativa IPPC

Dichos sistemas de gestión pueden incluir prácticas generales de higiene industrial, p.ej.:

- Información y formación de los trabajadores en la prevención de la exposición y de los accidentes,
- procedimientos de control de la exposición personal (medidas de higiene)
- limpieza regular de equipos y suelos, manuales de instrucciones completos para los trabajadores
- procedimientos de control y mantenimiento del proceso,...
- medidas de protección personal (ver más abajo)

Condiciones y medidas relativas a la protección e higiene personal y a la evaluación de la salud

- El uso de guantes y ropa de protección es obligatorio (eficacia $\geq 90\%$)
- En la manipulación rutinaria, no se necesita protección respiratoria personal (respirador autónomo). En caso de riesgo de exceder los valores de OEL/DNEL, utilizar p.ej.:
 - - mascarilla para polvo P1 (eficacia 75 %)
 - - mascarilla para polvo P2 (eficacia 90 %)
 - - mascarilla para polvo P3 (eficacia 95 %)
 - -máscara completa para polvo P1 (eficacia 75 %)
 - -máscara completa para polvo P2 (eficacia 90 %)
 - -máscara completa para polvo P3 (eficacia 97.5 %)
- Ojos: las gafas de seguridad son opcionales
- La información / formación de los trabajadores y de sus superiores está enfocada a una conducta de higiene meticulosa.