



ESCENARIO DE EXPOSICIÓN PARA LA COMUNICACIÓN

Catalizadores

| Sustancia | Número de registro CAS | número CE |
|----------------------|------------------------|-----------|
| Ácido bórico | 10043-35-3 | 233-139-2 |
| Óxido bórico | 1303-86-2 | 215-125-8 |
| Tetraborato disódico | 1330-43-4 | 215-540-4 |

Fecha de creación/revisión: 22/04/2020

Autor: Chemservice S.A.



Table of Contents

| | |
|--|-----------|
| 0. Información general..... | 3 |
| 0.1 Evaluación cualitativa – Condiciones y medidas adicionales basadas en la clasificación para la salud humana..... | 3 |
| 0.2 Información sobre la evaluación de la exposición y el equivalente de boro | 4 |
| 1. ES 1: Formulación o reenvasado; Otros (PC 0)..... | 5 |
| 1.1. Sección del título..... | 5 |
| 1.2. Condiciones de uso que afectan a la exposición | 5 |
| 1.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente | 14 |
| 1.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)..... | 17 |
| 2. ES 2: Formulación o reenvasado; Otros (PC 0) | 19 |
| 2.1. Sección del título..... | 19 |
| 2.2. Condiciones de uso que afectan a la exposición | 19 |
| 2.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente | 28 |
| 2.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)..... | 31 |
| 3. ES 3: Usos en emplazamientos industriales; Preparados y componentes poliméricos (PC 32); Fabricación de productos químicos a granel a gran escala (incluidos los productos del petróleo) (SU 8) | 33 |
| 3.1. Sección del título..... | 33 |
| 3.2. Condiciones de uso que afectan a la exposición | 33 |
| 3.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente | 38 |
| 3.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)..... | 39 |
| 4. ES 4: Usos en emplazamientos industriales; Preparados y componentes poliméricos (PC 32); Fabricación de maquinaria, equipos, vehículos, otros equipos de transporte, etc. de uso general (SU 17) | 41 |
| 4.1. Sección del título..... | 41 |
| 4.2. Condiciones de uso que afectan a la exposición | 41 |
| 4.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente | 46 |
| 4.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)..... | 48 |



0. Información general

0.1 Evaluación cualitativa – Condiciones y medidas adicionales basadas en la clasificación para la salud humana

Los boratos cubiertos en este EE para comunicación se clasifican de la manera siguiente:

| Sustancia | CLP |
|----------------------|---------------------------------------|
| Ácido bórico | Repro 1B (H360) |
| Óxido bórico | Repro 1B (H360) |
| Tetraborato disódico | Repro 1B (H360) Eye Irrit 2 (H319) |

Por tanto, deben implementarse condiciones de uso específicas (CO y MGR) y utilizarse EPI si la concentración correspondiente y la exposición previstas son superiores al límite de concentración específico (LCE).

Se sugiere aplicar las siguientes medidas para garantizar el control adecuado del riesgo atribuido a la clasificación como tóxico para la reproducción (H360 y H361):

EPI

- Use equipos respiratorios adecuados para la sustancia y la tarea que se va a realizar;
- Use guantes adecuados para la sustancia y la tarea que se va a realizar;
- Use ropa que cubra totalmente la piel con un material adecuado que sirva de barrera;
- Use gafas de protección frente a sustancias químicas.

Condiciones operativas y medidas de gestión del riesgo de carácter general

- Asegúrese de considerar cualquier medida para evitar la exposición;
- Garantice un nivel de contención muy alto, excepto en el caso de exposiciones de corta duración, por ejemplo, mediante la toma de muestras;
- Supone el uso de un sistema cerrado diseñado para permitir un fácil mantenimiento;
- (De ser posible) asegúrese de que el equipo se mantiene a presión negativa;
- Supone que se realiza un control del personal antes de su entrada al área de trabajo;
- Asegúrese de que todos los equipos reciben un mantenimiento correcto;
- Supone que se exige un permiso para realizar los trabajos de mantenimiento;
- Supone que se realiza una limpieza regular de los equipos y del área de trabajo;
- Asegúrese de que se ha organizado la gestión y la supervisión de la implementación de las medidas de gestión del riesgo y verifique que estas medidas se están aplicando correctamente y que se están siguiendo las condiciones operativas;
- Asegure la formación del personal en las prácticas correctas;
- Verifique los procedimientos y la formación para la descontaminación de emergencia y la eliminación de residuos;
- Supone un cumplimiento adecuado de las normas de higiene personal;
- Asegúrese de obtener las instrucciones específicas antes del uso;
- Asegúrese de que no se manipula la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las precauciones de seguridad;
- Supone consulta/atención médica en caso de exposición o preocupación;
- Asegúrese de que la sustancia se almacena bajo llave.



Además, para el **tetraborato disódico**, que está clasificado como irritante ocular 2 (H319), se proponen las medidas siguientes para garantizar un control adecuado del riesgo:

- Supone un lavado concienzudo después de la manipulación.
- Asegúrese de enjuagarse los ojos cuidadosamente con agua durante varios minutos en caso de presencia de la sustancia en los ojos. Además, quitar las lentes de contacto, si las hay y es fácil hacerlo, y seguir enjuagando después;
- Supone consulta/atención médica en caso de persistir la irritación ocular.

0.2 Información sobre la evaluación de la exposición y el equivalente de boro

Para la comparación, las exposiciones a boratos se expresan en términos de equivalentes de boro (B) sobre la base de la fracción de boro presente en la sustancia original según el peso molecular. La evaluación de la exposición se realiza sobre la base del boro elemental, por lo que todos los valores indicados en el EE para comunicación son equivalentes de boro.

Tabla 1 Factores de conversión de los equivalentes de boro

| Sustancia | Equivalente de boro | |
|----------------------------|--|--------|
| Ácido bórico (H_3BO_3) | 0.1748 | |
| Óxido bórico (B_2O_3) | 0.311 | |
| Tetraborato disódico | anhidro ($Na_2B_4O_7$) | 0.2149 |
| | pentahidrato ($Na_2B_4O_7 \cdot 5 H_2O$) | 0.1484 |
| | decahidrato ($Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$) | 0.1134 |

Evaluación de la exposición ambiental

Cuando se utiliza un borato o ácido bórico, es posible recalcular la cantidad de boro indicada en la evaluación de la exposición ambiental, es decir, la «cantidad diaria utilizada por centro», la «cantidad anual por centro», utilizando el factor de conversión correspondiente que se indica en la tabla anterior (tabla 1). Además, las tasas de emisión deben recalcularse sobre la base del factor de conversión respectivo.

Evaluación de la salud humana (trabajadores y/o consumidores)

Cuando se utiliza un borato o ácido bórico, es posible adaptar la concentración cubierta en la evaluación de la exposición para la salud humana utilizando el factor de conversión correspondiente que se indica en la tabla anterior (tabla 1).



1. ES 1: Formulación o reenvasado; Otros (PC 0)

1.1. Sección del título

Nombre del EE: *Formulación en mezcla*

Categoría de productos: *Otros (PC 0)*

| Medio ambiente | | SPERC |
|---|---------|-----------------------------------|
| 1: <i>Formulación en mezcla</i> | ERC 2 | <i>Eurometaux SPERC 2.2b.v2.1</i> |
| Trabajador | | SWED |
| 2: <i>Descarga de boratos de buques</i> | PROC 8a | |
| 3: <i>Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna</i> | PROC 8b | |
| 4: <i>Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro</i> | PROC 1 | |
| 5: <i>Transferencia a silos o a almacenes mediante camiones</i> | PROC 8a | |
| 6: <i>Almacenamiento de boratos - interiores</i> | PROC 2 | |
| 7: <i>Almacenamiento de boratos - exteriores</i> | PROC 2 | |
| 8: <i>Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición</i> | PROC 8a | |
| 9: <i>Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado</i> | PROC 9 | |
| 10: <i>Mezcla en procesos de producción cerrados o cerrados en gran parte a alta temperatura</i> | PROC 2 | |
| 11: <i>Mezclado</i> | PROC 3 | |
| 12: <i>Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desenvasado) - líquido</i> | PROC 9 | |
| 13: <i>Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desenvasado) - pasta</i> | PROC 9 | |
| 14: <i>Mantenimiento y limpieza de rutina - sólido</i> | PROC 28 | |
| 15: <i>Mantenimiento y limpieza de rutina - líquido</i> | PROC 28 | |
| 16: <i>Obtención de muestras (<1 kg/muestra)</i> | PROC 9 | |
| 17: <i>Trabajo en laboratorio, incluyendo procesos de pesado y control de la calidad</i> | PROC 15 | |

1.2. Condiciones de uso que afectan a la exposición

1.2.1. Control de la exposición medioambiental: *Formulación en mezcla (ERC 2)*

| Cantidad utilizada, frecuencia y duración de uso (o de la vida útil) |
|--|
| <i>Volumen diario por emplazamiento ≤ 66.66 toneladas/día</i> |
| <i>Cantidad anual por emplazamiento ≤ 10000 toneladas/año</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Precipitadores electrostáticos o precipitadores electrostáticos húmedos o ciclones o filtros de tela/bolsa o filtros de cerámica/malla metálica</i> |
| <i>Precipitación química o sedimentación o filtrado o electrólisis u ósmosis inversa o intercambio iónico</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora de residuos biológicos |
| <i>Se supone que el tratamiento tiene lugar en una estación depuradora municipal de aguas residuales.</i> |
| <i>Caudal estimado de la estación depuradora de aguas residuales domésticas ≥ 2000 m³/día</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos (incluida su retirada) |
| <i>Eliminar el producto residual o los recipientes utilizados conforme a la normativa local.</i> |



1.2.2. Control de la exposición de los trabajadores: *Descarga de boratos de buques (PROC 8a)*

| Características del producto (artículo) |
|--|
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de un material que contenga hasta el 90 % de la sustancia.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el manejo de vagones volquetes, vagones tolva o buques.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 8 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre una fuente de emisión de campo lejano donde la fuente de emisión no está situada en la zona de respiración del trabajador (es decir, la fuente de emisión está a más de 1 metro de distancia de la cabeza del trabajador en cualquier dirección).</i> |
| <i>Cubre la caída de transferencias de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre la transferencia de >1000 kg/min.</i> |
| <i>Cubre una caída de >0,5 m de altura.</i> |
| <i>Supone un recinto personal parcial que está ventilado. Asimismo, se supone el mantenimiento de una presión positiva dentro del recinto personal.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores en áreas completamente abiertas.</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores donde el trabajador está situado a más de 4 metros de la fuente de emisión</i> |

1.2.3. Control de la exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| Características del producto (artículo) |
|---|
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de hasta 100 %</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |



| |
|---|
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el manejo de vagones volquetes, vagones tolva o buques.</i> |
| <i>Cubre uno uso de hasta 100 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 2 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos sólidos o pasta contaminados.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos con polvo residual limitado (una capa fina visible).</i> |
| <i>Cubre la manipulación normal, incluye los procedimientos de trabajo habituales.</i> |
| <i>Cubre la manipulación que reduce el contacto entre el producto y el aire adyacente.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores cerca de edificios o en áreas completamente abiertas.</i> |

1.2.4. Control de la exposición de los trabajadores: Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)

| |
|--|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está completamente automatizado. Los trabajadores solo intervienen en la supervisión y las rondas de control. No es posible un contacto directo con la sustancia.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |



Uso al aire libre

1.2.5. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia a silos o a almacenes mediante camiones (PROC 8a)*

| Características del producto (artículo) |
|--|
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de un material que contenga hasta el 90 % de la sustancia.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el manejo de vagones volquetes, vagones tolva o buques.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 8 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre una fuente de emisión de campo lejano donde la fuente de emisión no está situada en la zona de respiración del trabajador (es decir, la fuente de emisión está a más de 1 metro de distancia de la cabeza del trabajador en cualquier dirección).</i> |
| <i>Cubre la caída de transferencias de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre la transferencia de entre 100 y 1000 kg/min.</i> |
| <i>Cubre una caída de >0,5 m de altura.</i> |
| <i>Supone un recinto personal parcial que está ventilado. Asimismo, se supone el mantenimiento de una presión positiva dentro del recinto personal.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores cerca de edificios o en áreas completamente abiertas.</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores donde el trabajador está situado a más de 4 metros de la fuente de emisión</i> |

1.2.6. Control de la exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)*

| Características del producto (artículo) |
|---|
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |



| |
|---|
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C</i> |

1.2.7. Control de la exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C</i> |

1.2.8. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |



| |
|---|
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de un material que contenga hasta el 90 % de la sustancia.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone que hay instalado un sistema tal que una cinta transportadora para las operaciones de transferencia/manipulación.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 4 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está semiautomatizado. Es necesaria una intervención manual repetida, aunque una gran parte del proceso está asistido por maquinaria.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Ventilación local por aspiración: eficiencia mínima del 90 % (p. ej., campanas de captación fijas, extracción en la herramienta, cabina de flujo laminar horizontal/descendente, otras campanas cerradas).</i> |
| <i>Proporcione una ventilación de al menos 3 ACH.</i> |
| <i>Cubre la caída de transferencias de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre la transferencia de entre 10 y 100 kg/min.</i> |
| <i>Cubre una caída de <0,5 m de altura.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza regulares en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use guantes específicos adecuados. Véase la sección 8 de la SDS para obtener especificaciones más detalladas. Supone el uso de guantes por parte de trabajadores capacitados.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso en interiores</i> |
| <i>Uso en interiores (salas de trabajo >1000 m³).</i> |

1.2.9. Control de la exposición de los trabajadores: Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |



Use ropa de seguridad estándar.

1.2.10. Control de la exposición de los trabajadores: *Mezcla en procesos de producción cerrados o cerrados en gran parte a alta temperatura (PROC 2)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 1000 °C</i> |

1.2.11. Control de la exposición de los trabajadores: *Mezclado (PROC 3)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de una sustancia manipulada en solución.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones ≤ 5 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 1000 °C</i> |



1.2.12. Control de la exposición de los trabajadores: *Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - líquido (PROC 9)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de un líquido.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones ≤ 25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

1.2.13. Control de la exposición de los trabajadores: *Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - pasta (PROC 9)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de una pasta.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones ≤ 25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |



1.2.14. Control de la exposición de los trabajadores: *Mantenimiento y limpieza de rutina - sólido (PROC 28)*

| |
|--|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos finos con un alto potencial de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de hasta 1 h/día.</i> |
| <i>Supone un nivel de contaminación del lugar de trabajo de hasta 5 mg/m³.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el dispositivo de limpieza principal es un carro de limpieza en mojado.</i> |
| <i>Proporcione una ventilación mecánica de al menos 3 ACH.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

1.2.15. Control de la exposición de los trabajadores: *Mantenimiento y limpieza de rutina - líquido (PROC 28)*

| |
|--|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de un líquido.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de hasta 1 h/día.</i> |
| <i>Supone un nivel de contaminación del lugar de trabajo de hasta 5 mg/m³.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| <i>Supone que el dispositivo de limpieza principal es una fregona.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

1.2.16. Control de la exposición de los trabajadores: *Obtención de muestras (<1 kg/muestra) (PROC 9)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| <i>Cubre un uso de hasta 10 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 1 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| <i>Supone que el dispositivo de limpieza principal es una fregona.</i> |



| |
|--|
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

1.2.17. Control de la exposición de los trabajadores: *Trabajo en laboratorio, incluyendo procesos de pesado y control de la calidad (PROC 15)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| <i>Cubre uno uso de hasta 10 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 1 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

1.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente

1.3.1. Liberación y exposición medioambientales: *Formulación en mezcla (ERC 2)*

| Vía de liberación | Tasa de liberación | Método de estimación de la liberación |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Agua | 6.667 kg/día | SPERC |
| Aire | 3.333 kg/día | SPERC |
| Suelo | 6.667 kg/día | SPERC |

| Objetivo de protección | Estimación de la exposición | CCR |
|--|---|--------|
| Agua dulce | 0.385 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.133 |
| Agua de mar | 0.038 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.013 |
| Planta de tratamiento de aguas residuales | 3.332 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.333 |
| Suelo agrícola | 0.165 mg/kg peso seco (EUSES 2.1.2) | 0.029 |
| El hombre, vía medio ambiente - Inhalación | 0.000381 mg/m ³ (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| El hombre, vía medio ambiente - Oral | 0.064 mg/kg peso corporal/día (EUSES 2.1.2) | 0.376 |
| El hombre a través del medio ambiente - rutas combinadas | | 0.376 |

1.3.2. Exposición de los trabajadores: *Descarga de boratos de buques (PROC 8a)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.8 mg/m ³ (ART) | 0.552 |



| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 6.825 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.099 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.651 |

1.3.3. Exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga al/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.43 mg/m ³ (ART) | 0.297 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 2.457 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.036 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.332 |

1.3.4. Exposición de los trabajadores: *Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.001 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.003 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

1.3.5. Exposición de los trabajadores: *Transferencia a silos o a almacenes mediante camiones (PROC 8a)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.82 mg/m ³ (ART) | 0.566 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 6.825 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.099 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.665 |

1.3.6. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

1.3.7. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.011 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

1.3.8. Exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.67 mg/m ³ (ART) | 0.462 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 20.37 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.297 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.759 |

1.3.9. Exposición de los trabajadores: *Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----|
|-------------------------------------|-----------------------------|-----|



| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.316 mg/m ³ (MEASE) | 0.218 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.518 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.225 |

1.3.10. Exposición de los trabajadores: Mezcla en procesos de producción cerrados o cerrados en gran parte a alta temperatura (PROC 2)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

1.3.11. Exposición de los trabajadores: Mezclado (PROC 3)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.253 mg/m ³ (MEASE) | 0.174 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.007 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.175 |

1.3.12. Exposición de los trabajadores: Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - líquido (PROC 9)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.008 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.031 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

1.3.13. Exposición de los trabajadores: Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - pasta (PROC 9)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.008 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.031 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

1.3.14. Exposición de los trabajadores: Mantenimiento y limpieza de rutina - sólido (PROC 28)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 1.063 mg/m ³ (MEASE) | 0.733 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 2.492 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.036 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.769 |

1.3.15. Exposición de los trabajadores: Mantenimiento y limpieza de rutina - líquido (PROC 28)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.116 mg/m ³ (MEASE) | 0.08 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 2.492 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.036 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.116 |

1.3.16. Exposición de los trabajadores: Obtención de muestras (<1 kg/muestra) (PROC 9)



| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.104 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.01 |

1.3.17. Exposición de los trabajadores: *Trabajo en laboratorio, incluyendo procesos de pesado y control de la calidad (PROC 15)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.069 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

1.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)

Orientación:

Las condiciones de uso en las instalaciones de los usuarios intermedios pueden diferir de alguna manera de las descritas en el escenario de exposición. Si hubiera diferencias entre la descripción de las condiciones de uso en el escenario de exposición y lo que ocurre en su propia práctica, eso no significa que el uso no esté cubierto. El riesgo puede estar adecuadamente controlado de todas maneras. La forma de determinar si sus condiciones son equivalentes o inferiores se denomina «cambio de escala». Las instrucciones para el cambio de escala se incluyen a continuación.

Salud humana: La exposición de los trabajadores se aborda utilizando MEASE 2.0. Sin embargo, en algunos PROC se utiliza ART v1.5 en lugar de MEASE 2.0 para estimar la exposición por inhalación.

Medio ambiente: Las emisiones al medio ambiente se estiman utilizando el sistema EUSES v.2.1.2 como se implementa en la Herramienta de evaluación e informe de la seguridad química (CHESAR) v3.5. Las emisiones se han estimado con base en la categoría de emisiones al medio ambiente específicas Eurometaux SPERC 2.2b.v2.1.

Herramienta de cambio de escala:

Utilice las herramientas de modelización disponibles al público en general indicadas anteriormente para el cambio de escala.

Instrucciones para el cambio de escala:

El cambio de escala puede utilizarse para verificar si sus condiciones son «equivalentes» a las definidas en el escenario de exposición.

Si sus condiciones de uso difieren ligeramente de las indicadas en el respectivo escenario de exposición, usted podría demostrar que, según sus condiciones de uso, los niveles de exposición son equivalentes o inferiores a los de las condiciones descritas.

Esto puede demostrarse compensando una variación en una condición particular con una variación en otras condiciones.

Parámetros escalables:

A continuación, se indican los factores determinantes clave que probablemente varíen en la situación de uso real y que se utilizarán para el cambio de escala.

- Trabajadores:

ART 1.5: Fracción de peso del polvo, Concentración de la sustancia, Manipulación de objeto sólido o pasta contaminados, Duración de la actividad, Fuente de emisión, Tasa de transferencia, Altura de caída, Ventilación local por aspiración, EPI.

MEASE 2.0: Concentración de la sustancia, Duración de la exposición, Nivel de automatización, Técnicas de eliminación de polvo, Dispositivo de extracción, ACH, Temperatura del proceso, Tamaño de la sala, Capacidad del recipiente, Número de recipientes utilizados, Nivel de contaminación del lugar de trabajo, EPI.



Comentario respecto a las medidas de gestión del riesgo: la efectividad es la información clave en relación con las medidas de gestión del riesgo. Puede estar seguro de que sus medidas de gestión del riesgo cumplen los requisitos si su efectividad es igual o superior a la especificada en el escenario de exposición.

- **Medio ambiente:**

Cantidad de uso diaria, cantidad de uso anual, número de días de emisión, factores de liberación, tasa de descarga de la estación depuradora de aguas residuales, tasa de flujo del agua superficial receptora.

En la Guidance for downstream users v2.1 (octubre de 2014) de la ECHA, así como en la Practical Guide 13 (junio de 2012) de la ECHA, se ofrecen más detalles sobre el cambio de escala.

Limitaciones del cambio de escala:

No se deberán exceder los cocientes de caracterización del riesgo descritos en el apartado 1.3.



2. ES 2: Formulaci3n o reenvasado; Otros (PC 0)

2.1. Secci3n del t3tulo

Nombre del EE: *Formulaci3n en matriz s3lida*

Categor3a de productos: *Otros (PC 0)*

| Medio ambiente | |
|---|---------|
| 1: <i>Formulaci3n en matriz s3lida</i> | ERC 3 |
| Trabajador | |
| 2: <i>Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde cam3n cisterna</i> | PROC 8b |
| 3: <i>Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro</i> | PROC 1 |
| 4: <i>Almacenamiento de boratos - interiores</i> | PROC 2 |
| 5: <i>Almacenamiento de boratos - exteriores</i> | PROC 2 |
| 6: <i>Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauraci3n de controles t3cnicos espec3ficos para reducir la exposici3n</i> | PROC 8a |
| 7: <i>Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado</i> | PROC 9 |
| 8: <i>Mezcla en procesos de producci3n cerrados o cerrados en gran parte a alta temperatura</i> | PROC 2 |
| 9: <i>Mezcla en proceso continuo cerrado a alta temperatura con exposici3n controlada ocasional durante la apertura</i> | PROC 2 |
| 10: <i>Reparaci3n por gunitado en caliente, incluyendo pulverizaci3n</i> | PROC 7 |
| 11: <i>Conformaci3n por fundici3n para uso</i> | PROC 23 |
| 12: <i>Triturado de s3lidos a polvo en molino triturador cerrado</i> | PROC 24 |
| 13: <i>Compactaci3n y tableado de boratos y mezclas de borato</i> | PROC 14 |
| 14: <i>Envasado de sustancias en recipientes de tama3o peque3o (incluyendo envasado y desenvasado) - polvo</i> | PROC 9 |
| 15: <i>Envasado de sustancias en recipientes de tama3o peque3o (incluyendo envasado y desenvasado) - tableta</i> | PROC 9 |
| 16: <i>Mantenimiento y limpieza de rutina - interiores</i> | PROC 28 |
| 17: <i>Obtenci3n de muestras (<1 kg/muestra)</i> | PROC 9 |
| 18: <i>Trabajo en laboratorio, incluyendo procesos de pesado y control de la calidad</i> | PROC 15 |

2.2. Condiciones de uso que afectan a la exposici3n

2.2.1. Control de la exposici3n medioambiental: *Formulaci3n en matriz s3lida* (ERC 3)

| |
|--|
| Cantidad utilizada, frecuencia y duraci3n de uso (o de la vida 3til) |
| <i>Volumen diario por emplazamiento ≤ 27.5 toneladas/d3a</i> |
| <i>Cantidad anual por emplazamiento ≤ 10000 toneladas/a3o</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora de residuos biol3gicos |
| <i>Se supone que el tratamiento tiene lugar en una estaci3n depuradora municipal de aguas residuales.</i> |
| <i>Caudal estimado de la estaci3n depuradora de aguas residuales dom3sticas ≥ 2000 m³/d3a</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos (incluida su retirada) |
| <i>Eliminar el producto residual o los recipientes utilizados conforme a la normativa local.</i> |
| Otras condiciones que afectan a la exposici3n medioambiental |
| <i>Caudal de las aguas superficiales receptoras ≥ 18000 m³/d3a</i> |



2.2.2. Control de la exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| Características del producto (artículo) |
|---|
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de hasta 100 %</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el manejo de vagones volquetes, vagones tolva o buques.</i> |
| <i>Cubre uno uso de hasta 100 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 2 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos sólidos o pasta contaminados.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos con polvo residual limitado (una capa fina visible).</i> |
| <i>Cubre la manipulación normal, incluye los procedimientos de trabajo habituales.</i> |
| <i>Cubre la manipulación que reduce el contacto entre el producto y el aire adyacente.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores cerca de edificios o en áreas completamente abiertas.</i> |

2.2.3. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)*

| Características del producto (artículo) |
|---|
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |



| |
|--|
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está completamente automatizado. Los trabajadores solo intervienen en la supervisión y las rondas de control. No es posible un contacto directo con la sustancia.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |

2.2.4. Control de la exposición de los trabajadores: Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C</i> |

2.2.5. Control de la exposición de los trabajadores: Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |



| |
|---|
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C</i> |

2.2.6. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de un material que contenga hasta el 90 % de la sustancia.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone que hay instalado un sistema tal que una cinta transportadora para las operaciones de transferencia/manipulación.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 4 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está semiautomatizado. Es necesaria una intervención manual repetida, aunque una gran parte del proceso está asistido por maquinaria.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Ventilación local por aspiración: eficiencia mínima del 90 % (p. ej., campanas de captación fijas, extracción en la herramienta, cabina de flujo laminar horizontal/descendente, otras campanas cerradas).</i> |
| <i>Proporcione una ventilación de al menos 3 ACH.</i> |
| <i>Cubre la caída de transferencias de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre la transferencia de entre 10 y 100 kg/min.</i> |
| <i>Cubre una caída de <0,5 m de altura.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza regulares en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |



| |
|--|
| <i>Use guantes específicos adecuados. Véase la sección 8 de la SDS para obtener especificaciones más detalladas. Supone el uso de guantes por parte de trabajadores capacitados.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso en interiores</i> |
| <i>Uso en interiores (salas de trabajo >1000 m³).</i> |

2.2.7. Control de la exposición de los trabajadores: Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

2.2.8. Control de la exposición de los trabajadores: Mezcla en procesos de producción cerrados o cerrados en gran parte a alta temperatura (PROC 2)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |



Supone un control de la temperatura del proceso hasta 1000 °C

2.2.9. Control de la exposición de los trabajadores: *Mezcla en proceso continuo cerrado a alta temperatura con exposición controlada ocasional durante la apertura (PROC 2)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de una sustancia manipulada en solución.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 500 °C</i> |

2.2.10. Control de la exposición de los trabajadores: *Reparación por gunitado en caliente, incluyendo pulverización (PROC 7)*

| |
|--|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones < 1 %.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de hasta 1 %</i> |
| <i>Cubre el uso de una sustancia manipulada en solución.</i> |
| <i>Polvos disueltos en un líquido o incorporados en una matriz líquida</i> |
| <i>Cubre los líquidos de viscosidad baja a media.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de hasta 8 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está semiautomatizado. Es necesaria una intervención manual repetida, aunque una gran parte del proceso está asistido por maquinaria.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre la aplicación por pulverización de líquidos (pulverización de superficie).</i> |
| <i>Cubre una dosis de empleo baja (0,03-0,3 l/min).</i> |
| <i>Cubre la pulverización sin uso de aire comprimido o con uso bajo de aire comprimido.</i> |
| <i>Cubre la pulverización horizontal o vertical descendente.</i> |
| <i>Proporcione una buena ventilación natural.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |



| |
|---|
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso en interiores</i> |
| <i>Uso en interiores (salas de trabajo >30 m³).</i> |

2.2.11. Control de la exposición de los trabajadores: *Conformación por fundición para uso (PROC 23)*

| |
|--|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones < 1 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de una sustancia o material fundidos.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está semiautomatizado. Es necesaria una intervención manual repetida, aunque una gran parte del proceso está asistido por maquinaria.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 1000 °C</i> |

2.2.12. Control de la exposición de los trabajadores: *Triturado de sólidos a polvo en molino triturador cerrado (PROC 24)*

| |
|--|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de objetos voluminosos con un potencial de emisión intrínseco muy bajo.</i> |
| <i>Cubre una concentración > 25 % de la sustancia en la capa en la que se aplica el tratamiento mecánico.</i> |
| <i>La sustancia no está presente en la parte de la herramienta o la maquinaria utilizada para el tratamiento mecánico.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Cubre el pulido.</i> |
| <i>Supone que el proceso está completamente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está completamente automatizado. Los trabajadores solo intervienen en la supervisión y las rondas de control. No es posible un contacto directo con la sustancia.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado |



| |
|---|
| de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |

2.2.13. Control de la exposición de los trabajadores: Compactación y tableado de boratos y mezclas de borato (PROC 14)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |

2.2.14. Control de la exposición de los trabajadores: Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - polvo (PROC 9)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones \leq 25 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos finos con un alto potencial de aerosuspensión.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |

2.2.15. Control de la exposición de los trabajadores: Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - tableta (PROC 9)



| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones ≤ 25 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de material sólido con una capacidad baja de generación de polvo como gránulos, tabletas, polvos mojados/húmedos, etc., con un bajo potencial de emisión del polvo.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use guantes específicos adecuados. Véase la sección 8 de la SDS para obtener especificaciones más detalladas.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |

2.2.16. Control de la exposición de los trabajadores: *Mantenimiento y limpieza de rutina - interiores (PROC 28)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de hasta 1 h/día.</i> |
| <i>Supone un nivel de contaminación del lugar de trabajo de hasta 5 mg/m^3.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el dispositivo de limpieza principal es un aspirador.</i> |
| <i>Proporcione una ventilación mecánica de al menos 3 ACH.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

2.2.17. Control de la exposición de los trabajadores: *Obtención de muestras (<1 kg/muestra) (PROC 9)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| <i>Cubre uno uso de hasta 10 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 1 h/día.</i> |



| |
|--|
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| <i>Supone que el dispositivo de limpieza principal es una fregona.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

2.2.18. Control de la exposición de los trabajadores: Trabajo en laboratorio, incluyendo procesos de pesado y control de la calidad (PROC 15)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| <i>Cubre uno uso de hasta 10 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 1 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

2.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente

2.3.1. Liberación y exposición medioambientales: Formulación en matriz sólida (ERC 3)

| Vía de liberación | Tasa de liberación | Método de estimación de la liberación |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Agua | 0 kg/día | Factor de liberación estimado |
| Aire | 2.75 kg/día | Factor de liberación estimado |
| Suelo | 27.5 kg/día | ERC |

| Objetivo de protección | Estimación de la exposición | CCR |
|--|---|--------|
| Agua dulce | 0.051 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.018 |
| Agua de mar | 0.00508 mg/L (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| Planta de tratamiento de aguas residuales | 0 mg/L (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| Suelo agrícola | 0.147 mg/kg peso seco (EUSES 2.1.2) | 0.026 |
| El hombre, vía medio ambiente - Inhalación | 0.000762 mg/m ³ (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| El hombre, vía medio ambiente - Oral | 0.117 mg/kg peso corporal/día (EUSES 2.1.2) | 0.687 |
| El hombre a través del medio ambiente - | | 0.688 |



| Objetivo de protección | Estimación de la exposición | CCR |
|------------------------|-----------------------------|-----|
| rutas combinadas | | |

2.3.2. Exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.43 mg/m ³ (ART) | 0.297 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 2.457 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.036 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.332 |

2.3.3. Exposición de los trabajadores: *Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.001 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.003 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

2.3.4. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

2.3.5. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.011 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

2.3.6. Exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.67 mg/m ³ (ART) | 0.462 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 20.38 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.297 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.759 |

2.3.7. Exposición de los trabajadores: *Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.316 mg/m ³ (MEASE) | 0.218 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.518 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.225 |

2.3.8. Exposición de los trabajadores: *Mezcla en procesos de producción cerrados o cerrados en gran parte a alta temperatura (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |



| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

2.3.9. Exposición de los trabajadores: Mezcla en proceso continuo cerrado a alta temperatura con exposición controlada ocasional durante la apertura (PROC 2)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.379 mg/m ³ (MEASE) | 0.261 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.262 |

2.3.10. Exposición de los trabajadores: Reparación por gunitado en caliente, incluyendo pulverización (PROC 7)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.42 mg/m ³ (ART) | 0.29 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 7.501 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.109 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.399 |

2.3.11. Exposición de los trabajadores: Conformación por fundición para uso (PROC 23)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.19 mg/m ³ (MEASE) | 0.131 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.102 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.133 |

2.3.12. Exposición de los trabajadores: Triturado de sólidos a polvo en molino triturador cerrado (PROC 24)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.127 mg/m ³ (MEASE) | 0.088 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.014 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.088 |

2.3.13. Exposición de los trabajadores: Compactación y tableteado de boratos y mezclas de borato (PROC 14)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.127 mg/m ³ (MEASE) | 0.088 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.069 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.089 |

2.3.14. Exposición de los trabajadores: Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - polvo (PROC 9)

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.19 mg/m ³ (MEASE) | 0.131 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.031 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.131 |

2.3.15. Exposición de los trabajadores: Envasado de sustancias en recipientes de tamaño pequeño (incluyendo envasado y desensado) - tableta (PROC 9)



| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.038 mg/m ³ (MEASE) | 0.026 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.031 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.027 |

2.3.16. Exposición de los trabajadores: *Mantenimiento y limpieza de rutina - interiores (PROC 28)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 1.063 mg/m ³ (MEASE) | 0.733 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 2.493 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.036 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.769 |

2.3.17. Exposición de los trabajadores: *Obtención de muestras (<1 kg/muestra) (PROC 9)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.104 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.01 |

2.3.18. Exposición de los trabajadores: *Trabajo en laboratorio, incluyendo procesos de pesado y control de la calidad (PROC 15)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.069 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

2.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)

Orientación:

Las condiciones de uso en las instalaciones de los usuarios intermedios pueden diferir de alguna manera de las descritas en el escenario de exposición. Si hubiera diferencias entre la descripción de las condiciones de uso en el escenario de exposición y lo que ocurre en su propia práctica, eso no significa que el uso no esté cubierto. El riesgo puede estar adecuadamente controlado de todas maneras. La forma de determinar si sus condiciones son equivalentes o inferiores se denomina «cambio de escala». Las instrucciones para el cambio de escala se incluyen a continuación.

Salud humana: La exposición de los trabajadores se aborda utilizando MEASE 2.0. Sin embargo, en algunos PROC se utiliza ART v1.5 en lugar de MEASE 2.0 para estimar la exposición por inhalación.

Medio ambiente: Las emisiones al medio ambiente se estiman utilizando el sistema EUSES v.2.1.2 como se implementa en la Herramienta de evaluación e informe de la seguridad química (CHESAR) v3.5.

Herramienta de cambio de escala:

Utilice las herramientas de modelización disponibles al público en general indicadas anteriormente para el cambio de escala.

Instrucciones para el cambio de escala:

El cambio de escala puede utilizarse para verificar si sus condiciones son «equivalentes» a las definidas en el escenario de exposición.

Si sus condiciones de uso difieren ligeramente de las indicadas en el respectivo escenario de exposición, usted podría demostrar que, según sus condiciones de uso, los niveles de exposición son equivalentes o inferiores a los de las condiciones descritas.

Esto puede demostrarse compensando una variación en una condición particular con una variación en otras



condiciones

Parámetros escalables:

A continuación, se indican los factores determinantes clave que probablemente varíen en la situación de uso real y que se utilizarán para el cambio de escala.

- **Trabajadores:**

ART 1.5: Fracción de peso del polvo, Concentración de la sustancia, Manipulación de objeto sólido o pasta contaminados, Duración de la actividad, Fuente de emisión, Tasa de transferencia, Altura de caída, Ventilación local por aspiración, Tasa de ventilación, Dirección/técnica de pulverización, Tasa de aplicación, Tamaño de la sala de trabajo, EPI.

MEASE 2.0: Concentración de la sustancia, Duración de la exposición, Nivel de automatización, Técnicas de eliminación de polvo, Dispositivo de extracción, ACH, Temperatura del proceso, Tamaño de la sala, Capacidad del recipiente, Número de recipientes utilizados, Nivel de contaminación del lugar de trabajo, EPI.

Comentario respecto a las medidas de gestión del riesgo: la efectividad es la información clave en relación con las medidas de gestión del riesgo. Puede estar seguro de que sus medidas de gestión del riesgo cumplen los requisitos si su efectividad es igual o superior a la especificada en el escenario de exposición.

- **Medio ambiente:**

Cantidad de uso diaria, cantidad de uso anual, número de días de emisión, factores de liberación, tasa de descarga de la estación depuradora de aguas residuales, tasa de flujo del agua superficial receptora.

En la Guidance for downstream users v2.1 (octubre de 2014) de la ECHA, así como en la Practical Guide 13 (junio de 2012) de la ECHA, se ofrecen más detalles sobre el cambio de escala.

Limitaciones del cambio de escala:

No se deberán exceder los cocientes de caracterización del riesgo descritos en el apartado 2.3.



3. ES 3: Usos en emplazamientos industriales; Preparados y componentes poliméricos (PC 32); Fabricación de productos químicos a granel a gran escala (incluidos los productos del petróleo) (SU 8)

3.1. Sección del título

Nombre del EE: *Producción de boro*

Categoría de productos: *Preparados y componentes poliméricos (PC 32)*

Sector de uso: *Fabricación de productos químicos a granel a gran escala (incluidos los productos del petróleo) (SU 8)*

| Medio ambiente | |
|---|---------|
| 1: <i>Uso de sustancias intermedias</i> | ERC 6a |
| Trabajador | |
| 2: <i>Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna</i> | PROC 8b |
| 3: <i>Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro</i> | PROC 1 |
| 4: <i>Almacenamiento de boratos - interiores</i> | PROC 2 |
| 5: <i>Almacenamiento de boratos - exteriores</i> | PROC 2 |
| 6: <i>Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición</i> | PROC 8a |
| 7: <i>Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado</i> | PROC 9 |
| 8: <i>Uso de boratos para la producción de polímeros</i> | PROC 4 |

3.2. Condiciones de uso que afectan a la exposición

3.2.1. Control de la exposición medioambiental: *Uso de sustancias intermedias (ERC 6a)*

| Cantidad utilizada, frecuencia y duración de uso (o de la vida útil) |
|--|
| <i>Volumen diario por emplazamiento ≤ 0.25 toneladas/día</i> |
| <i>Cantidad anual por emplazamiento ≤ 5 toneladas/año</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora de residuos biológicos |
| <i>Se supone que el tratamiento tiene lugar en una estación depuradora municipal de aguas residuales.</i> |
| <i>Caudal estimado de la estación depuradora de aguas residuales domésticas ≥ 2000 m³/día</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos (incluida su retirada) |
| <i>Eliminar el producto residual o los recipientes utilizados conforme a la normativa local.</i> |
| Otras condiciones que afectan a la exposición medioambiental |
| <i>Caudal de las aguas superficiales receptoras ≥ 18000 m³/día</i> |

3.2.2. Control de la exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| Características del producto (artículo) |
|---|
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de hasta 100 %</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |



| |
|---|
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el manejo de vagones volquetes, vagones tolva o buques.</i> |
| <i>Cubre uno uso de hasta 100 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 2 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos sólidos o pasta contaminados.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos con polvo residual limitado (una capa fina visible).</i> |
| <i>Cubre la manipulación normal, incluye los procedimientos de trabajo habituales.</i> |
| <i>Cubre la manipulación que reduce el contacto entre el producto y el aire adyacente.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores cerca de edificios o en áreas completamente abiertas.</i> |

3.2.3. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)*

| |
|--|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está completamente automatizado. Los trabajadores solo intervienen en la supervisión y las rondas de control. No es posible un contacto directo con la sustancia.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

**Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores**

Uso al aire libre

3.2.4. Control de la exposición de los trabajadores: Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)**Características del producto (artículo)**

Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.

Cubre las concentraciones de >25 %.

Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición

Cubre el uso de >4 h/día.

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.

Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.

Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.

Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.

Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud

Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.

Use ropa de seguridad estándar.

Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores

Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C

3.2.5. Control de la exposición de los trabajadores: Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)**Características del producto (artículo)**

Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.

Cubre las concentraciones de >25 %.

Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición

Cubre el uso de >4 h/día.

Condiciones y medidas técnicas y organizativas

Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.

Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.

Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.

Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.

Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud

Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.

Use ropa de seguridad estándar.

Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores



| |
|--|
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C</i> |

3.2.6. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de un material que contenga hasta el 90 % de la sustancia.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone que hay instalado un sistema tal que una cinta transportadora para las operaciones de transferencia/manipulación.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 4 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está semiautomatizado. Es necesaria una intervención manual repetida, aunque una gran parte del proceso está asistido por maquinaria.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Ventilación local por aspiración: eficiencia mínima del 90 % (p. ej., campanas de captación fijas, extracción en la herramienta, cabina de flujo laminar horizontal/descendente, otras campanas cerradas).</i> |
| <i>Proporcione una ventilación de al menos 3 ACH.</i> |
| <i>Cubre la caída de transferencias de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre la transferencia de entre 10 y 100 kg/min.</i> |
| <i>Cubre una caída de <0,5 m de altura.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza regulares en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use guantes específicos adecuados. Véase la sección 8 de la SDS para obtener especificaciones más detalladas. Supone el uso de guantes por parte de trabajadores capacitados.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso en interiores</i> |
| <i>Uso en interiores (salas de trabajo >1000 m³).</i> |

3.2.7. Control de la exposición de los trabajadores: *Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |



| |
|--|
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

3.2.8. Control de la exposición de los trabajadores: *Uso de boratos para la producción de polímeros (PROC 4)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones de hasta 100 %</i> |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de hasta 8 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre el movimiento y la agitación de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre el movimiento y la agitación de polvos, gránulos y material peletizado de hasta 1000 kg.</i> |
| <i>Cubre la manipulación con un alto nivel de agitación.</i> |
| <i>Cubre un proceso abierto con un nivel bajo de contención.</i> |
| <i>Ventilación local por aspiración: eficiencia mínima del 90 % (p. ej., campanas de captación fijas, extracción en la herramienta, cabina de flujo laminar horizontal/descendente, otras campanas cerradas).</i> |
| <i>Proporcione una ventilación de al menos 3 ACH.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 100 °C</i> |
| <i>Uso en interiores (salas de trabajo >300 m³).</i> |



3.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente

3.3.1. Liberación y exposición medioambientales: *Uso de sustancias intermedias (ERC 6a)*

| Vía de liberación | Tasa de liberación | Método de estimación de la liberación |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Agua | 5 kg/día | ERC |
| Aire | 9.25 kg/día | Factor de liberación estimado |
| Suelo | 0.25 kg/día | ERC |

| Objetivo de protección | Estimación de la exposición | CCR |
|--|---|--------|
| Agua dulce | 0.301 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.104 |
| Agua de mar | 0.03 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.01 |
| Planta de tratamiento de aguas residuales | 2.499 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.25 |
| Suelo agrícola | 0.158 mg/kg peso seco (EUSES 2.1.2) | 0.028 |
| El hombre, vía medio ambiente - Inhalación | 0.000141 mg/m ³ (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| El hombre, vía medio ambiente - Oral | 0.024 mg/kg peso corporal/día (EUSES 2.1.2) | 0.142 |
| El hombre a través del medio ambiente - rutas combinadas | | 0.142 |

3.3.2. Exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.43 mg/m ³ (ART) | 0.297 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 2.457 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.036 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.332 |

3.3.3. Exposición de los trabajadores: *Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.001 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.003 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

3.3.4. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

3.3.5. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.011 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |



3.3.6. Exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.67 mg/m ³ (ART) | 0.462 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 20.38 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.297 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.759 |

3.3.7. Exposición de los trabajadores: *Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.316 mg/m ³ (MEASE) | 0.218 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.518 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.225 |

3.3.8. Exposición de los trabajadores: *Uso de boratos para la producción de polímeros (PROC 4)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.48 mg/m ³ (ART) | 0.331 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 4.435 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.065 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.396 |

3.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)

Orientación:

Las condiciones de uso en las instalaciones de los usuarios intermedios pueden diferir de alguna manera de las descritas en el escenario de exposición. Si hubiera diferencias entre la descripción de las condiciones de uso en el escenario de exposición y lo que ocurre en su propia práctica, eso no significa que el uso no esté cubierto. El riesgo puede estar adecuadamente controlado de todas maneras. La forma de determinar si sus condiciones son equivalentes o inferiores se denomina «cambio de escala». Las instrucciones para el cambio de escala se incluyen a continuación.

Salud humana: La exposición de los trabajadores se aborda utilizando MEASE 2.0. Sin embargo, en algunos PROC se utiliza ART v1.5 en lugar de MEASE 2.0 para estimar la exposición por inhalación.

Medio ambiente: Las emisiones al medio ambiente se estiman utilizando el sistema EUSES v.2.1.2 como se implementa en la Herramienta de evaluación e informe de la seguridad química (CHESAR) v3.5.

Herramienta de cambio de escala:

Utilice las herramientas de modelización disponibles al público en general indicadas anteriormente para el cambio de escala.

Instrucciones para el cambio de escala:

El cambio de escala puede utilizarse para verificar si sus condiciones son «equivalentes» a las definidas en el escenario de exposición.

Si sus condiciones de uso difieren ligeramente de las indicadas en el respectivo escenario de exposición, usted podría demostrar que, según sus condiciones de uso, los niveles de exposición son equivalentes o inferiores a los de las condiciones descritas.

Esto puede demostrarse compensando una variación en una condición particular con una variación en otras condiciones.

Parámetros escalables: A continuación se indican los factores determinantes clave que probablemente varíen en la situación de uso real y que se utilizarán para el cambio de escala.



- **Trabajadores:**

ART 1.5: Fracción de peso del polvo, Concentración de la sustancia, Manipulación de objeto sólido o pasta contaminados, Duración de la actividad, Fuente de emisión, Tasa de transferencia, Altura de caída, Ventilación local por aspiración, Tasa de ventilación, Tamaño de la sala, EPI.

MEASE 2.0: Concentración de la sustancia, Duración de la exposición, Nivel de automatización, Técnicas de eliminación de polvo, Dispositivo de extracción, ACH, Temperatura del proceso, Tamaño de la sala, Capacidad del recipiente, Número de recipientes utilizados, Nivel de contaminación del lugar de trabajo, EPI.

Comentario respecto a las medidas de gestión del riesgo: la efectividad es la información clave en relación con las medidas de gestión del riesgo. Puede estar seguro de que sus medidas de gestión del riesgo cumplen los requisitos si su efectividad es igual o superior a la especificada en el escenario de exposición.

- **Medio ambiente:**

Cantidad de uso diaria, cantidad de uso anual, número de días de emisión, factores de liberación, tasa de descarga de la estación depuradora de aguas residuales, tasa de flujo del agua superficial receptora.

En la Guidance users v2.1 (octubre de 2014) de la ECHA, así como en la Practical Guide 13 (junio de 2012) de la ECHA, se ofrecen más detalles sobre el cambio de escala.

Limitaciones del cambio de escala:

No se deberán exceder los cocientes de caracterización del riesgo descritos en el apartado 3.3.



4. ES 4: Usos en emplazamientos industriales; Preparados y componentes poliméricos (PC 32); Fabricación de maquinaria, equipos, vehículos, otros equipos de transporte, etc. de uso general (SU 17)

4.1. Sección del título

Nombre del EE: *Producción de polímeros*

Categoría de productos: *Preparados y componentes poliméricos (PC 32)*

Sector de uso: *Fabricación de maquinaria, equipos, vehículos, otros equipos de transporte, etc. de uso general (SU 17)*

| Medio ambiente | |
|---|---------|
| 1: <i>Uso de auxiliares tecnológicos reactivos en emplazamientos industriales (no forman parte de artículos)</i> | |
| Trabajador | |
| 2: <i>Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna</i> | PROC 8b |
| 3: <i>Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro</i> | PROC 1 |
| 4: <i>Almacenamiento de boratos - interiores</i> | PROC 2 |
| 5: <i>Almacenamiento de boratos - exteriores</i> | PROC 2 |
| 6: <i>Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición</i> | PROC 8a |
| 7: <i>Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado</i> | PROC 9 |
| 8: <i>Uso de boratos para la producción de polímeros</i> | PROC 4 |

4.2. Condiciones de uso que afectan a la exposición

4.2.1. Control de la exposición medioambiental: *Uso de auxiliares tecnológicos reactivos en emplazamientos industriales (no forman parte de artículos) (ERC 6b)*

| Cantidad utilizada, frecuencia y duración de uso (o de la vida útil) |
|--|
| <i>Volumen diario por emplazamiento ≤ 0.25 toneladas/día</i> |
| <i>Cantidad anual por emplazamiento ≤ 5 toneladas/año</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora de residuos biológicos |
| <i>Se supone que el tratamiento tiene lugar en una estación depuradora municipal de aguas residuales.</i> |
| <i>Caudal estimado de la estación depuradora de aguas residuales domésticas ≥ 2000 m³/día</i> |
| Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos (incluida su retirada) |
| <i>Eliminar el producto residual o los recipientes utilizados conforme a la normativa local.</i> |
| Otras condiciones que afectan a la exposición medioambiental |
| <i>Caudal de las aguas superficiales receptoras ≥ 18000 m³/día</i> |



4.2.2. Control de la exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga a/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de hasta 100 %</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone el manejo de vagones volquetes, vagones tolva o buques.</i> |
| <i>Cubre uno uso de hasta 100 recipientes.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 2 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos sólidos o pasta contaminados.</i> |
| <i>Cubre la manipulación de objetos con polvo residual limitado (una capa fina visible).</i> |
| <i>Cubre la manipulación normal, incluye los procedimientos de trabajo habituales.</i> |
| <i>Cubre la manipulación que reduce el contacto entre el producto y el aire adyacente.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Cubre la aplicación en exteriores cerca de edificios o en áreas completamente abiertas.</i> |

4.2.3. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |



| |
|--|
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está completamente automatizado. Los trabajadores solo intervienen en la supervisión y las rondas de control. No es posible un contacto directo con la sustancia.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |

4.2.4. Control de la exposición de los trabajadores: Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C</i> |

4.2.5. Control de la exposición de los trabajadores: Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |



| |
|---|
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está completamente contenido durante la gran mayoría de su duración. Durante el funcionamiento pueden darse casos de apertura muy infrecuentes y controlados.</i> |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso al aire libre</i> |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 40 °C</i> |

4.2.6. Control de la exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| <i>Cubre el uso de un material que contenga hasta el 90 % de la sustancia.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Supone que hay instalado un sistema tal que una cinta transportadora para las operaciones de transferencia/manipulación.</i> |
| <i>Cubre el uso de hasta 4 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que el proceso está semiautomatizado. Es necesaria una intervención manual repetida, aunque una gran parte del proceso está asistido por maquinaria.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Ventilación local por aspiración: eficiencia mínima del 90 % (p. ej., campanas de captación fijas, extracción en la herramienta, cabina de flujo laminar horizontal/descendente, otras campanas cerradas).</i> |
| <i>Proporcione una ventilación de al menos 3 ACH.</i> |
| <i>Cubre la caída de transferencias de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre la transferencia de entre 10 y 100 kg/min.</i> |
| <i>Cubre una caída de <0,5 m de altura.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza regulares en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |



| |
|--|
| <i>Use guantes específicos adecuados. Véase la sección 8 de la SDS para obtener especificaciones más detalladas. Supone el uso de guantes por parte de trabajadores capacitados.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Uso en interiores</i> |
| <i>Uso en interiores (salas de trabajo >1000 m³).</i> |

4.2.7. Control de la exposición de los trabajadores: Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Cubre las concentraciones de >25 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de >4 h/día.</i> |
| <i>Supone el uso de botellas y latas con un volumen aproximado de 1 l.</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está mayormente cerrado durante el funcionamiento estándar.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre un uso en interiores en que se dispone de ventilación mecánica básica de al menos 1 ACH, así como el uso en exteriores.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |

4.2.8. Control de la exposición de los trabajadores: Uso de boratos para la producción de polímeros (PROC 4)

| |
|---|
| Características del producto (artículo) |
| <i>Cubre las concentraciones de hasta 100 %</i> |
| <i>Cubre el uso de material sólido como polvos y polvillo formados de partículas relativamente gruesas con un potencial moderado de aerosuspensión.</i> |
| <i>Polvos, gránulos o material peletizado</i> |
| <i>Cubre el uso de materiales de polvo grueso.</i> |
| <i>Cubre el producto seco con un contenido de humedad <5 %.</i> |
| Cantidad utilizada (o contenida en artículos), frecuencia y duración de la utilización/exposición |
| <i>Cubre el uso de hasta 8 h/día</i> |
| Condiciones y medidas técnicas y organizativas |
| <i>Supone que el proceso está altamente automatizado. Para funcionar es necesaria una intervención manual muy limitada. Puede darse un contacto con la sustancia durante un intervalo de tiempo muy limitado.</i> |
| <i>Supone que no hay lugares de trabajo adyacentes que contribuyan a la exposición a la sustancia.</i> |
| <i>Cubre el movimiento y la agitación de polvos, gránulos o material peletizado.</i> |
| <i>Cubre el movimiento y la agitación de polvos, gránulos y material peletizado de hasta 1000 kg.</i> |
| <i>Cubre la manipulación con un alto nivel de agitación.</i> |
| <i>Cubre un proceso abierto con un nivel bajo de contención.</i> |
| <i>Ventilación local por aspiración: eficiencia mínima del 90 % (p. ej., campanas de captación fijas, extracción</i> |



| |
|---|
| <i>en la herramienta, cabina de flujo laminar horizontal/descendente, otras campanas cerradas).</i> |
| <i>Proporcione una ventilación de al menos 3 ACH.</i> |
| Condiciones y medidas relacionadas con la protección individual, la higiene y la evaluación del estado de salud |
| <i>Use ropa de seguridad estándar.</i> |
| <i>Supone operaciones de limpieza general ocasionales en el lugar de trabajo.</i> |
| <i>Implementación de prácticas efectivas de limpieza (p. ej., limpieza diaria con métodos adecuados, mantenimiento preventivo de la maquinaria, uso de ropa de protección repelente a las salpicaduras que reduzca la nube personal).</i> |
| Otras condiciones que afecten a la exposición de los trabajadores |
| <i>Supone un control de la temperatura del proceso hasta 100 °C</i> |
| <i>Uso en interiores (salas de trabajo >300 m³).</i> |

4.3. Estimación de la exposición y referencia a su fuente

4.3.1. Liberación y exposición medioambientales: *Uso de auxiliares tecnológicos reactivos en emplazamientos industriales (no forman parte de artículos) (ERC 6b)*

| Vía de liberación | Tasa de liberación | Método de estimación de la liberación |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Agua | 12.5 kg/día | ERC |
| Aire | 0.25 kg/día | ERC |
| Suelo | 0.062 kg/día | ERC |

| Objetivo de protección | Estimación de la exposición | CCR |
|--|---|--------|
| Agua dulce | 0.676 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.233 |
| Agua de mar | 0.068 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.023 |
| Planta de tratamiento de aguas residuales | 6.248 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.625 |
| Suelo agrícola | 0.179 mg/kg peso seco (EUSES 2.1.2) | 0.031 |
| El hombre, vía medio ambiente - Inhalación | 0.0000381 mg/m ³ (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| El hombre, vía medio ambiente - Oral | 0.00432 mg/kg peso corporal/día (EUSES 2.1.2) | 0.025 |
| El hombre a través del medio ambiente - rutas combinadas | | 0.025 |

4.3.2. Exposición de los trabajadores: *Acoplar/desacoplar tubo de carga al/desde camión cisterna (PROC 8b)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.43 mg/m ³ (ART) | 0.297 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 2.457 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.036 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.332 |



4.3.3. Exposición de los trabajadores: *Transferencia cerrada de borato de camiones cisterna a grandes recipientes o contenedores (p. ej., silos) en el centro (PROC 1)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.001 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.003 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

4.3.4. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - interiores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.013 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

4.3.5. Exposición de los trabajadores: *Almacenamiento de boratos - exteriores (PROC 2)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.011 mg/m ³ (MEASE) | < 0.01 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.035 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | < 0.01 |

4.3.6. Exposición de los trabajadores: *Transferencia de boratos a recipiente de mezclado sin instauración de controles técnicos específicos para reducir la exposición (PROC 8a)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.67 mg/m ³ (ART) | 0.462 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 20.38 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.297 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.759 |

4.3.7. Exposición de los trabajadores: *Pesado de los boratos antes de la descarga al recipiente de mezclado (PROC 9)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.316 mg/m ³ (MEASE) | 0.218 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 0.252 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | < 0.01 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.222 |

4.3.8. Exposición de los trabajadores: *Uso de boratos para la producción de polímeros (PROC 4)*

| Vía de exposición y tipo de efectos | Estimación de la exposición | CCR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| Inhalación, sistémica, a largo plazo | 0.48 mg/m ³ (ART) | 0.331 |
| Cutánea, sistémica, a largo plazo | 4.435 mg/kg peso corporal/día (MEASE) | 0.065 |
| Combinado, sistémico, a largo plazo | | 0.396 |



4.4. Orientación para el UI con el fin de determinar si opera dentro de los límites fijados por el escenario de exposición (EE)

Orientación:

Las condiciones de uso en las instalaciones de los usuarios intermedios pueden diferir de alguna manera de las descritas en el escenario de exposición. Si hubiera diferencias entre la descripción de las condiciones de uso en el escenario de exposición y lo que ocurre en su propia práctica, eso no significa que el uso no esté cubierto. El riesgo puede estar adecuadamente controlado de todas maneras. La forma de determinar si sus condiciones son equivalentes o inferiores se denomina «cambio de escala». Las instrucciones para el cambio de escala se incluyen a continuación.

Salud humana: La exposición de los trabajadores se aborda utilizando MEASE 2.0. Sin embargo, en algunos PROC se utiliza ART v1.5 en lugar de MEASE 2.0 para estimar la exposición por inhalación.

Medio ambiente: Las emisiones al medio ambiente se estiman utilizando el sistema EUSES v.2.1.2 como se implementa en la Herramienta de evaluación e informe de la seguridad química (CHESAR) v3.5.

Herramienta de cambio de escala:

Utilice las herramientas de modelización disponibles al público en general indicadas anteriormente para el cambio de escala.

Instrucciones para el cambio de escala:

El cambio de escala puede utilizarse para verificar si sus condiciones son «equivalentes» a las definidas en el escenario de exposición.

Si sus condiciones de uso difieren ligeramente de las indicadas en el respectivo escenario de exposición, usted podría demostrar que, según sus condiciones de uso, los niveles de exposición son equivalentes o inferiores a los de las condiciones descritas.

Esto puede demostrarse compensando una variación en una condición particular con una variación en otras condiciones.

Parámetros escalables:

A continuación, se indican los factores determinantes clave que probablemente varíen en la situación de uso real y que se utilizarán para el cambio de escala.

- Trabajadores:

ART 1.5: Fracción de peso del polvo, Concentración de la sustancia, Manipulación de objeto sólido o pasta contaminados, Duración de la actividad, Fuente de emisión, Tasa de transferencia, Altura de caída, Movimiento y agitación de polvos, gránulos o material peletizado, Nivel de agitación, Ventilación local por aspiración, Tasa de ventilación, Tamaño de la sala, EPI.

MEASE 2.0: Concentración de la sustancia, Duración de la exposición, Nivel de automatización, Técnicas de eliminación de polvo, Dispositivo de extracción, ACH, Temperatura del proceso, Tamaño de la sala, Capacidad del recipiente, Número de recipientes utilizados, Nivel de contaminación del lugar de trabajo, EPI.

Comentario respecto a las medidas de gestión del riesgo: la efectividad es la información clave en relación con las medidas de gestión del riesgo. Puede estar seguro de que sus medidas de gestión del riesgo cumplen los requisitos si su efectividad es igual o superior a la especificada en el escenario de exposición.

- Medio ambiente:

Cantidad de uso diaria, cantidad de uso anual, número de días de emisión, factores de liberación, tasa de descarga de la estación depuradora de aguas residuales, tasa de flujo del agua superficial receptora.

En la Guidance for downstream users v2.1 (octubre de 2014) de la ECHA, así como en la Practical Guide 13 (junio de 2012) de la ECHA, se ofrecen más detalles sobre el cambio de escala.

Limitaciones del cambio de escala:

No se deberán exceder los cocientes de caracterización del riesgo descritos en el apartado 4.3.