

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Usos identificados	Sectores de Uso - Grupo de usuarios principal (SU)	Sectores de Uso – Sector de usos finales (SU)	Categoría de Preparación (PC)	Categoría de proceso (PROC)	Categoría de artículo (AC)	Categoría de liberación ambiental (ERC)
Fabricación	SU3	SU8	PC19	PROC1, 2, 3, 8b	-	ERC1
Intermedio	SU3	SU8, SU9	PC19	PROC1, 2, 3, 4, 8b	-	ERC6a
Formulación	SU3, 10	SU5, SU13, 20	PC0, 1, 3, 9, 12, 18, 30, 31, 35, 39	PROC 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 13, 14, 15, 19		ERC1, 2, 3, 4
Productos de cuidado personal	SU21, SU22	SU20	PC2, 39	PROC 10, 11, 19	AC8	ERC 8a, 11a
Detergentes y otros productos de limpieza	SU3, SU21, SU22	-	PC3, 28, 31, 35, 36, 37	PROC1, 2, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 19	AC8 AC35	ERC2, 4, 8A, 8D, 9A, 9B
Industria del papel	SU3	SU6	PC26	PROC 5, 8a	-	ERC4
Productos para la construcción	SU3, SU21, SU22	SU2, 10, 19	PC10	PROC 2, 4, 5, 7, 8a, 8b, 10, 11, 13, 14, 19, 21, 24	AC4, 12-1, 12-2	ERC5, 8c, 8f, 10a, 10b, 11a, 11b, 12a
Plásticos y polímeros	SU3	SU11, 12	PC32	PROC 3, 5, 8a, 8b	-	ERC6b
Industria del aceite	SU3	SU2	PC20, 40	PROC 3, 4, 5, 8a, 8b	-	ERC8d
Industria textil	SU3	SU5	PC20, 23, 24	PROC 8a, 8b, 10, 13, 22	AC5, 6	ERC4
Pinturas y recubrimientos	SU3, SU21, SU22	SU17, 18, 19	PC9, 18, 34	PROC 7, 8a, 8b, 10, 11, 19, 21, 24	AC4, 11	ERC5, 8c, 8f, 10a, 10b, 11a, 11b
Productos para la fotografía	SU3, 21, 22	SU20	PC30	PROC 5, 13	-	ERC8a
Reactivos de laboratorio	SU3	-	PC4, 16, 20, 37	PROC 1, 2, 4, 8a,	-	ERC4, 7

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Usos identificados	Sectores de Uso - Grupo de usuarios principal (SU)	Sectores de Uso – Sector de usos finales (SU)	Categoría de Preparación (PC)	Categoría de proceso (PROC)	Categoría de artículo (AC)	Categoría de liberación ambiental (ERC)
Tratamiento de aguas	SU3	SU14, 15, 16, 17	PC4, 7, 14, 16, 17, 20, 25, 31, 35, 37	PROC 1, 2, 3, 4, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 18, 20, 25, xyz ¹	-	ERC4, 7
Tratamiento de superficies metálicas	SU3	SU14, 15, 16, 17	PC7, 14, 25, 31, 35	PROC 2, 3, 4, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 17, 18, 23	-	ERC4, 6b
Agricultura	SU3, 21, 22	SU1	PC8, 12, 21	PROC 3, 5, 8a, 8b, 10, 11, 14, 15, 19	-	ERC2, 4, 8b, 8d
Dispositivos médicos	SU3, SU22	SU20	PC20	PROC1	-	ERC7

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Los escenarios de exposición se presentan en detalle para la producción de ácido cítrico y un número de usos identificados principales.

El tonelaje total en el mercado para aplicaciones relevantes de REACH se estima en 150.000 toneladas por año. A los efectos de una ESQ genérica no se identifican las actividades de las empresas individuales, sino más bien el enfoque genérico cubre la industria en su conjunto, ya que se entiende por el Consorcio.

Los escenarios de exposición se basan en la información de dominio público o proporcionados por las compañías productor/importador. El 'Tonelaje indicativo' en la siguiente tabla es un valor por encima de la cantidad verdadera, situado en el fin de ocultar los detalles de tamaño del mercado. Los niveles de importación son de hasta 50.000 toneladas por año.

Tabla 1.1 Escenarios de exposición identificadas.

ES	Escenario de Exposición descrito	Estado	Tonelaje indicativo
1	Fabricación	Describe la producción de ácido cítrico y su uso como limitado a un emplazamiento intermedio sobre los sitios de producción.	100 000
2	Intermedio	Describe el uso de ácido cítrico como un intermedio químico en otros emplazamientos.	12 000
3	Formulación	Describe la formulación de ácido cítrico en preparaciones. Las preparaciones podrían tener un rango de usos.	150 000
4	Uso en cuidado personal	Describe el uso de ácido cítrico en productos de cuidado personal.	7 500
5	Limpieza y otros productos para el hogar	Describe el uso de ácido cítrico en productos para el hogar/limpieza incluyendo formulaciones detergentes.	100 000
6	Papel	Describe el uso de ácido cítrico como ayudante de proceso en la industria de fabricación de papel.	1000
7	Construcción	Describe el uso de ácido cítrico en productos de construcción. Los productos pueden tener una amplia gama de usos.	1500
8	Polímeros/plásticos	Describe el uso de ácido cítrico en polímeros y la industria de procesamiento de plástico.	200
9	Industria del aceite	Describe el uso de ácido cítrico en la industria del petróleo como agente complejante.	1000
10	Textiles	Describe el uso de ácido cítrico en la industria textil.	300
11	Pinturas/recubrimientos	Describe el uso de ácido cítrico en las pinturas y productos de revestimiento. Los productos pueden tener una amplia gama de usos.	300
12	Fotografía	Describe el uso de ácido cítrico en la fotografía, principalmente en consumidores/profesionales en el desarrollo de película fotográfica.	200
13	Reactivos de laboratorio	Describe el uso de ácido cítrico como un reactivo de laboratorio.	1000

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

14	Tratamiento de aguas	Describe el uso de ácido cítrico como un agente complejante en aplicaciones de tratamiento de agua.	1000
15	El tratamiento de superficies metálicas	Describe el uso de ácido cítrico como un agente complejante durante las operaciones de tratamiento de superficies metálicas.	1000
16	Agricultura	Describe el uso de ácido cítrico en aplicaciones agrícolas.	1000
17	Dispositivos médicos	Describe el uso de citratos en las aplicaciones médicas no exentos de REACH.	1000

Los usos y códigos de descriptor relevantes para cada uso identificado se resumen en la Tabla 1.2. El alcance de la información requerida está limitado debido a que:

1. Para la salud humana, los efectos se localizan a la irritación y por lo tanto la cuantificación de únicos usos principales necesitan ser considerados. Una vez que se demuestra que estos usos son seguros se puede inferir que los demás usos son seguros proporcionando las mismas medidas de gestión del riesgo usadas. Los escenarios de exposición cuantificados para la salud humana son: producción (ES1), intermedio (ES2), la formulación en preparaciones (ES3), productos de limpieza (ES5).
2. Para el medio ambiente, solamente las mayores emisiones necesitan ser cuantificados en términos de valores PEC y RCR. Una vez que se demuestra que estos usos son seguros se puede inferir que los demás usos son seguros. se incluyen las contribuciones a fondo regional. Los escenarios de exposición cuantificados para el medio ambiente son: producción (ES1), intermedio (ES2), formulación en preparaciones (ES3), cuidado personal (ES4), productos de limpieza (ES5), textiles (ES10).

Tras una nueva investigación, el % de conexión a la EDAR en la UE se establece en el 90%.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.2: Resumen de los escenarios de exposición y cobertura del ciclo de vida de la sustancia

Número ES	Volumen (TPA)	Fabricación	Usos identificados			Estado resultante del ciclo de vida		Vinculado al uso identificado	Sector de Uso		Categoría de Preparación (PC)	Categoría de proceso (PROC)	Categoría de artículo (AC)	Categoría de liberación ambiental (ERC)
			Formulación	Uso final	Uso del consumidor	Vida de servicio (para artículos)	Fase de eliminación		Grupo de usuarios principal (SU)	Sector de usos finales (SU)				
ES 1	Confidencial	X						M1	SU3	SU8	PC19	PROC1, 2, 3, 8b	-	ERC1
ES 2				X				IU1	SU3	SU8, SU9	PC19	PROC1, 2, 3, 4, 8b	-	ERC6a
ES 3			X					IU2	SU 3, 10	SU5, SU13, 20	PC0, 1, 3, 9, 12, 18, 30, 31, 35, 39	PROC 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 13, 14, 15, 19		ERC1, 2, 3, 4
ES 4				X	X	X		IU3	SU21, SU22	SU20	PC2, 39	PROC 10, 11, 19	AC8	8a ERC, 11a
ES 5				X	X	X		IU4	SU 3, SU21, SU22	-	PC3, 28, 31, 35, 36, 37	PROC1, 2, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 19	AC8 AC35	ERC2, 4, 8A, 8D, 9A, 9B
ES6				X				IU5	SU3	SU6	PC26	PROC 5, 8 bis	-	ERC4
ES7				X	X	X		IU6	SU 3, SU21, SU22	SU2, 10, 19	PC10	PROC 2, 4, 5, 7, 8a, 8b, 10, 11, 13, 14, 19, 21, 24	CA4, 12-1, 12-2	ERC5, 8c, 8f, 10a, 10b, 11a, 11b, 12a
ES8				X				IU7	SU3	SU11, 12	PC32	PROC 3, 5, 8a, 8b	-	ERC6b

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

ES9				X				IU8	SU3	SU2	PC20, 40	PROC 3, 4, 5,	-	ERC8d
ES10				X		X		IU9	SU3	SU5	PC20, 23, 24	PROC 8a, 8b, 10, 13, 22	AC5, 6	ERC4
ES11				X	X	X		IU10	SU 3, SU21, SU22	SU17, 18, 19	PC9, 18, 34	PROC 7, 8a, 8b, 10, 11, 19, 21, 24	AC4, 11	ERC5, 8c, 8f, 10a, 10b, 11a, 11b
ES12				X	X			IU11	SU21, 22	SU20	PC30	PROC 5, 13	-	ERC8a
ES13				X				IU12	SU3	-	PC4, 16, 20, 37	PROC 1, 2, 4, 8a,	-	ERC4, 7
ES14				X				IU13	SU3	SU14, 15, 16, 17	PC4, 7, 14, 16, 17, 20, 25, 31, 35, 37	PROC 1, 2, 3, 4, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 17, 18, 20, 23, XYZ1	-	ERC4, 6b, 7
ES15				X				IU14	SU3, 21, 22	SU14, 15, 16, 17	PC7, 14, 25, 31, 35	PROC 2, 3, 4, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 17, 18, 23	-	ERC4, 6b
ES16				X	X			IU15	SU3, 21, 22	SU1	PC8, 12, 21	PROC 3, 5, 8a, 8b, 10, 11, 14, 15, 19	-	ERC2, 4, 8b, 8d
ES17					X			IU16	SU 3, SU22	SU20	PC20	PROC1	-	ERC7

¹Proceso industrial abierto a temperatura elevada. Formación de niebla y aerosol con la generación de aguas residuales.

M1 - Fabricación

IU1 - Uso industrial como intermediario químico

IU2 - Formulación en preparaciones en el emplazamiento industrial

IU3 - Uso industrial, profesional y por los consumidores en cuidado personal

IU4 - Uso industrial, profesional y por los consumidores en productos de limpieza IU5 - Uso industrial en la producción de papel

IU6 - Uso industrial, profesional y por los consumidores en la construcción de productos IU7 - Uso industrial en la producción de polímeros y plásticos

IU8 - Uso industrial en la industria del petróleo IU9 - Uso industrial en la industria textil

IU10 - Uso industrial, profesional y por los consumidores en pinturas y recubrimientos IU11 - Uso profesional y por los consumidores en fotografía

IU12 - Uso industrial en reactivos de laboratorio

IU13 - Uso industrial en el tratamiento de aguas

IU14 - Uso industrial en el tratamiento de superficies metálicas

IU15 - Uso industrial, profesional y por los consumidores en aplicaciones agrícolas IU16 - Uso industrial y por los consumidores en dispositivos médicos

FABRICACIÓN Y USOS

1. FABRICACIÓN

Este documento analiza solo el ácido cítrico producido para aplicaciones relevantes para REACH.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Fabricación (ERC1)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Fabricación (PROC 1; PROC 2; PROC 3; PROC 8b)

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

2. FORMULACIÓN

2.1. Formulación y reenvasado

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se formula en una amplia gama de productos, a menudo en sitios especializados de formulación. Se espera que los procesos y las exposiciones sean muy similares en las diferentes industrias. La formulación generalmente se lleva a cabo en procesos por lotes, que pueden ser abiertos o cerrados; Varios pasos pueden estar involucrados.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Formulación (ERC2; ERC3)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Formulación (PROC 2; PROC 3; PROC 4; PROC 5; PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 9; PROC 13; PROC 14; PROC 15; PROC 19)

Categoría de producto formulado:

- PC 1: Adhesivos, sellantes
- PC 3: Productos para el cuidado del aire
- PC 9a: Revestimientos y pinturas, diluyentes, removedores de pintura
- PC 9b: Rellenos, masillas, yesos, plastilina
- PC 9c: Pinturas para los dedos
- PC 12: Fertilizantes
- PC 18: Tinta y toners
- PC 30: Fotoquímicos
- PC 31: Pulidos y mezclas de cera
- PC 35: Productos de lavado y limpieza
- PC 39: Cosméticos, productos de cuidado personal

Función técnica de la sustancia: antioxidante; agente quelante; agente dispersante; humectante intermedio (precursor); agente regulador del pH; agente estabilizante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

2.2. Use en aplicaciones de la agricultura

Más descripción del uso:

Un método común para hacer fertilizantes consiste en disolver sulfatos de metal en agua y ácido cítrico, seguido de neutralización con amoníaco. Este proceso puede llevarse a cabo en un entorno industrial como parte de la formulación de fertilizantes sólidos / líquidos / piensos para plantas. En este caso, el ácido cítrico es un producto intermedio y es el citrato de metal o el citrato de amonio lo que debe considerarse para el uso profesional o de consumo de fertilizantes / alimentos para plantas. El citrato de magnesio se puede utilizar en este contexto. Alternativamente, la mezcla de fertilizantes puede tener lugar en las granjas. En este caso, la exposición puede ser al ácido cítrico sólido o líquido o al citrato de metal.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Use en aplicaciones de la agricultura (ERC2)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Use en aplicaciones de la agricultura (PROC 3; PROC 5; PROC 8a; PROC 8b; PROC 10; PROC 11; PROC 14; PROC 15; PROC 19)

Categoría de producto formulado:

- PC 8: Productos biocidas (ej. pesticidas, control de plagas)
- PC 12: Fertilizantes
- PC 21: Químicos de laboratorio

Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición; agente antiincrustante; intermedio (precursor); agente regulador del pH.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3. USOS EN EL SITIO INDUSTRIAL

3.1. Formulación

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se formula en una amplia gama de productos, a menudo en sitios especializados de formulación. Se espera que los procesos y las exposiciones sean muy similares en las diferentes industrias. La formulación generalmente se lleva a cabo en procesos por lotes, que pueden ser abiertos o cerrados; Varios pasos pueden estar involucrados.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Formulación (ERC4)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Formulación (PROC 2; PROC 3; PROC 4; PROC 5; PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 9; PROC 13; PROC 14; PROC 15; PROC 19)

Categoría de producto formulado:

- PC 1: Adhesivos, sellantes
- PC 3: Productos para el cuidado del aire
- PC 9a: Revestimientos y pinturas, diluyentes, removedores de pintura
- PC 9b: Rellenos, masillas, yesos, plastilina
- PC 9c: Pinturas para los dedos
- PC 12: Fertilizantes
- PC 18: Tinta y toners
- PC 30: Fotoquímicos
- PC 31: Pulidos y mezclas de cera
- PC 35: Productos de lavado y limpieza
- PC 39: Cosméticos, productos de cuidado personal
- PC 0: Otros

Sector de uso final:

- SU 5: Fabricación de textiles, cuero, pieles;
- SU 13: Fabricación de otros productos minerales no metálicos, p. Ej. yesos de cemento;
- SU 20: Servicios de salud

Función técnica de la sustancia: antioxidante agente quelante; agente dispersante; humectante intermedio (precursor); agente regulador del pH; estabilizando.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.2. Uso como intermedio en la producción de otros productos químicos orgánicos

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se puede utilizar como intermedio en la formación de:

- Sales metálicas, como citrato de magnesio, citrato de hierro o citrato de zinc.
- Otras sales, por ejemplo citrato de amonio.
- Ésteres tales como citrato de trietilo o citrato de tributilo.

En un proceso típico para la producción de sales de citrato, el ácido cítrico se disuelve en agua desionizada. La adición de una fuente del otro ion da como resultado la conversión del ácido cítrico en su sal. La sal se separa por evaporación y centrifugación, luego se seca, se tamiza y se embolsa. Las reacciones pueden tener lugar en un proceso cerrado o continuo, con oportunidades ocasionales para que surja exposición, por ejemplo, durante el muestreo.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso del ácido cítrico como intermedio químico (ERC6a)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso del ácido cítrico como intermedio químico (PROC 1; PROC 2; PROC 3; PROC 4; PROC 8b)

Categoría de producto usado:

- PC 0: Otra: Intermedio

Sector de uso final:

- SU 8: Fabricación de productos a granel, productos químicos a gran escala (incluidos productos derivados del petróleo).
- SU 9: Fabricación de productos químicos finos.

Función técnica de la sustancia: intermedia (precursor)

Sustancia suministrada a ese uso: como tal; en una mezcla.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.3. Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar

Más descripción del uso:

El ácido cítrico y sus sales se utilizan en una amplia variedad de productos para el hogar, así como en productos de limpieza y mantenimiento para usos industriales y profesionales. La gran cantidad de productos para el hogar incluye, pero no se limita a:

- Productos de lavandería: estos incluyen polvos detergentes, líquidos detergentes, productos de tratamiento previo de lavandería y suavizantes de telas.
- Productos para lavar platos: estos son líquidos para lavar platos a mano y productos para lavavajillas a máquina (polvos / detergentes para lavavajillas y líquidos para enjuagar / lavavajillas).
- Limpiadores de uso general: se usan para limpiar superficies duras como ventanas, espejos, madera, pisos y paredes de azulejos [RIVM, 2006]. Los productos pueden ser limpiadores líquidos, limpiadores en aerosol o aplicación de tejido húmedo.
- Limpiadores abrasivos: se utilizan para eliminar la suciedad que está firmemente adherida a la superficie (por ejemplo, el lavabo, el lavabo y el fregadero de la cocina / encimera de trabajo) y pueden ser polvos, líquidos o estropajos [RIVM, 2006]
- Productos sanitarios: estos son limpiadores de baños (sprays y líquidos) y limpiadores de inodoros.
- Productos para pisos, alfombras y muebles: son productos que proporcionan un efecto combinado de limpieza y pulido.
- Pulimento para metales: uso por parte del consumidor o profesional, por ejemplo, pulimentos de plata, preparados listos para usar o preparados sólidos que deben disolverse en agua.
- Tratamiento de agua / productos de inhibición de incrustaciones para electrodomésticos.
- Productos para el cuidado de vehículos.

El uso o función principal del ácido cítrico y sus sales en detergentes y productos de limpieza es como agente complejante / secuestrante para eliminar los minerales de dureza del agua y "construir" la eficiencia de limpieza del surfactante. También pueden funcionar como aditivos (por ejemplo, en líquidos para lavarse las manos [RIVM, 2006]) o ácidos (por ejemplo, en líquidos de limpieza de baños / inodoros o pulimento de plata).

Las aplicaciones técnicas del ácido cítrico y sus sales en diversas industrias como agentes formadores de complejos, agentes de limpieza, agentes suavizantes, agentes descalcificadores, agentes desoxidantes, agentes corrosivos y sinergistas en mezclas de antioxidantes representaron el 20% del volumen de producción total (500,000 toneladas / año en Europa (incluyendo Europa del Este e Israel) en 1999 [HERA, 2005]. El consumo total de ácido cítrico en aplicaciones de limpieza doméstica en el EEE (es decir, UE + Islandia, Suiza y Noruega) en 2002 fue de 103,000 toneladas [HERA, 2005].

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar (ERC4)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar (PROC 1; PROC 2; PROC 4; PROC 5; PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 9; PROC 10; PROC 11; PROC 13; PROC 19)

Categoría de producto formulado:

- PC 3: Productos para el cuidado del aire
- PC 28: Perfumes, fragancias
- PC 31: Pulidos y mezclas de cera
- PC 35: Productos de lavado y limpieza
- PC 36: Ablandadores del agua
- PC 37: Químicos de tratamientos del agua

Sector del uso final:

- SU 0: Otros: Usos industriales

Función técnica de la sustancia: antioxidante; agente antiredeposición; agente antiincrustante; abrillantador agente quelante; agente de limpieza; suavizante.

Sustancia suministrada a ese uso: como tal.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.4. Uso en productos para el papel

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se utiliza en la limpieza de máquinas de fabricación de papel y para evitar la acumulación de depósitos. Las aplicaciones de limpieza están cubiertas bajo otro escenario de exposición; este escenario cubre el uso de citrato como aditivo o ayuda de procesamiento en la industria de fabricación de papel.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en productos para el papel (ERC4)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en productos para el papel (PROC 5; PROC 8a)

Categoría de producto usado:

- PC 26: Productos para tratamiento de papel y cartón.

Sector de uso final:

- SU 6a: Fabricación de madera y productos de madera.
- SU 6b: Fabricación de productos de celulosa, pasta y papel

Función técnica de la sustancia: agente blanqueante; agentes de acabado; suavizante

Sustancia suministrada a ese uso: como tal; en una mezcla.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.5. Uso en polímeros y productos plásticos

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se puede usar como un componente del agente de soplado en la fabricación de termoplásticos espumados. Esta aplicación, que se describe a continuación, debe tomarse como representativa de dónde y por qué se pueden usar ácido cítrico o sales de citrato dentro de la industria de plásticos y polímeros; Otras aplicaciones son posibles.

Las espumas de poliolefina se utilizan para una variedad de aplicaciones tales como automoción, construcción, envasado de alimentos, deportes y ocio, y muchos otros usos industriales y de consumo. Por lo general, tienen una alta relación resistencia / peso y se fabrican en una variedad de procesos y en versiones de baja densidad (25 - 250 kg / m³) o alta densidad (250 - 700 kg / m³), o incluso en densidades tan bajas como 16 kg. / m³ para poliestireno. Todos los procesos de extrusión actuales implican los siguientes pasos: fusión, mezcla con agentes sopladores, enfriamiento de la masa fundida, expansión y desgasificación / envejecimiento. Los pasos en este proceso se pueden realizar en diferentes configuraciones de equipos, por ejemplo, con extrusoras largas de un solo tornillo, extrusoras de doble tornillo o líneas de extrusión en tándem. La elección de los agentes de soplado químicos o físicos depende de la densidad de la espuma a alcanzar (por ejemplo, la aplicación de espuma) e influye en el equipo de espumación necesario y en los costos de los materiales espumados. Las espumas termoplásticas de alta densidad basadas en, por ejemplo, polipropileno o poliestireno, pueden producirse usando agentes espumantes que se descomponen para generar gas que es soluble en la masa fundida pero que se libera a medida que se reduce la presión (por ejemplo, pasando a través de un tinte) a Producir una espuma. El proceso de formación de espuma es complejo, pero implica la nucleación de la burbuja seguida por el crecimiento de la burbuja.

Un ejemplo de un agente espumante químico usado comercialmente se basa en ácido cítrico (o citrato monosódico) en combinación con carbonato de sodio o (bicarbonato de sodio) en una relación en peso de entre aproximadamente 1: 1 y aproximadamente 5: 1 respectivamente [US 5,302,455]. El sistema de ácido cítrico / bicarbonato de sodio se descompone a 160 - 210 ° C para liberar 120 cm³ / g de CO₂. [Karger-Kocsis, 1999; Brydson, 1999; Holmberg, 2002].

Tanto el ácido cítrico (o la sal de citrato) como el (bi) carbonato pueden tratarse superficialmente, por ejemplo, con un éster de ácido graso para hacerlos compatibles con la poliolefina. Entonces se puede preparar un lote maestro concentrado del agente espumante formulado en polímero a niveles de carga de aproximadamente 5% a aproximadamente 50% de activos. El lote maestro se agrega a la masa fundida de polímero que se debe espumar de manera que los agentes de expansión estén en niveles activos de 0.1 a 2.0% en la formulación final [US 5.302.455 y refs. en esto]. La formulación de pretratamiento y los procesos de espumación suelen ser procesos de lotes cerrados o abiertos. El citrato normalmente está presente como un sólido antes de mezclarlo con el polímero fundido.

Los subproductos de esta reacción son mono-, di- y / o citrato trisódico, en combinación con otras sales de sodio, que todavía estarán presentes dentro del polímero espumado. Estos residuos suelen estar presentes en alrededor del 50% en peso de la formulación inicial del agente espumante, lo que equivale a <1% en peso del polímero espumado total en la mayoría de los casos [RAPRA, 2004].

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en polímeros y productos plásticos (ERC6b)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en polímeros y productos plásticos (PROC 3; PROC 5; PROC 8a; PROC 8b)

Categoría de producto usado:

- PC 32: Preparaciones y compuestos de polímeros.

Sector de uso final:

- SU 11: Fabricación de productos de caucho;
- SU 12: Fabricación de productos plásticos, incluidos compuestos y conversión.

Función técnica de la sustancia: espumante.

Sustancia suministrada a ese uso: como tal; en una mezcla.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.6. Uso en la industria textil

Más descripción del uso:

Dentro de las industrias de acabado de textiles y cuero, el ácido cítrico y las sales relacionadas se pueden usar en una amplia variedad de aplicaciones. Sin embargo, estos usos pueden resumirse (aunque con cierta superposición) como si estuvieran basados en la acidez (y la regulación del pH) o en la capacidad de complejos iones metálicos. Ejemplos de aplicaciones donde estos son importantes son:

- Acidificación de baños de tratamiento ignífugos.
- Catalizador de curado para tratamientos como las resinas de fácil cuidado.
- El secuestro de iones de metales alcalinos o de transición para evitar la interferencia en el teñido y otros procesos.

La exposición potencial a los seres humanos y especialmente al medio ambiente depende de la función prevista de la sustancia, así como de los sustratos y procesos utilizados. Los agentes de acabado funcionales y otras sustancias químicamente reactivas deben consumirse durante el uso; por lo tanto la cantidad liberada está relacionada con la eficiencia del proceso. Por otro lado, las sustancias que no reaccionan (por ejemplo, auxiliares de procesamiento) no se consumen y, en última instancia, se perderán en el aire o el agua residual, según su función y sus propiedades fisicoquímicas. En prácticamente todos los casos, se espera que el ácido cítrico o las sales de citrato, como auxiliares del proceso, se pierdan en el agua residual.

Las siguientes aplicaciones deben tomarse como ejemplos representativos en lugar de exhaustivos de dónde y por qué se pueden usar el ácido cítrico o los citratos dentro de las industrias de acabado de textiles y cuero. Se pueden

encontrar más detalles de estos ejemplos en el Documento de referencia de la Comisión Europea sobre las mejores técnicas disponibles para la industria textil [BREF, 2003].

Retardantes de llama: las sales de potasio de los complejos fluorados de circonio (hexafluorozirconato de potasio) se usan típicamente como retardantes de llama para la lana y las fibras de mezcla de lana. Las condiciones de aplicación típicas para los hilados de lana de alfombra son las siguientes:

- Enjuague para eliminar las sales / aniones no deseados.
- Configuración del baño a 20 - 30°C y pH 3: se puede usar ácido cítrico (4% en peso del tejido).
- Adición de hexafluorozirconato de potasio disuelto en agua caliente.
- La temperatura se elevó a 1 - 2 K por minuto a 60°C y se mantuvo a esta temperatura durante 30 minutos
- Enjuague con agua fría durante 10 a 20 minutos.

Resinas de prensado duraderas: los tejidos celulósicos, como el algodón o sus mezclas, a menudo se tratan con un acabado que evita las arrugas y la contracción durante el lavado y secado. Estos acabados son conocidos por una variedad de nombres: de fácil cuidado, acabado de lavado y desgaste, sin hierro, resistente a las arrugas, etc. Las recetas para licores de acabado de resina son en general soluciones acuosas o dispersiones que consisten en una resina reticulante, un catalizador, un agente humectante / emulsionante (principalmente un surfactante no iónico) más una serie de aditivos. Los sistemas de resina de reticulación a menudo se basan en urea-formaldehído o melamina-formaldehído. El catalizador más utilizado es el cloruro de magnesio. En muchos casos se utilizan mezclas líquidas, que se basan en cloruro de magnesio más un ácido orgánico como el ácido cítrico. El catalizador se usa entre el 10 y el 30% del peso de la resina de reticulación, que se utiliza en el rango del 5% (para mezclas) hasta el 12% (para 100% de algodón) sobre el peso del tejido. Un baño típico puede contener: resina de reticulación, 50 g / l; catalizador (MgCl₂), 7 g / l; y ácido, 0.5 g / l.

Tratamiento previo y teñido: la presencia de iones de metales alcalinotérreos (calcio y magnesio) y / u otros metales (especialmente hierro) puede tener efectos negativos en varios procesos húmedos, no solo en el tratamiento previo (p. ej., destrucción catalítica del peróxido de hidrógeno) sino también en el teñido. El agua purificada y ablandada se usa en las plantas de acabado de textiles, pero a menudo esto no es suficiente y es necesario agregar a los baños formulaciones auxiliares específicas que contienen agentes de complejación de metales. Los agentes secuestrantes típicos que se han usado son polifosfatos, fosfonatos y ácidos amino carboxílicos (por ejemplo, EDTA). Las principales preocupaciones asociadas con el uso de estas sustancias provienen de su contenido de N y P, su biodegradabilidad / bioeliminabilidad a menudo baja y su capacidad para formar complejos estables con metales (¡la razón por la que se utilizan en primer lugar!), lo que puede llevar a la remobilización de metales pesados en efluentes o sedimentos aguas abajo.

Los ácidos hidroxicarboxílicos (por ejemplo, gluconatos, citratos) son alternativas convenientes a los agentes secuestrantes convencionales mencionados anteriormente. Ninguna de estas sustancias contiene N o P en su estructura molecular. Además, los ácidos hidroxicarboxílicos son fácilmente biodegradables.

Una formulación blanqueadora a base de peróxido de hidrógeno para algodón (o sus mezclas) utilizará de 0 a 20 g de agente secuestrante por kg de materia textil tratada. Para el blanqueo de lana, se pueden usar 5 - 30 g / kg. Para teñir telas celulósicas, se pueden usar 1 a 3 g / litro de agente secuestrante.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en la industria textil (ERC4)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en la industria textil (PROC 8a; PROC 8b; PROC 10; PROC 13; PROC 22)

Categoría de producto usado:

- PC 20: Productos tales como reguladores de pH, floculantes, precipitantes, agentes de neutralización.
- PC 23: Productos de tratamiento de cuero.
- PC 24: Lubricantes, grasas, productos de liberación.

Sector de uso final:

- SU 5: Fabricación de textiles, cuero, pieles.

Función técnica de la sustancia: agente quelante; retardante de llama; suavizante; agente de curado.

Sustancia suministrada a ese uso: en una mezcla.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.7. Uso en pinturas y recubrimientos

Más descripción del uso:

La siguiente aplicación debe tomarse como representativa en lugar del único ejemplo de dónde y por qué el ácido cítrico o los citratos pueden usarse dentro de la industria de los recubrimientos.

Anti-sedimentación del pigmento: en la industria de la pintura, el ácido cítrico y las sales de citrato se usan para retardar la sedimentación del dióxido de titanio, el pigmento más común usado en pinturas y otros recubrimientos [APAC, 2009]. El envío de dióxido de titanio como una suspensión acuosa tiene ventajas en el manejo y espacio de almacenamiento en comparación con el envío como un sólido fino. Aunque las partículas de dióxido de titanio inicialmente se dispersarán en agua, se separarán rápidamente y en poco tiempo formarán un sedimento duro que es prácticamente imposible volver a dispersar. La presencia de iones como el calcio o el hierro provoca la floculación, lo que exacerba el problema. A principios de la década de 1970, se descubrió que la adición de 0,04 - 0,4% de ácido cítrico o ácido tartárico o sus sales simples (sodio, potasio, amonio) retardaba sustancialmente la sedimentación y el empaque de las partículas de dióxido de titanio en dispersiones acuosas [US 3,663,284].

Al menos una parte del ácido cítrico agregado para ayudar al envío del pigmento es probable que todavía esté presente durante la formulación de la pintura. De hecho, es posible que se realicen más adiciones para permitir la dispersión de pigmento en la formulación de pintura final.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en pinturas y recubrimientos (ERC5)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en pinturas y recubrimientos (PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 10; PROC 11; PROC 19; PROC 21; PROC 24)

Categoría de producto usado:

- PC 9a: Revestimientos y pinturas, diluyentes, removedores de pintura
- PC 9b: Rellenos, masillas, yesos, plastilina

- PC 9c: Pinturas para los dedos
- PC 18: Tinta y toners
- PC 34: Tintes textiles, y productos de impregnación.

Sector de uso final:

- SU 17: Fabricación en general, por ej. Maquinaria, equipo, vehículos, otros equipos de transporte;
- SU 18: Fabricación de muebles;
- SU 19: Trabajos de construcción y construcción Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición

Sustancia suministrada a ese uso: como tal.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.8. Uso para el tratamiento del agua

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se puede usar como agente complejante para disminuir la formación de incrustaciones e inhibir la corrosión de los equipos y tuberías de metal.

Esto incluye, por ejemplo, la limpieza de calderas (de vapor) o recalentadores, la eliminación de las capas de calcio y óxido de los bloques de vapor y los sistemas de agua caliente, la eliminación de óxido en las sentinas de limpieza y las unidades de desalinización a bordo de los barcos, la eliminación de la escala del molino de las operaciones de soldadura en instalaciones nucleares. reactores También se puede utilizar como aditivo en sistemas de agua de refrigeración en circulación. Estos sistemas suelen utilizar una alta concentración de sustancias a bajas descargas y, por lo general, tendrían una planta de tratamiento de aguas residuales (EDAR) en su lugar.

El ácido cítrico generalmente se formulará en un paquete de aditivos antes de su uso y se suministrará típicamente en forma de solución acuosa con un contenido de ingrediente activo de 25 a 65%.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso para el tratamiento del agua (ERC4; ERC7)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso para el tratamiento del agua (PROC 1; PROC 2; PROC 3; PROC 4; PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 9; PROC 10; PROC 13; PROC 18; PROC 20; PROC 25)

Categoría de producto usado:

- PC 4: Productos anticongelantes y descongelantes.
- PC 7: Metales base y aleaciones.
- PC 14: Productos de tratamiento de superficies metálicas.
- PC 16: Fluidos de transferencia de calor.
- PC 17: Fluidos hidráulicos.
- PC 20: Productos como reguladores de pH, floculantes, precipitantes, agentes de neutralización.
- PC 25: Fluidos para el trabajo de metales.
- PC 31: Pulimentos y mezclas de cera.
- PC 35: Productos de lavado y limpieza.
- PC 37: Productos químicos para el tratamiento del agua.

Sector de uso final:

- SU 14: Fabricación de metales básicos, incluidas las aleaciones;
- SU 15: Fabricación de productos metálicos fabricados, excepto maquinaria y equipo;
- SU 16: Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, equipos eléctricos;
- SU 17: Fabricación en general, por ejemplo. Maquinaria, equipo, vehículos, otros equipos de transporte.

Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición; agente antiincrustante; agente quelante; agente de limpieza.

Sustancia suministrada a ese uso: como tal; in una mezcla.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.9. Uso en el tratamiento de superficies metálicas

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se puede usar como agente complejante durante las operaciones de tratamiento de superficies metálicas. Esto incluye la limpieza, el brillo y la pasivación de los componentes de acero inoxidable fabricados y otros componentes metálicos, la limpieza de las placas de circuitos antes de la soldadura y la limpieza de metales o

Pulido químico para el tratamiento de superficies de aluminio, cobre y otros metales. Las siguientes aplicaciones deben tomarse como representativas en lugar del único ejemplo de dónde y por qué se pueden usar el ácido cítrico o los citratos en el tratamiento de superficies metálicas. Algunas industrias que utilizan ácido cítrico incluyen sujetadores, dispositivos médicos, semiconductores, automóviles y aeroespacial.

Pasivación: el ácido cítrico se puede usar en la pasivación del acero inoxidable para ayudar a la oxidación de la superficie del acero inoxidable y evitar la corrosión posterior. Después de una limpieza a fondo, la pieza de acero inoxidable.

Se sumerge en un baño de ácido pasivante. Se puede utilizar cualquiera de los tres métodos: pasivación con ácido nítrico, ácido nítrico con pasivación con dicromato de sodio y pasivación con ácido cítrico. El enfoque de uso depende del grado de acero inoxidable y los criterios de aceptación prescritos. Cuando se usa la pasivación con ácido cítrico, las soluciones típicas varían de 4 a 10% de ácido cítrico en peso.

Recubrimiento electrolítico: Recubrimiento describe el recubrimiento de superficies con metales, ya sea a través de un proceso de electrólisis o recubrimiento electrolítico. El recubrimiento electrolítico también se conoce como recubrimiento "autocatalítico"; La deposición del metal comienza en núcleos metálicos como el paladio y continúa de manera autocatalítica. El recubrimiento electrolítico se favorece sobre la electrólisis para la mayoría de la producción de componentes (EA 2009).

Por lo general, hay tres etapas en el proceso de recubrimiento electrolítico: eliminación de manchas, activación y recubrimiento electrolítico de cobre. La solución de recubrimiento tiene un contenido de cobre de 2 a 5 g / l, con hidróxido de sodio (15 a 20 g / l), agentes complejantes (10 a 15 g / l) o tartratos (5 a 10 g / l) y agentes reductores. , como el formaldehído (3 - 5 g / l). La vida útil de la solución de proceso está limitada por la acumulación de productos de reacción y es proporcional a la tasa de rendimiento de los componentes (EA 2009). El citrato se puede utilizar como un agente complejante.

El recubrimiento electrolítico implica el uso a gran escala de agua tanto para proporcionar el medio para el proceso en sí como para el posterior enjuague y lavado de los componentes. Hay un grado de reciclaje del agua de enjuague mediante el uso para rellenar los tanques de enchapado, pero en última instancia, hay una pérdida por el arrastre de

los componentes. Los líquidos gastados solo se pueden recargar un número limitado de veces antes de que sea necesario reemplazar los medios. Los desechos solubles en agua se descargan en las aguas residuales para el tratamiento básico en el lugar (asentamiento y ajuste del pH) antes de la descarga en las obras de tratamiento municipal, controladas por los acuerdos locales de consentimiento de descarga (EA 2009).

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en el tratamiento de superficies metálicas (ERC4; ERC6b)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en el tratamiento de superficies metálicas (PROC 2; PROC 3; PROC 4; PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 9; PROC 10; PROC 13; PROC 17; PROC 18; PROC 23)

Categoría de producto usada:

- PC 7: Metales base y aleaciones.
- PC 14: Productos de tratamiento de superficies metálicas.
- PC 25: Fluidos para el trabajo de metales.
- PC 31: Pulimentos y mezclas de cera.
- PC 35: Productos de lavado y limpieza.

Sector de uso final:

- SU 14: Fabricación de metales básicos, incluidas las aleaciones.
- SU 15: Fabricación de productos metálicos fabricados, excepto maquinaria y equipo.
- SU 16: Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, equipos eléctricos.
- SU 17: Fabricación en general, por ejemplo. Maquinaria, equipo, vehículos, otros equipos de transporte.

Función técnica de la sustancia: antioxidante; abrillantador agente quelante; agente de limpieza; inhibidor corrosivo; agente de pasivación

Sustancia suministrada a ese uso: como tal; en una mezcla

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

3.10. Uso en aplicaciones de la agricultura

Más descripción del uso:

Un método común para hacer fertilizantes consiste en disolver sulfatos de metal en agua y ácido cítrico, seguido de neutralización con amoníaco. Este proceso puede llevarse a cabo en un entorno industrial como parte de la formulación de fertilizantes sólidos / líquidos / piensos para plantas. En este caso, el ácido cítrico es un producto intermedio y es el citrato de metal o el citrato de amonio lo que debe considerarse para el uso profesional o de consumo de fertilizantes / alimentos para plantas. El citrato de magnesio se puede utilizar en este contexto. Alternativamente, la mezcla de fertilizantes puede tener lugar en las granjas. En este caso, la exposición puede ser al ácido cítrico sólido o líquido o al citrato de metal.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en aplicaciones de la agricultura (ERC4)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en aplicaciones de la agricultura (PROC 3; PROC 5; PROC 8a; PROC 8b; PROC 10; PROC 11; PROC 14; PROC 15; PROC 19)

Categoría de producto formulado:

- PC 8: productos biocidas (por ejemplo, desinfectantes, control de plagas)
- PC 12: Fertilizantes
- PC 21: Productos químicos de laboratorio.

Sector de uso final:

- SU 1: Agricultura, la silvicultura y la pesca

Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición; agente antiincrustante; intermedio (precursor); Agente regulador del pH.

Sustancia suministrada a ese uso: como tal; en una mezcla

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

4. USOS POR TRABAJADORES PROFESIONALES

4.1. Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar

Más descripción del uso:

El ácido cítrico y sus sales se utilizan en una amplia variedad de productos para el hogar, así como en productos de limpieza y mantenimiento para usos industriales y profesionales. La gran cantidad de productos para el hogar incluye, pero no se limita a:

- Productos de lavandería: estos incluyen polvos detergentes, líquidos detergentes, productos de tratamiento previo de lavandería y suavizantes de telas.
- Productos para lavar platos: estos son líquidos para lavar platos a mano y productos para lavavajillas a máquina (polvos / detergentes para lavavajillas y líquidos para enjuagar / lavavajillas).
- Limpiadores de uso general: se usan para limpiar superficies duras como ventanas, espejos, madera, pisos y paredes de azulejos [RIVM, 2006]. Los productos pueden ser limpiadores líquidos, limpiadores en aerosol o aplicación de tejido húmedo.
- Limpiadores abrasivos: se utilizan para eliminar la suciedad que está firmemente adherida a la superficie (por ejemplo, el lavabo, el lavabo y el fregadero de la cocina / encimera de trabajo) y pueden ser polvos, líquidos o estropajos [RIVM, 2006]
- Productos sanitarios: estos son limpiadores de baños (sprays y líquidos) y limpiadores de inodoros.
- Productos para pisos, alfombras y muebles: son productos que proporcionan un efecto combinado de limpieza y pulido.
- Pulimento para metales: uso por parte del consumidor o profesional, por ejemplo, pulimentos de plata, preparados listos para usar o preparados sólidos que deben disolverse en agua.
- Tratamiento de agua / productos de inhibición de incrustaciones para electrodomésticos.
- Productos para el cuidado de vehículos.

El uso o función principal del ácido cítrico y sus sales en detergentes y productos de limpieza es como agente complejante / secuestrante para eliminar los minerales de dureza del agua y "construir" la eficiencia de limpieza del surfactante. También pueden funcionar como aditivos (por ejemplo, en líquidos para lavarse las manos [RIVM, 2006]) o ácidos (por ejemplo, en líquidos de limpieza de baños / inodoros o pulimento de plata).

Las aplicaciones técnicas del ácido cítrico y sus sales en diversas industrias como agentes formadores de complejos, agentes de limpieza, agentes suavizantes, agentes descalcificadores, agentes desoxidantes, agentes corrosivos y sinergistas en mezclas de antioxidantes representaron el 20% del volumen de producción total (500,000 toneladas / año en Europa (incluyendo Europa del Este e Israel) en 1999 [HERA, 2005]. El consumo total de ácido cítrico en aplicaciones de limpieza doméstica en el EEE (es decir, UE + Islandia, Suiza y Noruega) en 2002 fue de 103,000 toneladas [HERA, 2005].

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar (ERC8a; ERC8d; ERC9a; ERC9b)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar (PROC 1; PROC 2; PROC 4; PROC 5; PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 9; PROC 10; PROC 11; PROC 13; PROC 19)

Categoría de producto usado:

- PC 3: productos para el cuidado del aire.
- PC 28: Perfumes, fragancias.
- PC 31: Pulimentos y mezclas de cera.
- PC 35: Productos de lavado y limpieza.
- PC 36: Ablandadores de agua
- PC 37: Productos químicos para el tratamiento del agua.

Sector de uso final:

- SU 0: Otros: Usos profesionales

Función técnica de la sustancia: abrasivo; antioxidante agente antiredeposición; agente antiincrustante; abrillantador agente quelante; agente de limpieza; suavizante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

4.2. Uso en la industria petrolera

Más descripción del uso:

El ácido cítrico se puede usar en operaciones de minería en y fuera de la costa como agente inhibidor de la formación de complejos o de incrustaciones para evitar la acumulación de sólidos que de otro modo podrían complicar las extracciones.

Las formaciones de pozos que producen petróleo pueden obstruirse con minerales solubles en ácido y restringir el flujo de fluidos y reducir la producción de petróleo [Gewanter, Herman L. et al]. La producción se puede aumentar al forzar el ácido hacia las formaciones del pozo para disolver los minerales [Gewanter, Herman L. et al].

Los ácidos disuelven fácilmente los compuestos que contienen hierro y hierro del pozo y la formación [Gewanter, Herman L. et al]. Sin embargo, el agua y los carbonatos neutralizarán el ácido en la formación, lo que permite la nueva precipitación del hierro a hidróxido férrico por encima de un pH de 2.2. [Gewanter, Herman L. et al]. Se deben agregar ciertos productos químicos en este punto para mantenerlos en un estado soluble [Gewanter, Herman L. et al].

El control de la nueva precipitación del hierro y el pH, a medida que se gasta el ácido, se puede lograr mediante el secuestro de quelantes orgánicos y la reducción a hierro ferroso soluble [Gewanter, Herman L. et al]. El ácido cítrico es un quelante orgánico útil y se usa para este propósito [Gewanter, Herman L. et al]. Otros quelantes pueden incluir ácido glucónico, la sal tetrasódica del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y la sal trisódica del ácido nitrilotriacético (NTA) [Gewanter, Herman L. et al].

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en la industria petrolera (ERC8d)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en la industria petrolera (PROC 3; PROC 4; PROC 5; PROC 8a; PROC 8b)

Categoría de producto usado:

- PC 20: Products such as ph-regulators, flocculants, precipitants, neutralisation agents
- PC 40: Extraction agents

Sector en el uso final:

- SU 2a: Minería (sin industrias offshore)
- SU 2b: Industrias offshore

Función técnica de la sustancia: agente antifuncional; agente quelante

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

4.3. Uso en pinturas y recubrimientos

Más descripción del uso:

La siguiente aplicación debe tomarse como representativa en lugar del único ejemplo de dónde y por qué el ácido cítrico o los citratos pueden usarse dentro de la industria de los recubrimientos.

Anti-sedimentación del pigmento: en la industria de la pintura, el ácido cítrico y las sales de citrato se usan para retardar la sedimentación del dióxido de titanio, el pigmento más común usado en pinturas y otros recubrimientos [APAC, 2009]. El envío de dióxido de titanio como una suspensión acuosa tiene ventajas en el manejo y espacio de almacenamiento en comparación con el envío como un sólido fino. Aunque las partículas de dióxido de titanio inicialmente se dispersarán en agua, se separarán rápidamente y en poco tiempo formarán un sedimento duro que es prácticamente imposible volver a dispersar. La presencia de iones como el calcio o el hierro provoca la floculación, lo que exacerba el problema. A principios de la década de 1970, se descubrió que la adición de 0,04 - 0,4% de ácido cítrico o ácido tartárico o sus sales simples (sodio, potasio, amonio) retardaba sustancialmente la sedimentación y el empaque de las partículas de dióxido de titanio en dispersiones acuosas [US 3,663,284].

Al menos una parte del ácido cítrico agregado para ayudar al envío del pigmento es probable que todavía esté presente durante la formulación de la pintura. De hecho, es posible que se realicen más adiciones para permitir la dispersión de pigmento en la formulación de pintura final.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en pinturas y recubrimientos (ERC8c; ERC8f)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en pinturas y recubrimientos (PROC 7; PROC 8a; PROC 8b; PROC 10; PROC 11; PROC 19; PROC 21; PROC 24)

Categoría de producto formulado:

- PC 9a: recubrimientos y pinturas, diluyentes, removedores de pintura
- PC 9b: rellenos, masillas, yesos, plastilina.
- PC 18: Tinta y toners
- PC 34: Tintes textiles, y productos de impregnación.

Sector en el uso final:

- SU 17: Fabricación en general, por ejemplo. Maquinaria, equipo, vehículos, otros equipos de transporte.
- SU 18: Fabricación de muebles.
- SU 19: Trabajos de construcción y edificación.

Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

4.4. Uso en productos de cuidado personal

Más descripción del uso:

El ácido cítrico y sus sales se utilizan en una amplia gama de productos para el cuidado personal, incluidos:

- Champús y acondicionadores
- Lociones astringentes
- Baño de burbujas
- Cremas y lociones
- Limpiadores faciales
- Productos de higiene femenina
- neutralizador de onda permanente
- Propulsantes para dispensadores tipo aerosol
- Pastas Dentales
- Enjuagues bucales
- Limpiador / limpiador corporal
- Color de cabello y decolorante
- Hidratantes
- Jabones de manos
- Esmalte de uñas
- Productos antienviejecimiento

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en productos de cuidado personal (ERC8a)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en productos de cuidado personal (PROC 10; PROC 11; PROC 19)

Categoría de producto usado:

- PC 2: Adsorbentes
- PC 39: Cosméticos, productos de cuidado personal.

Sector de uso final:

- SU 20: Servicios de salud

Función técnica de la sustancia: agente quelante; agente de limpieza; espumante suavizante; agente estabilizante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

4.5. Uso en productos de fotografía

Más descripción del uso:

El ácido cítrico es uno de los diversos agentes complejantes utilizados en la fotografía para controlar los efectos de la dureza del calcio y el magnesio, y para mantener el hierro soluble en solución como parte de los procesos redox. Debido al rápido crecimiento de la fotografía digital, el uso de productos químicos en el procesamiento de películas ahora está limitado casi por completo a un pequeño número de proveedores profesionales. Las empresas fotoquímicas recolectan los productos químicos utilizados para recuperar la plata y no se elimina el drenaje.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en productos de fotografía (ERC8a)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en productos de fotografía (PROC 5; PROC 13)

Categoría de producto usado:

- PC 30: Fotoquímicos

Sector de uso final:

- SU 20: Servicios de salud.

Función técnica de la sustancia: agente quelante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

4.6. Uso en aplicaciones agrícolas

Más descripción del uso:

Un método común para hacer fertilizantes consiste en disolver sulfatos de metal en agua y ácido cítrico, seguido de neutralización con amoníaco. Este proceso puede llevarse a cabo en un entorno industrial como parte de la formulación de fertilizantes sólidos / líquidos / piensos para plantas. En este caso, el ácido cítrico es un producto intermedio y es el citrato de metal o el citrato de amonio lo que debe considerarse para el uso profesional o de consumo de fertilizantes / alimentos para plantas. El citrato de magnesio se puede utilizar en este contexto. Alternativamente, la mezcla de fertilizantes puede tener lugar en las granjas. En este caso, la exposición puede ser al ácido cítrico sólido o líquido o al citrato de metal.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en aplicaciones agrícolas (ERC8b; ERC8d)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Uso en aplicaciones agrícolas (PROC 3; PROC 5; PROC 8a; PROC 8b; PROC 10; PROC 11; PROC 14; PROC 15; PROC 19)

Categoría de producto usado:

- PC 8: Productos biocidas (por ejemplo, desinfectantes, control de plagas)
- PC 12: Fertilizantes
- PC 21: Productos químicos de laboratorio.

Sector de uso final:

- SU 1: Agricultura, la silvicultura y la pesca

Función técnica de la sustancia: agente antired deposición; agente antiincrustante; intermedio (precursor); Agente regulador del pH.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

5. USOS POR EL CONSUMIDOR FINAL

5.1. Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar

Más descripción del uso:

El ácido cítrico y sus sales se utilizan en una amplia variedad de productos para el hogar, así como en productos de limpieza y mantenimiento para usos industriales y profesionales. La gran cantidad de productos para el hogar incluye, pero no se limita:

- Productos de lavandería: estos incluyen polvos detergentes, líquidos detergentes, productos de tratamiento previo de lavandería y suavizantes de telas.
- Productos para lavar platos: estos son líquidos para lavar platos a mano y productos para lavavajillas a máquina (polvos / detergentes para lavavajillas y líquidos para enjuagar / lavavajillas).

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

- Limpiadores de uso general: se usan para limpiar superficies duras como ventanas, espejos, madera, pisos y paredes de azulejos [RIVM, 2006]. Los productos pueden ser limpiadores líquidos, limpiadores en aerosol o aplicación de tejido húmedo.
- Limpiadores abrasivos: se utilizan para eliminar la suciedad que está firmemente adherida a la superficie (por ejemplo, el lavabo, el lavabo y el fregadero de la cocina / encimera de trabajo) y pueden ser polvos, líquidos o estropajos [RIVM, 2006]
- Productos sanitarios: estos son limpiadores de baños (sprays y líquidos) y limpiadores de inodoros.
- Productos para pisos, alfombras y muebles: son productos que proporcionan un efecto combinado de limpieza y pulido.
- Pulimento para metales: uso por parte del consumidor o profesional, por ejemplo, pulimentos de plata, preparados listos para usar o preparados sólidos que deben disolverse en agua.
- Tratamiento de agua / productos de inhibición de incrustaciones para electrodomésticos.
- Productos para el cuidado de vehículos.

El uso o función principal del ácido cítrico y sus sales en detergentes y productos de limpieza es como agente complejante / secuestrante para eliminar los minerales de dureza del agua y "construir" la eficiencia de limpieza del surfactante. También pueden funcionar como aditivos (por ejemplo, en líquidos para lavarse las manos [RIVM, 2006]) o ácidos (por ejemplo, en líquidos de limpieza de baños / inodoros o pulimento de plata).

Las aplicaciones técnicas del ácido cítrico y sus sales en diversas industrias como agentes formadores de complejos, agentes de limpieza, agentes suavizantes, agentes descalcificadores, agentes desoxidantes, agentes corrosivos y sinérgicos en mezclas de antioxidantes representaron el 20% del volumen de producción total (500,000 toneladas / año en Europa (incluyendo Europa del Este e Israel) en 1999 [HERA, 2005]. El consumo total de ácido cítrico en aplicaciones de limpieza doméstica en el EEE (es decir, UE + Islandia, Suiza y Noruega) en 2002 fue de 103,000 toneladas [HERA, 2005].

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar (ERC8a; ERC8d; ERC9a; ERC9b)

Actividad contributiva / técnica para los consumidores:

- Detergentes y productos de limpieza y otros productos del hogar (PC 3; PC 28; PC 31; PC 35; PC 36; PC 37)

Función técnica de la sustancia: abrasivo; antioxidante agente antiredeposición; agente antiincrustante; abrillantador agente quelante; agente de limpieza; suavizante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

5.2. Uso en pinturas y recubrimientos

Más descripción del uso:

La siguiente aplicación debe tomarse como representativa en lugar del único ejemplo de dónde y por qué el ácido cítrico o los citratos pueden usarse dentro de la industria de los recubrimientos.

Anti-sedimentación del pigmento: en la industria de la pintura, el ácido cítrico y las sales de citrato se usan para retardar la sedimentación del dióxido de titanio, el pigmento más común usado en pinturas y otros recubrimientos [APAC, 2009]. El envío de dióxido de titanio como una suspensión acuosa tiene ventajas en el manejo y espacio de almacenamiento en comparación con el envío como un sólido fino. Aunque las partículas de dióxido de titanio inicialmente se dispersarán en agua, se separarán rápidamente y en poco tiempo formarán un sedimento duro que es

prácticamente imposible volver a dispersar. La presencia de iones como el calcio o el hierro provoca la floculación, lo que exacerba el problema. A principios de la década de 1970, se descubrió que la adición de 0,04 - 0,4% de ácido cítrico o ácido tartárico o sus sales simples (sodio, potasio, amonio) retardaba sustancialmente la sedimentación y el empaque de las partículas de dióxido de titanio en dispersiones acuosas [US 3,663,284].

Al menos una parte del ácido cítrico agregado para ayudar al envío del pigmento es probable que todavía esté presente durante la formulación de la pintura. De hecho, es posible que se realicen más adiciones para permitir la dispersión de pigmento en la formulación de pintura final.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en pinturas y recubrimientos (ERC8c; ERC8f)

Actividad contributiva / técnica para los consumidores:

- Uso en pinturas y recubrimientos (PC 9a; PC 9b; PC 9c; PC 18; PC 34)

Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

5.3. Uso en productos de cuidado personal

Further description of the use:

El ácido cítrico y sus sales se utilizan en una amplia gama de productos para el cuidado personal, incluidos:

- Champús y acondicionadores.
- Lociones astringentes
- Baño de burbujas
- Cremas y lociones.
- Limpiadores faciales
- Productos de higiene femenina.
- neutralizador de onda permanente
- Propulsantes para dispensadores tipo aerosol.
- Pastas Dentales
- Enjuagues bucales
- Limpiador / limpiador corporal
- Color de cabello y decolorante.
- Hidratantes
- Jabones de manos.
- Esmalte de uñas
- Productos antienvjecimiento.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en productos de cuidado personal (ERC8a)

Actividad contributiva / técnica para los consumidores:

- Uso en productos de cuidado personal (PC 2; PC 39)

Función técnica de la sustancia: agente quelante; agente de limpieza; espumante suavizante; agente estabilizante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

5.4. Uso en productos de fotografía

Más descripción del uso:

El ácido cítrico es uno de una gama de agentes complejantes utilizados en fotografía para controlar los efectos de la dureza de calcio y magnesio, y para mantener el hierro soluble en solución como parte de los procesos redox. Debido al rápido crecimiento de la fotografía digital, el uso de productos químicos en el procesamiento de películas ahora se limita casi exclusivamente a un pequeño número de proveedores profesionales. Los productos químicos utilizados son recolectados por las empresas fotoquímicas para recuperar la plata y la eliminación para el drenaje no tiene lugar.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en productos de fotografía (ERC8a)

Actividad contributiva / técnica para los consumidores:

- Uso en productos de fotografía (PC 30)

Función técnica de la sustancia: agente quelante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

5.5. Uso en aplicaciones agrícolas

Más descripción del uso:

Un método común para hacer fertilizantes consiste en disolver sulfatos de metal en agua y ácido cítrico, seguido de neutralización con amoníaco. Este proceso puede llevarse a cabo en un entorno industrial como parte de la formulación de fertilizantes sólidos / líquidos / piensos para plantas. En este caso, el ácido cítrico es un producto intermedio y es el citrato de metal o el citrato de amonio lo que debe considerarse para el uso profesional o de consumo de fertilizantes / alimentos para plantas. El citrato de magnesio se puede utilizar en este contexto. Alternativamente, la mezcla de fertilizantes puede tener lugar en las granjas. En este caso, la exposición puede ser al ácido cítrico sólido o líquido o al citrato de metal.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en aplicaciones agrícolas (ERC8b; ERC8d)

Actividad contributiva / técnica para los consumidores:

- Uso en aplicaciones agrícolas (PC 8; PC 12; PC 21)

Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición; agente antiincrustante; intermedio (precursor); agente regulador del pH

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

6. VIDA ÚTIL DEL ARTÍCULO

6.1. Productos de cuidado personal

Más descripción del uso:

El ácido cítrico y sus sales se utilizan en una amplia gama de productos para el cuidado personal, incluidos:

- Champús y acondicionadores
- Lociones astringentes
- Baño de burbujas
- Cremas y lociones
- Limpiadores faciales
- Productos de higiene femenina
- neutralizador de onda permanente
- Propulsantes para dispensadores tipo aerosol
- Pastas Dentales
- Enjuagues bucales
- Limpiador / limpiador corporal
- Color de cabello y decolorante
- Hidratantes
- Jabones de manos
- Esmalte de uñas
- Productos antienvjecimiento

Artículo utilizado por: trabajadores; Consumo Sustancia que se pretende liberar del artículo:

Categoría de artículo relacionada con la vida útil posterior (AC):

- AC 8: Artículos de papel

Actividad / técnica de contribución para el medio ambiente:

- Productos de cuidado personal (ERC11a)

Actividad contributiva / técnica para los consumidores:

- Productos de cuidado personal (AC 8)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

- Productos de cuidado personal (PROC 10; PROC 11; PROC 19)

Función técnica de la sustancia: agente quelante; agente de limpieza; espumante suavizante; agente estabilizante.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CRS conjunta.

6.2. Uso en pinturas y recubrimientos

Más descripción del uso:

La siguiente aplicación debe tomarse como representativa en lugar del único ejemplo de dónde y por qué el ácido cítrico o los citratos pueden usarse dentro de la industria de los recubrimientos.

Anti-sedimentación del pigmento: en la industria de la pintura, el ácido cítrico y las sales de citrato se usan para retardar la sedimentación del dióxido de titanio, el pigmento más común usado en pinturas y otros recubrimientos [APAC, 2009]. El envío de dióxido de titanio como una suspensión acuosa tiene ventajas en el manejo y espacio de almacenamiento en comparación con el envío como un sólido fino. Aunque las partículas de dióxido de titanio inicialmente se dispersarán en agua, se separarán rápidamente y en poco tiempo formarán un sedimento duro que es prácticamente imposible volver a dispersar. La presencia de iones como el calcio o el hierro provoca la floculación, lo que exacerba el problema. A principios de la década de 1970, se descubrió que la adición de 0,04 - 0,4% de ácido cítrico o ácido tartárico o sus sales simples (sodio, potasio, amonio) retardaba sustancialmente la sedimentación y el empaque de las partículas de dióxido de titanio en dispersiones acuosas [US 3,663,284].

Al menos una parte del ácido cítrico agregado para ayudar al envío del pigmento es probable que todavía esté presente durante la formulación de la pintura. De hecho, es posible que se realicen más adiciones para permitir la dispersión de pigmento en la formulación de pintura final.

Artículo utilizado por: trabajadores; los consumidores

Sustancia que se pretende liberar del artículo:

Categoría de artículo relacionada con la vida útil posterior (AC):

- AC 4: Piedra, yeso, cemento, vidrio y artículos cerámicos.
- AC 11: Artículos de madera.

Actividad contributiva / técnica para el medio ambiente:

- Uso en pinturas y recubrimientos (ERC10a; ERC10b; ERC11a; ERC11b)

Actividad contributiva / técnica para los consumidores:

- Uso en pinturas y recubrimientos (AC 4; AC 11)

Actividad contributiva / técnica para los trabajadores:

Función técnica de la sustancia: agente antiredeposición.

Evaluación relacionada: uso evaluado en una CSR conjunta.

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

7. ES1: Producción de ácido cítrico ácido

7.1. Escenarios de exposición

7.1.1. Descripción de las actividades y procesos cubiertos en el escenario de exposición.

La producción de ácido cítrico es en gran parte por fermentación microbológica de melaza y soluciones de azúcar. La extracción de jugo de limón o de síntesis química es posible, pero rara vez se utiliza. El ácido cítrico diluido de los caldos de fermentación filtrados se precipita como citrato de calcio prácticamente insoluble mediante la adición de hidróxido de calcio. El citrato de calcio se hace reaccionar con ácido sulfúrico para formar ácido cítrico y sulfato de calcio.

En un proceso típico para la producción de sales de citrato, el ácido cítrico se disuelve en agua desionizada. La adición de una fuente del otro ion da como resultado la conversión del ácido cítrico en su sal. La sal se separa por evaporación y centrifugación, luego se seca, se tamiza y se embolsa.

Se utiliza un enfoque genérico para la producción, en base a un tamaño máximo del emplazamiento de 10.000 toneladas por año. Tal emplazamiento puede producir ácido cítrico o sus sales. Solo se considera el tonelaje destinado para aplicaciones relevantes para REACH; El material fabricado para usos que están exentos de REACH, como alimentos y productos farmacéuticos, no está incluido.

La fabricación tiene lugar en emplazamientos industriales en producción por lotes o en continuo con oportunidades limitadas para la exposición (PROC 1, 2, 3, 4). las operaciones de carga/descarga en instalaciones especializadas (PROC8b) también están cubiertas por el escenario.

7.1.2. Condiciones operacionales relacionadas con la frecuencia, duración y cantidad de uso.

Tabla 1.3: Duración, frecuencia y cantidad

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Cantidad utilizada de la sustancia por día	30 toneladas	
Duración de la exposición por día en el lugar de trabajo [para un trabajador]	> 4 horas (todos los PROCs)	REACH por defecto utiliza el peor de los casos; los tiempos de exposición reales pueden ser significativamente menores.
Frecuencia de la exposición en el lugar de trabajo [para un trabajador]	Una vez al día	
Cantidad anual utilizada por emplazamiento	10000 toneladas	
Días de emisión por emplazamiento	350	

7.1.3. Condiciones operacionales y medidas de gestión de riesgos relacionados con las características del producto.

Existe un riesgo de explosión del polvo, especialmente para los grados de polvo fino. Por lo tanto, la acumulación de polvo se evita y se toman las medidas de precaución contra descargas electrostáticas. LEV y protección respiratoria se utilizan en áreas donde los trabajadores pueden entrar en contacto con el polvo.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.4: Características de la sustancia o preparación

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Estado físico	Sólido. Se dispone de varios grados de polvo y cristal	
Medidas de gestión de riesgos relacionadas con el diseño del producto	Precauciones contra la explosión de polvo y la irritación causada por la inhalación de polvo.	Véase el texto

7.1.4. Condiciones operacionales relacionadas con la capacidad de dilución disponible y las características de los seres humanos expuestos.

Tabla 1.5: Condiciones de operación relacionados con la respiración y contacto con la piel

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Volumen de respiración bajo condiciones de uso	10 m ³ /d	Por defecto para los trabajadores, la actividad de la luz
Área de contacto de la piel con la sustancia bajo condiciones de uso	240 cm ² 480 cm ² 240 cm ² 480 cm ² 480 cm ²	ECETOC TRA predeterminado: PROC 1: palma de una mano PROC 2: las palmas de ambas manos PROC 3: palma de una mano PROC4: las palmas de ambas manos PROC8b: las palmas de ambas manos
Peso corporal	70 kg	Defecto

Características de un entorno ambiental

Factor de dilución: 40 (por defecto para gran complejo industrial).

7.1.5. Otras condiciones operacionales de uso.

No hay datos medidos disponibles para liberaciones de ácido cítrico al aire y aguas residuales para el emplazamiento de producción genérico. Por lo tanto, las liberaciones se estiman sobre la base de otra información.

Emisiones a la atmósfera

Debido a la presión de vapor muy baja de los intermedios clave y del ácido cítrico en sí, las pérdidas a la atmósfera se consideran cero.

Comunicados a las aguas residuales

La etapa de producción clave es la precipitación de citrato de calcio. Esta sustancia es de baja solubilidad, aunque una pequeña cantidad de ácido cítrico podría permanecer disuelto, una fracción de 0.0001, o 2.86 kg/d de más de 350 días.

No puede haber pérdidas durante los procesos de manipulación y envasado, pero cuando se manejan alrededor de 30 toneladas por día estos procesos están altamente automatizados. Se puede anticipar que los vertidos ocasionales pueden ocurrir debido a pequeños niveles de fuga, que asciende a un máximo de 1 kg por día que pasa a los residuos acuosos.

El paso total a la de las aguas residuales acuosa es 3.86 kg/d.

Tabla 1.6: Destino técnico de la sustancia y pérdidas del proceso/uso a residuos, aguas residuales y aire.

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para gas residual	0 kg / kg	Véase el texto
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para aguas residuales	0.0001 kg / kg	Véase el texto

7.1.6. Medidas de gestión de riesgos.

La tabla 1.7 resume las medidas de gestión del riesgo en el lugar durante la producción de ácido cítrico. Los procesos tienen lugar en condiciones controladas con oportunidades para la manipulación manual reduce al mínimo. Las buenas prácticas de trabajo, tales como la reducción al mínimo de salpicaduras y derrames, evitar el contacto con la sustancia o de objetos contaminados, la limpieza regular de los equipos y área de trabajo, una buena higiene personal, formación del personal y la gestión/supervisión están en su lugar.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.7: Medidas de gestión de riesgos en el emplazamiento industrial

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
La contención y ventilación de escape local		
La contención junto a la buena práctica de trabajo requerido	Sí	
Ventilación local, se requiere además de las buenas prácticas de trabajo	Sí	Práctica típica de la industria química. No se aplica a PROC1.
Equipo de Protección Personal (EPP)		
Protección de la piel	Guantes protectores	
Protección para los ojos	Lentes de seguridad	
Protección respiratoria	Máscara contra el polvo. En caso de tratamiento abierto de cantidades más grandes o liberación accidental: Máscara de partículas o un respirador con suministro de aire independiente	
Ropa	Ropa de trabajo desgastada	
Otras medidas de gestión de riesgos relacionados con los trabajadores		
N / A		
Medidas de gestión de riesgos ambientales relacionados con las emisiones de plantas industriales		
Pre-tratamiento en el lugar de las aguas residuales	Sí	Neutralización
Resultando fracción de cantidad aplicada inicialmente en aguas residuales liberado de sitio a la externa alcantarillado		En el lugar se espera que el tratamiento biológico de residuos elimine una alta proporción de ácido cítrico, la sustancia es muy biodegradable.
Reducción de las emisiones de aire	No hay datos medidos	
Resultando fracción de cantidad aplicada en el gas residual liberado al medio ambiente	No hay datos medidos	
tratamiento de residuos in situ	No hay datos medidos	Tratamiento biológico secundario
Fracción de cantidad aplicada inicialmente enviado al tratamiento de residuos externo. Esta es la suma de las pérdidas directas de los procesos a los residuos, y los residuos de aguas residuales in situ y tratamiento de gases residuales.	No hay datos medidos	

Municipal u otro tipo de tratamiento de aguas residuales externa	Ninguna	Ninguna
Efluente (de la planta de tratamiento de aguas residuales) velocidad de descarga	1 x 10 ⁷ l/d	Predeterminado para un gran complejo industrial
La recuperación de los lodos para la agricultura o la horticultura	Sí	El lodo seco puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado

7.1.7. Medidas relativas a los residuos.

Los desechos sólidos se pueden tirar por los vertedero o incineración, o se reciclan fuera del proceso. lodo seco de plantas de tratamiento de aguas residuales in situ puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado.

Los detalles del tratamiento de los residuos acuosos varían en diferentes sitios, pero como mínimo, los residuos se neutralizan y el efluente se trata en plantas de tratamiento biológico secundario dentro o fuera del sitio antes de la descarga.

No se generan gases residuales.

7.2. Estimación de la exposición

7.2.1. Exposición de los trabajadores.

7.2.1.1. Exposición prolongada aguda/corta.

Los trabajadores de la planta de producción están implicados de forma rutinaria con las mismas tareas, por lo tanto, es más apropiado considerar la exposición a largo plazo, y la exposición a corto plazo no se cuantifica.

7.2.1.1. Exposición a largo plazo.

La tabla 1.9 da un resumen de los valores de exposición a largo plazo para PROC 1, 2, 3, 4 y 8b, basado en el modelo ECETOC TRA. Se han utilizado los valores predeterminados para duración de la exposición (> 4 horas) y el uso de LEV (no para PROC 1, sí para PROC 2, 3, 4, 8b). Se ha supuesto que la protección respiratoria no se utiliza; cuando esto no sea el caso, la exposición real puede ser mucho menor. Las duraciones de exposición también pueden ser menos de 4 horas y en este caso pueden ser aplicadas modificaciones a los factores siguientes: 0.6 durante 1-4 horas, 0.2 durante 15 minutos a 1 hora, 0.1 por <15 mins.

Exposición por inhalación

Sobre la base de la presión de vapor (despreciablemente baja) y estado físico (solución acuosa), las formulaciones acuosas de citratos caen en la banda 'mínimo' disponibilidad (ECETOC 2009), y el potencial de exposición es mínimo (ECETOC 2009). Se espera que la exposición por inhalación para los productos acuosos para ser insignificante como ácido cítrico y sus sales son extremadamente volátil con presiones de vapor <10⁻⁵ Pa y despreciablemente pequeñas constantes de la Ley de Henry, lo que indica que no hay posibilidad de exposición a través de vapor.

Las excepciones son donde hay una posibilidad de que la exposición por inhalación a través de nieblas de atomización. Además, el uso de formas en polvo con polvo de ácido cítrico y sales de citrato puede resultar en la exposición por inhalación.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

El ácido cítrico es un sólido y durante la producción, puede ser manejado en forma sólida. El ácido cítrico está disponible en una gama de grados de tamaño de partícula, de granular a los polvos finos. Por lo tanto, el peor escenario es que las sustancias son polvos finos. Esto se define como de 'alta fugacidad' en el modelo de trabajadores ECETOC TRA. Esto es considerado como el peor escenario para la exposición de los trabajadores.

Exposición dérmica

Se espera que la absorción dérmica de citrato a ser mínima ya que es extremadamente hidrófilo con un muy bajo coeficiente de reparto octanol-agua (-1.8 a -0.12). El modelo USEPA DERMWIN permite la absorción de la solución acuosa que se calcula sobre la base de una proporción del caso más desfavorable calculado por ECETOC TRA. Este enfoque se indica en el ECETOC (2004).

Se ha calculado una estimación del peor caso para la fracción de la absorción de la solución acuosa; la captación real se espera que sea mucho menor. La exposición dérmica estimada usando ECETOC TRA y presentado en la Tabla 1.8 se puede multiplicar por este factor para obtener una estimación del peor caso de la exposición cutánea. La absorción dérmica de citratos sólidos se espera que sea insignificante y no se considera.

Tabla 1.8: Estimaciones de la exposición dérmica (basado en el modelo ECETOC TRA)

Escenario de exposición	Categoría de procesos	Descripción	¿LEV presente?	¿Exposición dérmica?	Exposición prevista ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)	Área de superficie de la piel expuesta (cm^2)	Exposición dérmica ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$) ^a
Uso industrial	PROC1	Uso en proceso cerrado, sin probabilidad de exposición	No ^b	Sí	100	240	0.3
	PROC2	Uso en cerrado, proceso continuo con control ocasional de la exposición (por ejemplo, muestreo)	Sí	Sí	20	480	0.14
	PROC3	Uso en proceso cerrado por lotes (síntesis o formulación)	Sí	Sí	10	240	0.03
	PROC4	Uso en lotes y otros procesos (síntesis) donde surja la oportunidad de exposición	Sí	Sí	100	480	0.69
	PROC8b	Traslado desde / hacia grandes buques (dedicado)	Sí	Sí	100	480	0.69

^aCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para el trabajador.

^bEn el modelo de ECETOC TRA, LEV no se considera relevante para PROC1.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.9: Estimaciones de la exposición por inhalación (basado en el modelo ECETOC TRA)

Escenario de exposición	Categoría de procesos	Descripción	¿LEV presente?	¿Exposición dérmica?	Exposición prevista ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$) ^c	Área de superficie de la piel expuesta (cm^2)	Exposición dérmica ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$) ^d
Uso industrial	PROC1	Utilización en procesos cerrados, exposición improbable	No ^b	-	0.001	0.01	0.001
	PROC2	Uso en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada (por ejemplo, muestreo)	Sí	90%	0.01	0.1	0.01
	PROC3	Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)	Sí	90%	0.01	0.1	0.01
	PROC4	Uso en lotes y de otro tipo (síntesis) en los que la exposición surge	Sí	90%	0.31	2.5	0.36

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

	PROC8b	Traslado desde / a buques de gran tamaño (dedicado)	Sí	95%	0.16	1.25	0.18
--	--------	---	----	-----	------	------	------

^bEn el modelo de ECETOC TRA, LEV no se considera relevante para PROC1.

^cLos resultados se calculan como mg / m³ para sólidos y ppm para los no sólidos.

^dCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores y un volumen respiratorio por defecto de 10 m³, la actividad de la luz, durante una jornada de 8 horas.

Tabla 1.10: Resumen de concentración de la exposición a largo plazo para los trabajadores

Vías de exposición	Concentraciones	Justificación
Exposición local dérmica (En g/cm ²)	0.6	Predicción ECETOC TRA para PROC8b, multiplicado por un factor de absorción de 0,006.
Exposición sistémica Dérmica (En mg/kg de peso corporal/d)	0,004	Predicción ECETOC TRA para PROC8b, multiplicado por un factor de absorción de 0,006.
Exposición por inhalación (en mg/m ³) /8h jornada laboral	2.5	Predicción ECETOC TRA para PROC8b
Exposición por inhalación (en mg/kg/d) /8h jornada laboral	0.36	Predicción ECETOC TRA para PROC8b

7.2.2. Exposición del consumidor.

La exposición del consumidor no es aplicable a la fabricación de productos químicos.

7.2.3. Exposición indirecta de los seres humanos a través del medio (oral).

La exposición de los humanos a ácido cítrico vía medio ambiental no es significativa, ya que la sustancia es fácilmente biodegradable.

7.2.3.1. Exposición ambiental.

7.2.3.2. Emisiones al medio ambiente.

Se han utilizado estimaciones de liberaciones ambientales previstas para las liberaciones durante la producción. No hay datos medidos disponibles para la concentración de ácido cítrico en ningún compartimiento ambiental. Las emisiones se han estimado utilizando el escenario de exposición para la producción y las concentraciones ambientales previstas se han determinado utilizando EUSES 2.1.1. El programa EUSES implementa los modelos de exposición ambiental descritos en el Capítulo R16 de la Guía técnica de REACH. Los parámetros de modelo predeterminados se han utilizado a menos que se indique a continuación.

La base de los tonelajes de producción local y regional es considerar los tamaños de los sitios más grandes de la UE en relación con el tonelaje total de la siguiente manera:

Volumen de producción en la UE: 100 000 toneladas

Tonelaje regional: 10 000 toneladas

Fracción de principal fuente local: 1

Tonelaje local: 29 toneladas por día

Número de días: 350

La contribución de las emisiones locales a la concentración regional se ha considerado el uso del cálculo apropiado en EUSES 2.1.1.

La Tabla 1.11 muestra la concentración ambiental prevista. Debido a la fácil biodegradabilidad de ácido cítrico no se ha considerado necesario definir un PEC en STP.

El bajo log Kow y biodegradabilidad fácil indican que la bioacumulación no es una preocupación para el ácido cítrico. Por lo tanto, la evaluación de la toxicidad secundaria no se considera.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.11: Resumen de las concentraciones de exposición previstas

	PEC	Unidad
AIRE		
PEC local promedio anual en aire (total)	$3,50 \times 10^{-16}$	[Mg m ⁻³]
Agua, los sedimentos		
PEC Local en el agua superficial durante el episodio de emisión (disuelto)	0,0153	[Mg l ⁻¹]
promedio local PEC en la superficie del agua anual (disuelto)	0,0153	[Mg l ⁻¹]
PEC local en sedimentos de agua dulce durante el episodio de emisión	0,261	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en el agua de mar durante el episodio de emisión (disuelto)	$1,80 \times 10^{-3}$	[Mg l ⁻¹]
media anual PEC local en agua de mar (disuelto)	$1,78 \times 10^{-3}$	[Mg l ⁻¹]
PEC local en los sedimentos marinos durante el episodio de emisión	0,0307	[Mg kg ww ⁻¹]
Suelo, aguas subterráneas		
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 30 días	0,0227	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 180 días	$7,43 \times 10^{-3}$	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC Local en prado (total) como promedio durante 180 días	$2,97 \times 10^{-3}$	[Mg kg ww ⁻¹]
Local PEC en agua de los poros del suelo agrícola	$1,12 \times 10^{-4}$	[Mg l ⁻¹]
PEC Local en agua de los poros de las praderas	$4,48 \times 10^{-5}$	[Mg l ⁻¹]
PEC local en aguas subterráneas en suelos agrícolas	$1,12 \times 10^{-4}$	[Mg l ⁻¹]

El modelo EUSES utiliza el modelo de tratamiento de aguas residuales simple para tratar de predecir el destino de una sustancia en el STP, en base a las propiedades físico-químicas y de biodegradación. Para el ácido cítrico, SimpleTreat predice el siguiente:

1,4% a agua:

0% al aire:

2,2% al lodo:

96,4% degradado

Las tasas de biodegradación utilizados en el modelo SIMPLETREAT se han establecido para ser diez veces más rápido que el valor por defecto para una sustancia fácilmente degradable como una manera realista de modelar la sustancia siendo un metabolito esencial.

Los lodos de EDAR se puede propagar en suelo agrícola. El factor de dilución de 900 y 1000 (en el agua receptor) se han aplicado para el agua dulce y el agua marina, respectivamente, ya que no hay información sobre las condiciones hidrodinámicas específicos.

8. ES2: Uso de ácido cítrico como un producto químico intermedio

8.1. Escenarios de exposición

8.1.1. Descripción de las actividades y procesos cubiertos en el escenario de exposición.

Este escenario cubre el uso de ácido cítrico como un producto químico intermedio en la síntesis de otros productos químicos, tales como sales de citrato y ésteres. utilizar únicamente en los sitios de los usuarios intermedios se consideran aquí; uso intermedio en los sitios de productores está cubierto por ES1.

La síntesis química se lleva a cabo en los sitios industriales en procesos por lotes o continuos con oportunidades limitadas para la exposición (PROC 1, 2, 3, 4). las operaciones de carga / descarga en instalaciones especializadas (PROC8b) también están cubiertos por el escenario.

8.1.2. Condiciones operacionales relacionadas con la frecuencia, duración y cantidad de uso.

Tabla 1.12: Duración, frecuencia y cantidad

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Cantidad utilizada de la sustancia por día	10.000 kg/d	Información genérica
Duración de la exposición por día en el lugar de trabajo [para un trabajador]	> 4 horas (todos los PROCs)	REACH predeterminado que se utiliza como un peor de los casos; de hecho, tiempos de exposición pueden ser significativamente menos
Frecuencia de la exposición en el lugar de trabajo [para un trabajador]	Una vez al día	En situaciones en las que la duración de la exposición es menor, la frecuencia de exposición puede ser mayor
Cantidad anual utilizada por emplazamiento	3.000 tpa	Información genérica
Días de emisión por emplazamiento	300 d/y	REACH número predeterminado de días para grandes volúmenes

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

8.1.3. Condiciones operativas y medidas de gestión de riesgos relacionados con las características del producto.

Existe un riesgo de explosión del polvo, en particular para los grados de polvo fino. Por lo tanto, la acumulación de polvo se evita y se toman las medidas de precaución contra descargas electrostáticas. LEV y protección respiratoria se utilizan en áreas donde los trabajadores pueden entrar en contacto con el polvo.

Tabla 1.13: Características de la sustancia o preparación

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Estado físico	Sólido. Varios grados de polvo y cristalinas están disponibles.	
Medidas de gestión de riesgos relacionados con el diseño del producto	Precauciones contra explosión de polvo y la irritación causada por la inhalación de polvo.	Véase el texto

8.1.4. Condiciones operativas relacionadas con la capacidad de dilución disponible y las características de los seres humanos expuestos.

Tabla 1.14: Condiciones de operación relacionados con la respiración y contacto con la piel

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Volumen de respiración bajo condiciones de uso	10 m ³ /d	Por defecto para los trabajadores, la actividad de la luz
Área de contacto de la piel con la sustancia bajo condiciones de uso	240 cm ² 480 cm ² 240 cm ² 480 cm ² 480 cm ²	ECETOC TRA predeterminado: PROC 1: palma de una mano PROC 2: las palmas de ambas manos PROC 3: palma de una mano PROC4: las palmas de ambas manos PROC8b: las palmas de ambas manos
Peso corporal	70 kg	Defecto

Características de un entorno ambiental

Factor de dilución: 40 (por defecto para gran complejo industrial).

8.1.5. Otras condiciones operacionales de uso.

No se dispone de datos medidos para las emisiones al aire y al agua residual durante el procesamiento del ácido cítrico como intermedio. Por lo tanto, las liberaciones se estiman sobre la base de información de dominio público.

Emisiones a la atmósfera

Debido a la presión de vapor muy baja de los intermedios clave y de ácido cítrico en sí, las pérdidas a la atmósfera se consideran cero.

Liberaciones al agua

Las estimaciones predeterminadas de liberación de REACH ERC 6A (uso industrial de productos intermedios) para aguas residuales son del 2%.

La tasa de liberación predeterminada de TGD (TGD ESD parte IV) del procesamiento del intermedio sintético es del 0,7% en peso para un proceso húmedo y del 0% para un proceso seco (sin agua). El procesamiento del ácido cítrico es un proceso húmedo. El tratamiento de aguas residuales en la planta (por ejemplo, carbón activado, precipitación, etc.) ya está incluido en los factores de emisión.

La pérdida por defecto de 70 kg/d (EU TGD 0.7% por defecto) del procesamiento de 30 t/d de ácido cítrico no se considera realista. Se espera que las pérdidas realistas de aguas residuales provenientes del procesamiento de ácido cítrico en un sitio industrial típico provengan de:

- Lavado de sustancias de los sistemas de ventilación.
- Derrames menores de rutina
- Pérdidas/fugas ocasionales de equipos

Dado que un sólido se precipita de manera eficiente, se considera que 7 kg / d es una estimación más realista.

El ácido cítrico es altamente degradable y se espera que el tratamiento de aguas residuales en el lugar signifique que se libera poco de la sustancia en el medio ambiente.

Se puede suponer que este proceso se llevará a cabo en un gran sitio industrial donde las aguas residuales pasarán a una EDAR más grande que la predeterminada, con un caudal de 10000 m³ / día.

Tabla 1.15: Destino técnico de la sustancia y las pérdidas de proceso / uso a los residuos, las aguas residuales y de aire

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para gas residual	0 kg / kg	Véase el texto
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para aguas residuales	0.007 kg / kg	Véase el texto

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

8.1.6. Medidas de gestión de riesgos.

La tabla 1.16 resume las medidas de gestión del riesgo en el lugar durante la producción de ácido cítrico. Los procesos tienen lugar en condiciones controladas con oportunidades para la manipulación manual reduce al mínimo. Las buenas prácticas de trabajo, tales como la reducción al mínimo de salpicaduras y derrames, evitar el contacto con la sustancia o de objetos contaminados, la limpieza regular de los equipos y área de trabajo, una buena higiene personal, formación del personal y la gestión/supervisión están en su lugar.

Tabla 1.16: Medidas de gestión de riesgos en el sitio industrial

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
La contención y ventilación de escape local		
La contención junto a la buena práctica de trabajo requerido	Sí	
Ventilación local, se requiere además de las buenas prácticas de trabajo	Sí	Práctica típica de la industria química. No se aplica a PROC1.
Equipo de Protección Personal (EPP)		
Protección de la piel	Guantes protectores	
Protección para los ojos	Lentes de seguridad	
Protección respiratoria	Máscara contra el polvo. En caso de tratamiento abierto de cantidades más grandes o liberación accidental: Máscara de partículas o un respirador con suministro de aire independiente	
Ropa	Ropa de trabajo desgastada	
Otras medidas de gestión de riesgos relacionados con los trabajadores		
N / A		
Medidas de gestión de riesgos ambientales relacionados con las emisiones de plantas industriales		
Pre-tratamiento en el lugar de las aguas residuales	Sí	Neutralización
Resultando fracción de cantidad aplicada inicialmente en aguas residuales liberado de sitio a la externa alcantarillado		En el lugar se espera que el tratamiento biológico de residuos elimine una alta proporción de ácido cítrico, la sustancia es muy biodegradable.
Reducción de las emisiones de aire	No hay datos medidos	
Resultando fracción de cantidad aplicada en el gas residual liberado al medio ambiente	No hay datos medidos	
tratamiento de residuos in situ	No hay datos medidos	Tratamiento biológico secundario

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Fracción de cantidad aplicada inicialmente enviado al tratamiento de residuos externo. Esta es la suma de las pérdidas directas de los procesos a los residuos, y los residuos de aguas residuales in situ y tratamiento de gases residuales.	No hay datos medidos	
Municipal u otro tipo de tratamiento de aguas residuales externa	Ninguna	Ninguna
Efluente (de la planta de tratamiento de aguas residuales) velocidad de descarga	1×10^7 l/d	Predeterminado para un gran complejo industrial
La recuperación de los lodos para la agricultura o la horticultura	Sí	El lodo seco puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado

8.1.7. Medidas relativas a los residuos.

Los desechos sólidos se pueden tirar por los vertedero o incineración, o se reciclan fuera del proceso. lodo seco de plantas de tratamiento de aguas residuales in situ puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado.

Los detalles del tratamiento de los residuos acuosa varían en diferentes sitios, pero como mínimo, los residuos se neutralizan y el efluente tratado en dentro o fuera de sitio secundario plantas de tratamiento biológico antes de la descarga.

No se generan gases residuales.

8.2. Estimación de la exposición

8.2.1. Exposición de los trabajadores.

8.2.1.1. Exposición prolongada aguda/corta.

Los trabajadores de la planta de producción están implicados de forma rutinaria con las mismas tareas, por lo tanto, es más apropiado considerar la exposición a largo plazo, y la exposición a corto plazo no se cuantifica.

8.2.1.2. Exposición a largo plazo.

La tabla 1.17 da un resumen de los valores de exposición a largo plazo para PROC 1, 2, 3, 4 y 8b, basado en el modelo ECETOC TRA. Se han utilizado los valores predeterminados para duración de la exposición (> 4 horas) y el uso de LEV (no para PROC 1, sí para PROC 2, 3, 4, 8b). Se ha supuesto que la protección respiratoria no se utiliza; cuando esto no sea el caso, la exposición real puede ser mucho menor. Las duraciones de exposición también pueden ser menos de 4 horas y en este caso pueden ser aplicadas modificaciones a los factores siguientes: 0.6 durante 1-4 horas, 0.2 durante 15 minutos a 1 hora, 0.1 por <15 mins.

Exposición por inhalación

Sobre la base de la presión de vapor (despreciablemente baja) y estado físico (solución acuosa), las formulaciones acuosas de citratos caen en la banda 'mínimo' disponibilidad (ECETOC 2009), y el potencial de exposición es mínimo (ECETOC 2009). Se espera que la exposición por inhalación para los productos acuosos para ser insignificante como

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

ácido cítrico y sus sales son extremadamente volátil con presiones de vapor $<10^{-5}$ Pa y despreciablemente pequeñas constantes de la Ley de Henry, lo que indica que no hay posibilidad de exposición a través de vapor.

Las excepciones son donde hay una posibilidad de que la exposición por inhalación a través de nieblas de atomización. Además, el uso de formas en polvo con polvo de ácido cítrico y sales de citrato puede resultar en la exposición por inhalación.

El ácido cítrico es un sólido y durante la producción, puede ser manejado en forma sólida. El ácido cítrico está disponible en una gama de grados de tamaño de partícula, de granular a los polvos finos. Por lo tanto, el peor escenario es que las sustancias son polvos finos. Esto se define como de 'alta fugacidad' en el modelo de trabajadores ECETOC TRA. Esto es considerado como el peor escenario para la exposición de los trabajadores.

Exposición dérmica

Se espera que la absorción dérmica de citrato a ser mínima ya que es extremadamente hidrófilo con un muy bajo coeficiente de reparto octanol-agua (-1,8 a -0,12). El modelo USEPA DERMWIN permite la absorción de la solución acuosa que se calcula sobre la base de una proporción del caso más desfavorable calculado por ECETOC TRA. Este enfoque se indica en el ECETOC (2004).

Se ha calculado una estimación del peor caso para la fracción de la absorción de la solución acuosa; la captación real se espera que sea mucho menor. La exposición dérmica estimada usando ECETOC TRA y presentado en la Tabla 1.17 se puede multiplicar por este factor para obtener una estimación del peor caso de la exposición cutánea. La absorción dérmica de citratos sólidos se espera que sea insignificante y no se considera.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.17: Estimaciones de la exposición dérmica (basado en el modelo ECETOC TRA)

Escenario de exposición	Categoría de procesos	Descripción	¿LEV presente?	¿Exposición dérmica?	Exposición prevista ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)	Área de superficie de la piel expuesta (cm^2)	Exposición dérmica ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$) ^a
Uso industrial	PROC1	Uso en proceso cerrado, sin probabilidad de exposición	No ^b	Sí	100	240	0.3
	PROC2	Uso en cerrado, proceso continuo con control ocasional de la exposición (por ejemplo, muestreo)	Sí	Sí	20	480	0.14
	PROC3	Uso en proceso cerrado por lotes (síntesis o formulación)	Sí	Sí	10	240	0.03
	PROC4	Uso en lotes y otros procesos (síntesis) donde surja la oportunidad de exposición	Sí	Sí	100	480	0.69
	PROC8b	Traslado desde / hacia grandes buques (dedicado)	Sí	Sí	100	480	0.69

^aCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para trabajador

^bEn el modelo de ECETOC TRA, LEV no se considera relevante para PROC1.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.18: Estimaciones de la exposición por inhalación (basado en el modelo ECETOC TRA)

Escenario de exposición	Categoría de procesos	Descripción	¿LEV presente?	¿Exposición dérmica?	Exposición prevista ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$) ^c	Área de superficie de la piel expuesta (cm^2)	Exposición dérmica ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$) ^d
Uso industrial	PROC1	Utilización en procesos cerrados, exposición improbable	No ^b	-	0.001	0.01	0.001
	PROC2	Uso en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada (por ejemplo, muestreo)	Sí	90%	0.01	0.1	0.01
	PROC3	Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)	Sí	90%	0.01	0.1	0.01
	PROC4	Uso en lotes y de otro tipo (síntesis) en los que la exposición surge	Sí	90%	0.31	2.5	0.36
	PROC8b	Traslado desde / a buques de gran tamaño (dedicado)	Sí	95%	0.16	1.25	0.18

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

^bEn el modelo de ECETOC TRA, LEV no se considera relevante para PROC1.

^cLos resultados se calculan como mg / m³ para sólidos y ppm para los no sólidos.

^dCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores y un volumen respiratorio por defecto de 10 m³, la actividad de la luz, durante una jornada de 8 horas.

Tabla 1.19: Resumen de concentración de la exposición a largo plazo para los trabajadores

Vías de exposición	Concentraciones	Justificación
Exposición local dérmica (En g/cm ²)	0.6	Predicción ECETOC TRA para PROC8b, multiplicado por un factor de absorción de 0,006.
Exposición sistémica Dérmica (En mg/kg de peso corporal/d)	0,004	Predicción ECETOC TRA para PROC8b, multiplicado por un factor de absorción de 0,006.
Exposición por inhalación (en mg/m ³) /8h jornada laboral	2.5	Predicción ECETOC TRA para PROC8b
Exposición por inhalación (en mg/kg/d) /8h jornada laboral	0.36	Predicción ECETOC TRA para PROC8b

8.2.2. Exposición del consumidor.

La exposición del consumidor no es aplicable al uso de ácido cítrico como un intermedio.

8.2.3. Exposición indirecta de los seres humanos a través del medio (oral).

La exposición de los humanos a ácido cítrico vía medio ambiental no es significativa, ya que la sustancia es fácilmente biodegradable.

8.2.3.1. Exposición ambiental.

8.2.3.2. Emisiones al medio ambiente.

Se han utilizado estimaciones de liberaciones ambientales previstas para las liberaciones durante la producción. Los comunicados se han calculado utilizando el escenario de exposición para el uso intermedio y la concentración ambiental prevista se han determinado utilizando EUSES 2.1.1. El programa EUSES implementa los modelos de exposición ambiental descritos en el Capítulo R16 de la Guía técnica de REACH. Los parámetros de modelo predeterminados se han utilizado a menos que se indique a continuación.

Factor de dilución: 40 (gran complejo industrial).

Velocidad de flujo PTAR: 10.000 m³/d (gran complejo industrial).

La base de los tonelajes de producción local y regional es considerar los tamaños de los sitios más grandes de la UE en relación con el tonelaje total de la siguiente manera:

Volumen de aplicación en la UE: 12000 toneladas

Tonelaje regional: 3000 toneladas

Fracción de principal fuente local: 1

Tonelaje local: 10 toneladas por día

Número de días: 300

La Tabla 1.20 muestra la concentración ambiental prevista. Debido a la fácil biodegradabilidad de ácido cítrico no se ha considerado necesario definir un PEC en STP.

El bajo log Kow y biodegradabilidad fácil indican que la bioacumulación no es una preocupación para el ácido cítrico. Por lo tanto, la evaluación de la toxicidad secundaria no se considera.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.20: Resumen de las concentraciones de exposición previstas

	PEC	unidad
AIRE		
PEC local promedio anual en aire (total)	$5,45 \times 10^{-16}$	[Mg m ⁻³]
Agua, los sedimentos		
PEC Local en el agua superficial durante el episodio de emisión (disuelto)	0,0154	[Mg l ⁻¹]
promedio local PEC en la superficie del agua anual (disuelto)	0,0154	[Mg l ⁻¹]
PEC local en sedimentos de agua dulce durante el episodio de emisión	0,263	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en el agua de mar durante el episodio de emisión (disuelto)	0,0084	[Mg l ⁻¹]
media anual PEC local en agua de mar (disuelto)	0.00716	[Mg l ⁻¹]
PEC local en los sedimentos marinos durante el episodio de emisión	0,144	[Mg kg ww ⁻¹]
Suelo, aguas subterráneas		
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 30 días	0,0411	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 180 días	0,0135	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC Local en prado (total) como promedio durante 180 días	0.00539	[Mg kg ww ⁻¹]
Local PEC en agua de los poros del suelo agrícola	0.000203	[Mg l ⁻¹]
PEC Local en agua de los poros de las praderas	0.0000813	[Mg l ⁻¹]
PEC local en aguas subterráneas en suelos agrícolas	0.000203	[Mg l ⁻¹]

No hay datos medidos disponibles para la concentración de ácido cítrico en plantas de tratamiento de aguas residuales (STP). La concentración se ha estimado utilizando un caudal de la planta de tratamiento de aguas residuales de 10000 m³/d y un factor de dilución de 40 en EUSES 2.1.1.

El modelo EUSES utiliza el modelo de tratamiento de aguas residuales Simple Treat para predecir el destino de una sustancia en el STP, basado en las propiedades fisicoquímicas y de biodegradación. Para el ácido cítrico, SimpleTreat predice lo siguiente:

12,7% al agua:

6 * 10⁻¹¹% al aire:

0,017% al lodo:

87,3% degradado

Los lodos de EDAR se puede propagar en suelo agrícola.

El factor de dilución de 40 y 100 (en el agua receptor) se han aplicado para el agua dulce y el agua marina, respectivamente, ya que no hay información sobre las condiciones hidrodinámicas específicos. están disponibles para la concentración de ácido cítrico no los datos medidos debido a su uso como intermedio químico en el compartimiento pelágico acuático.

9. ES3: Formulación en preparaciones de ácido cítrico

9.1. Escenarios de exposición

Los usos primarios del ácido cítrico se describen en los escenarios de exposición 2-17. Sin embargo, la formulación es un proceso general que se necesita en muchas industrias y el Escenario de Exposición 3 cubre los usos principales además de la posibilidad de usos menores que requieren un uso industrial.

Etapas de formulación.

La formulación de productos de limpieza es la aplicación más grande y puede tomarse como el peor de los casos para la evaluación de la exposición ambiental, y este ES se expresa en términos de productos de limpieza, pero se aplica de manera más general.

9.1.1. Descripción de las actividades y procesos cubiertos en el escenario de exposición.

Los siguientes procesos se han identificado como asociadas con la formulación de ácido cítrico. Otros procesos también se pueden usar, pero se considera los procesos en la lista para incluir los peores escenarios.

PROC1: Utilización en procesos cerrados, no existe riesgo de exposición

PROC2: Uso en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada
procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación) PROC3: Uso en

PROC4: Uso en lotes y de otro tipo (síntesis) en los que la exposición surge

PROC5: Mezclado en procesos por lotes para la formulación de preparados y artículos (de contacto de varias etapas y / o significativa); Ajuste industrial.

PROC7: Pulverización industrial

PROC8: Transferencia de sustancias o preparados desde / hasta buques / grandes contenedores; Ajuste industrial. Esto puede ocurrir en instalaciones no especializadas (PROC8a) o dedicados (PROC8b) dependiendo de la situación, y puede referirse tanto a sustancias y preparados ordenada.

PROC9: Transferencia de sustancias o de preparados en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje); Ajuste industrial.

PROC13: Tratamiento de artículos mediante inmersión y vertido

PROC14: Producción de preparados o artículos por tableteo, compresión, extrusión, peletización

PROC15: El uso de reactivos de laboratorio a pequeña escala laboratorios

PROC19: Mezclado manual con contacto íntimo (sólo PPE disponible)

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

9.1.2. Condiciones operacionales relacionadas con la frecuencia, duración y cantidad de uso.

Tabla 1.21: Duración, frecuencia y cantidad

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Cantidad utilizada de la sustancia por día	6000 toneladas	
Duración de la exposición por día en el lugar de trabajo [para un trabajador]	> 4 horas (todos los PROCs)	Para algunas aplicaciones / ajuste de los tiempos de exposición puede ser significativamente menor
Frecuencia de la exposición en el lugar de trabajo [para un trabajador]	Una vez al día	Para algunas aplicaciones / ajustes con las exposiciones de menor duración, exposiciones múltiples pueden ocurrir en un solo día
Cantidad anual utilizada por emplazamiento	20 toneladas	
Días de emisión por emplazamiento	300 días	

9.1.3. Condiciones operativas y medidas de gestión de riesgos relacionados con las características del producto.

Existe un riesgo de explosión del polvo, en particular para los grados de polvo fino. Por lo tanto, la acumulación de polvo se evita y se toman las medidas de precaución contra descargas electrostáticas. LEV y protección respiratoria se utilizan en áreas donde los trabajadores pueden entrar en contacto con el polvo.

Tabla 1.22: Características de la sustancia o preparación

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Estado físico	Sólido. Varios grados de polvo y cristal están disponibles. La sustancia también puede ser manejado como parte de, de base acuosa, por lo general, formulaciones.	
Medidas de gestión de riesgos relacionados con el diseño del producto	Precauciones contra explosión de polvo y la irritación causada por la inhalación de polvo.	Véase el texto

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

9.1.4. Condiciones operativas relacionadas con la capacidad de dilución disponible y las características de los seres humanos expuestos.

Tabla 1.23: Condiciones de operación relacionados con la respiración y contacto con la piel

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Volumen de respiración bajo condiciones de uso	10 m ³ /d	Tasa de respiración del trabajador por defecto de actividad ligera
Área de contacto de la piel con la sustancia bajo condiciones de uso	240 cm ² 480 cm ² 960 cm ² 1500 cm ² 1980 cm ²	ECETOC TRA predeterminado: PROC1, 13, 15: palma de la mano 1 PROC2, 4, 5, 8b, 9, 13 y 14: las palmas de ambas manos PROC8a: 2 manos PROC7: 2 manos, los antebrazos PROC19: 2 manos
Peso corporal	10 m ³ /d	Tasa de respiración del trabajador por defecto de actividad ligera

Características de un entorno ambiental

Factor de dilución: 40 (por defecto para gran complejo industrial).

9.1.5. Otras condiciones operacionales de uso.

Los citratos usados en la formulación de productos son generalmente sólidos que se pueden mezclar con otros sólidos o disueltos en solución acuosa. Existe cierta posibilidad de una liberación en el aire de ácido cítrico (o citrato) partículas en la carga (transferencia, dosificación) al equipo de proceso utilizado, especialmente si la contención no es buena. Sin embargo, la versión más probable será a las aguas residuales a través salga limpio o derrames.

Las Tablas 1.32 y 1.33 muestran los factores de emisión por defecto de la TGD UE (TDG UE partes II y IV, EC 2003a, b) y las categorías REACH emisión al medio ambiente (ERC), para las emisiones al agua y al aire, respectivamente, durante la formulación de cuidado personal (basado en cosméticos) los productos.

Tabla 1.24: Emisiones de la formulación a las aguas residuales

Fuente	REACH ERC2	TGD Parte IV Tabla 2, Tabla A 2#
Fracción a las aguas residuales	0.02	0.0009

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.25: Emisiones de la formulación al aire

Fuente	REACH ERC2	TGD Parte IV Tabla 2, la Tabla A 2 # (Formulación de productos líquidos)	TGD Parte IV Tabla 2, Tabla A 2# (Formulación de otros/productos desconocidos)
Fracción de aire	0.025	0.00002	0.0002

Las Tablas B presentadas en el TGD de la UE (CE, 2003c) muestran el número de días de emisión para la formulación de productos de cuidado personal a un tonelaje de 1000 toneladas por año y por encima de hasta 300 días (TGD de la UE Tabla B2.3), mientras que las orientaciones de REACH para la estimación de la exposición (R16) especifica 100 días para los 100 - 2000 tpa y 300 días para más de 2000 tpa de productos formulados.

Las instalaciones de fabricación de detergentes tratan los efluentes en las plantas de tratamiento de aguas residuales en el sitio seguidas de la descarga a las alcantarillas, o descargan los efluentes directamente al sistema de tratamiento de aguas residuales municipales. Sin embargo, la mayoría de las instalaciones descargan emisiones gaseosas directamente a la atmósfera, y algunas incorporan filtración. Por lo tanto, los valores de la TGD se consideran el peor de los casos, especialmente en vista de la baja volatilidad del ácido cítrico.

Tomando la cifra HERA de aprox. 100 000 tpa [HERA, 2005] para el uso total de citratos en detergentes, y valores realistas del 10% formulados en una sola región, y el 60% de los mismos en una única ubicación, proporciona un volumen de 6,000 tpa de citratos formulados en una única ubicación.

Para este emplazamiento genérico, la tasa de pérdida diaria de aguas residuales es de $6000 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} \times 0.0009 / 300 \text{ d} = 18 \text{ kg/d}$.

El tonelaje a cubrir ahora es de 150 000 tpa, pero el tamaño del emplazamiento se mantiene. La tasa de pérdida es considerada como un caso peor razonable para un emplazamiento grande. En emplazamientos de formulación más pequeños, la cantidad manejada por día sería menor y los controles podrían ser menores, pero las tasas generales por día serían similares.

Tabla 1.26: Destino técnico de la sustancia y las pérdidas de proceso / uso a los residuos, las aguas residuales y el aire

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para gas residual	0.0025	Véase el texto
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para aguas residuales	0.0005	Véase el texto

9.1.6. Medidas de gestión de riesgos.

Tabla 1.27: Medidas de gestión de riesgos en el emplazamiento industrial

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
La contención y ventilación de escape local		
La contención junto a la buena práctica de trabajo requerido	Sí	Una buena higiene personal y la limpieza
ventilación local, se requiere además de las buenas prácticas de trabajo	Sí	práctica típica de la industria química.
Equipo de Protección Personal (EPP)		
protección de la piel	Guantes protectores	
Protección para los ojos	Lentes de seguridad	
Ropa	ropa de trabajo desgastado.	
Otras medidas de gestión de riesgos relacionados con los trabajadores		
N / A		
Medidas de gestión de riesgos ambientales relacionados con las emisiones de plantas industriales		
Pre-tratamiento en el lugar de las aguas residuales	Sí	La eliminación de sólidos en tanques de sedimentación
Resultando fracción de cantidad aplicada inicialmente en aguas residuales liberado de sitio a la externa alcantarillado	No hay datos medidos	
Reducción de las emisiones de aire	No hay datos medidos	
Resultando fracción de cantidad aplicada en el gas residual liberado al medio ambiente	No hay datos medidos	véase el texto
tratamiento de residuos in situ	No	Peor de los casos suposición de que dispone de información específica.
Fracción de cantidad aplicada inicialmente enviado al tratamiento de residuos externo. Esta es la suma de las pérdidas directas de los procesos a los residuos, y los residuos de aguas residuales in situ y tratamiento de gases residuales.	No hay datos medidos	

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Municipal u otro tipo de tratamiento de aguas residuales externa	Sí	práctica típica en la industria química
Efluente (de la planta de tratamiento de aguas residuales) velocidad de descarga	1×10^7 l/d	Por defecto para un gran complejo industrial.
La recuperación de los lodos para la agricultura o la horticultura	Sí	Peor de los casos suposición de que dispone de información específica.

9.1.7. Medidas relativas a los residuos.

Los desechos sólidos se pueden tirar por los vertedero o incineración, o se reciclan fuera del proceso. lodo seco de plantas de tratamiento de aguas residuales in situ puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado.

Los detalles del tratamiento de los residuos acuosos varían en diferentes sitios, pero como mínimo, los residuos se neutralizan y el efluente se trata en plantas de tratamiento biológico secundario dentro o fuera del sitio antes de la descarga.

No se generan gases residuales.

9.2. Estimación de la exposición

9.2.1. Exposición de los trabajadores.

9.2.1.1. Exposición prolongada aguda/corta.

Los trabajadores de la planta de producción están implicados de forma rutinaria con las mismas tareas, por lo tanto, es más apropiado considerar la exposición a largo plazo, y la exposición a corto plazo no se cuantifica..

9.2.1.2. Exposición a largo plazo.

La tabla 1.28 da un resumen de los valores de exposición a largo plazo para PROC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 13, 14, 15, 19, basado en el modelo ECETOC TRA. Los valores predeterminados para duración de la exposición (> 4 horas) y el uso de LEV (sin para PROC 1, sí para todas las demás categorías PROC) se han utilizado. Se ha supuesto que la protección respiratoria no se utiliza; cuando esto no sea el caso, la exposición real puede ser mucho menor. Las duraciones de exposición también pueden ser menos de 4 horas y en este caso los factores siguientes modificaciones pueden ser aplicadas: 0.6 durante 1-4 horas, 0.2 durante 15 minutos a 1 hora, 0.1 por <15 mins. La concentración en la formulación se supone que es > 25%; reducciones en las exposiciones se pueden aplicar para las formulaciones con un citrato porcentaje menor (* 0.6 de 5-25%, * 0.2 de 1-5% y * 0.1 para <1%).

Exposición por inhalación

Sobre la base de la presión de vapor (despreciablemente baja) y estado físico (solución acuosa), las formulaciones acuosas de citratos caen en la banda 'mínimo' disponibilidad (ECETOC 2009), y el potencial de exposición es mínima a baja (ECETOC 2009). Se espera que la exposición por inhalación para los productos acuosos para ser insignificante como ácido cítrico y sus sales son extremadamente volátil con presiones de vapor <10⁻⁵ Pa y despreciablemente pequeñas constantes de la Ley de Henry, lo que indica que no hay posibilidad de exposición a través de vapor.

Las excepciones son donde hay una posibilidad de que la exposición por inhalación a través de nieblas de atomización. Además, el uso de formas en polvo con polvo de ácido cítrico y sales de citrato puede resultar en la exposición por inhalación.

Las sustancias pueden ser manejados como un sólido durante algunas etapas del proceso de formulación. Los citratos están disponibles en una gama de diferentes grados, forman polvos finos a material granular. Por lo tanto, para la mayoría de categorías PROC la sustancia se considera como un sólido con una elevada fugacidad ya que esto representa el peor de los casos. La excepción es PROC 13 (Tratamiento de artículos mediante inmersión y vertido) y 19 (Mezclado manual con contacto estrecho) que sólo se espera que tenga lugar con el producto ya formulado; la fugacidad se supone que es baja.

Exposición dérmica

Se espera que la absorción dérmica de citrato a ser mínima ya que es extremadamente hidrófilo con un muy bajo coeficiente de reparto octanol-agua (-1.8 a -0.12). El modelo USEPA DERMWIN permite la absorción de la solución acuosa que se calcula sobre la base de una proporción del caso más desfavorable calculado por ECETOC TRA. Este enfoque se indica en el ECETOC (2004).

Una estimación del peor caso para la fracción de la absorción de la solución acuosa se ha calculado como 0.006; la captación real se espera que sea mucho menos. La exposición dérmica estimada usando ECETOC TRA y presentado en la Tabla 1.27 se puede multiplicar por este factor para obtener una estimación del peor caso de la exposición cutánea. absorción dérmica de citratos sólidos se espera que sea insignificante y no se considera.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.28: Estimaciones de la exposición cutánea (basado en el modelo ECETOC TRA) para la formulación

Etapa del ciclo de vida	Proceso y Categoría	Descripción	Fugacidad	¿LEV presente?	¿Exposición dérmica?	Exposición prevista ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)	Área de superficie de la piel expuesta (cm^2)	Exposición dérmica ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$) ^a
Uso industrial	PROC1	Utilización en procesos cerrados, exposición improbable	Alto	No ^b	Sí	100	240	0.34
Uso industrial	PROC2	Uso en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada (por ejemplo, muestreo)	Alto	Sí	Sí	20	480	0.14
Uso industrial	PROC3	Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)	Alto	Sí	Sí	10	240	0.034
Uso industrial	PROC4	Uso en lotes y de otro tipo (síntesis) en los que la exposición surge	Alto	Sí	Sí	100	480	0.69
Uso industrial	PROC5	Mezclado en procesos por lotes (contacto de varias etapas y / o significativa)	Alto	Sí	Sí	200	480	1.37
Uso industrial	PROC7	Pulverización industrial	Alto	Sí	Sí	200	1500	4.29

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Uso industrial	PROC8a	Traslado desde / a buques de gran tamaño (no dedicado).	Alto	Sí	Sí	100	960	1.37
Uso industrial	PROC8b	Traslado desde / a buques de gran tamaño (dedicado)	Alto	Sí	Sí	100	480	0.69
Uso industrial	PROC9	Traslado a contenedores pequeños	Alto	Sí	Sí	100	480	0.69
Uso industrial	PROC13	Tratamiento de artículos mediante inmersión y vertido	Bajo	Sí	Sí	100	480	0.69
Uso industrial	PROC14	Producción de preparados o artículos por tableteado, compresión, extrusión, peletización	Alto	Sí	Sí	50	480	0.34
Uso industrial	PROC15	El uso de reactivos de laboratorio en laboratorio a pequeña escala	Alto	Sí	Sí	10	240	0.034
Uso industrial	PROC19	Mezclado manual con contacto estrecho (sólo equipos de protección personal	Bajo	Sí	Sí	500	1980	14.1

^aCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.29: Estimaciones de la exposición por inhalación (basado en el modelo ECETOC TRA) para la formulación

Etapa del ciclo de vida	Proceso y Categoría	Descripción	Fugacidad	¿LEV presente?	¿Exposición dérmica?	Exposición prevista ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$)	Área de superficie de la piel expuesta (cm^2)	Exposición dérmica ($\text{mg}/\text{kg}/\text{day}$) ^a
Uso industrial	PROC1	Utilización en procesos cerrados, exposición improbable	Alto	Cabeza	N/A	0,0013	0.01	0.0014
Uso industrial	PROC2	Uso en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada (por ejemplo, muestreo)	Alto	Sí	90%	0,0125	0.1	0.014
Uso industrial	PROC3	Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)	Alto	Sí	90%	0,0125	0.1	0.014
Uso industrial	PROC4	Uso en lotes y de otro tipo (síntesis) en los que la exposición surge	Alto	Sí	90%	0.31	2.5	0.36
Uso industrial	PROC5	Mezclado en procesos por lotes (contacto de varias etapas y / o significativa)	Alto	Sí	90%	0.31	2.5	0.36
Uso industrial	PROC7	Pulverización industrial	Alto	Sí	90%	1.25	10	1.43

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Uso industrial	PROC8a	Traslado desde / a buques de gran tamaño (no dedicado)	Alto	Sí	90%	0.63	5	0,71
Uso industrial	PROC8b	Traslado desde / a buques de gran tamaño (dedicado)	Alto	Sí	90%	0.31	2.5	0.36
Uso industrial	PROC9	Traslado a contenedores pequeños	Alto	Sí	90%	0.25	2	0.29
Uso industrial	PROC13	Tratamiento de artículos mediante inmersión y vertido	Bajo	Sí	90%	0,0013	0.01	0.0014
Uso industrial	PROC14	Producción de preparados o artículos por tableteado, compresión, extrusión, peletización	Alto	Sí	90%	0.13	1	0.14
Uso industrial	PROC15	El uso de reactivos de laboratorio en laboratorio a pequeña escala	Alto	Sí	90%	0,063	0.5	0.071
Uso industrial	PROC19	Mezclado manual con contacto estrecho (sólo equipos de protección personal	Bajo	Sí	90%	0,0063	0.05	0.0071

^bLos resultados se calculan como mg/m3 para sólidos y ppm para los no sólidos.

^cCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores y un volumen respiratorio por defecto de 10 m3, la actividad de la luz, durante una jornada de 8 horas.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.30: Resumen de concentración de la exposición a largo plazo para los trabajadores

Vías de exposición	Concentraciones	Justificación
Exposición local dérmica (En g/cm ²)	3	predicción ECETOC TRA para PROC19, multiplicado por un factor de absorción de 0.006.
Exposición sistémica Dérmica (En mg/kg de peso corporal/d)	0.08	predicción ECETOC TRA para PROC19, multiplicado por un factor de absorción de 0.006.
Exposición por inhalación (en mg/m ³) /8h jornada laboral	10	predicción ECETOC TRA para PROC7
Exposición por inhalación (en mg/kg/d) /8h jornada laboral	1.43	predicción ECETOC TRA para PROC7

9.2.2. Exposición del consumidor.

No hay una exposición de los consumidores asociados con la formulación industrial.

9.2.3. Exposición indirecta de los seres humanos a través del medio (oral).

No hay exposición de los humanos a través de la sustancia al medio ambiente.

9.2.4. Exposición ambiental.

9.2.4.1. Emisiones al medio ambiente.

Se han utilizado estimaciones de liberaciones ambientales previstas para las liberaciones durante la formulación. Los comunicados se han calculado utilizando el escenario de exposición para la formulación y la concentración ambiental prevista se han determinado utilizando EUSES 2.1.1.

El programa EUSES implementa los modelos de exposición ambientales descritos en REACH orientación técnica Capítulo R16. los parámetros del modelo por defecto se han utilizado con las siguientes excepciones:

Factor de dilución: 40 (gran complejo industrial).

Velocidad de flujo PTAR: 10000 m³/d (gran complejo industrial).

La base de los tonelajes de producción local y regional es considerar los tamaños de los sitios más grandes de la UE en relación con el tonelaje total de la siguiente manera:

Volumen de aplicación en la UE: 150000 toneladas

Tonelaje regional: 15000 toneladas

Fracción principal fuente local: 0.4

Tonelaje local: 2 toneladas por día

Número de días: 300

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

La contribución de las emisiones locales a la concentración regional se ha considerado el uso del cálculo apropiado en EUSES 2.1.1.

La Tabla 1.31 muestra la concentración ambiental prevista. Debido a la fácil biodegradabilidad de ácido cítrico no se ha considerado necesario definir un PEC en STP.

El bajo log Kow y biodegradabilidad fácil indican que la bioacumulación no es una preocupación para el ácido cítrico. Por lo tanto, la evaluación de la toxicidad secundaria no se considera.

Tabla 1.31: Resumen de las concentraciones de exposición previstas

	PEC	unidad
AIRE		
PEC local promedio anual en aire (total)	1.4×10^{-15}	[Mg m ⁻³]
Agua, los sedimentos		
PEC Local en el agua superficial durante el episodio de emisión (disuelto)	0.0158	[Mg l ⁻¹]
promedio local PEC en la superficie del agua anual (disuelto)	0.0157	[Mg l ⁻¹]
PEC local en sedimentos de agua dulce durante el episodio de emisión	0.27	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en el agua de mar durante el episodio de emisión (disuelto)	0.0194	[Mg l ⁻¹]
media anual PEC local en agua de mar (disuelto)	0.0162	[Mg l ⁻¹]
PEC local en los sedimentos marinos durante el episodio de emisión	0.331	[Mg kg ww ⁻¹]
Suelo, aguas subterráneas		
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 30 días	0.106	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 180 días	0.347	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC Local en prado (total) como promedio durante 180 días	0.0139	[Mg kg ww ⁻¹]
Local PEC en agua de los poros del suelo agrícola	5.23×10^{-4}	[Mg l ⁻¹]
PEC Local en agua de los poros de las praderas	2.09×10^{-4}	[Mg l ⁻¹]
PEC local en aguas subterráneas en suelos agrícolas	5.23×10^{-4}	[Mg l ⁻¹]

No hay datos medidos disponibles para la concentración de ácido cítrico en las plantas de tratamiento de aguas residuales (STP). La concentración se ha estimado usando un tratamiento de agua caudal de la planta de residuos de 10000 m³/d en EUSES 2.1.1.

El modelo EUSES utiliza el modelo de tratamiento de aguas residuales simple Tratar de predecir el destino de una sustancia en el STP, en base a las propiedades físico-químicas y de biodegradación. Para el ácido cítrico, SimpleTreat predice el siguiente:

12,7% al agua:

6 x 10-11% al aire:

0,017% al lodo:

87,3% degradado

Los lodos de EDAR se puede propagar en suelo agrícola.

Las concentraciones de exposición locales estimadas para el agua dulce y el agua marina se han basado en el escenario de exposición para la producción y EUSES 2.1.1 salida del modelo. El factor de dilución de 10 (en el agua receptor) se ha aplicado. están disponibles para la concentración de ácido cítrico en el compartimiento pelágico acuático no los datos medidos.

10. ES4: Uso de cuidado personal

El uso de cuidado personal se trata como exentos de REACH en relación con la salud humana. La formulación está cubierta por ES3.

El ácido cítrico y sus sales se utilizan en una amplia gama de productos de cuidado personal, incluyendo:

- Champús y acondicionadores
- Lociones astringentes
- Baño de burbujas
- Cremas y lociones
- Limpiadores faciales
- Productos de higiene femenina
- Neutralizador de permanente
- Propelentes para dispensadores de tipo aerosol
- Las pastas de dientes
- Los enjuagues bucales
- Gel de baño / limpiador
- El color del pelo y el blanqueo
- Hidratantes
- Jabones de tocador
- Esmalte de uñas
- Productos anti-edad

En estos productos, los citratos actúan como agentes clarificantes, ablandadores de agua, tampones, potenciadores de la espuma y estabilizantes, agentes complejantes (por ejemplo, para estabilizar la formulación mediante la quelación de iones metálicos y la prevención de la decoloración y descomposición).

10.1. Escenarios de exposición

10.1.1. Otras condiciones operativas de uso.

El EU TGD A-Tabla A4.1 da las liberaciones de los cosméticos al aire y las aguas residuales entre 0 y 100%, respectivamente. Esto parece razonable, dado que los citratos son no volátiles y altamente solubles en agua.

También es conforme con la evaluación de Colipa sobre el destino de los componentes no volátiles de la cosmética (Colipa 2008).

Los valores predeterminados TGD y la categoría REACH de liberación al medio ambiente (ERC8a) asumen que si una sustancia se usa ampliamente en toda la UE, la fracción del volumen de producción utilizado en la Región UE es del 10%. Para los cosméticos, la fracción de la fuente local principal (fmainsource) es 0,0005 (HERA, 2005, página 27). Esto es equivalente a decir que el uso en una región se distribuye uniformemente. El número de días de uso es de 365 por año. Por lo tanto, para 7500 tpa de ácido cítrico en productos de cuidado personal que se usa ampliamente en toda la UE, la liberación estimada de ácido cítrico de una planta de tratamiento de aguas residuales locales de tamaño predeterminado en particular es en la mayoría:

$$7\,500\,000\text{ kg} / y \times 0.1 \times 0.0005 / 365\text{ d} / y = 1.03\text{ kg} / \text{d}$$

Tabla 1.32: Destino técnico de la sustancia y de las pérdidas en proceso / uso de los residuos, las aguas residuales y el aire.

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para gas residual	0 kg / kg	Véase el texto
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para aguas residuales	1 kg / kg	Véase el texto

10.1.2. Medidas de gestión de riesgos.

No hay medidas de gestión de riesgos posibles para el uso para el cuidado personal en relación con el medio ambiente.

10.1.3. Exposición ambiental.

10.1.3.1. Emisiones al medio ambiente.

Las concentraciones previstas en el medio ambiente se han determinado utilizando EUSES 2.1.1. El programa EUSES implementa los modelos de exposición ambientales descritos en la orientación técnica REACH Capítulo R16. Los parámetros del modelo por defecto se han utilizado con las siguientes excepciones:

La base de las toneladas de producción locales y regionales es tener en cuenta los tamaños de los sitios más grandes en la UE en relación con el tonelaje total de la siguiente manera:

Volumen de producción en la UE: 7.500.000 toneladas

Tonelaje regional: 750.000 toneladas

Fracción principal fuente local: 0,0005

Tonelaje local: 1,03 toneladas por día

Número de días: 365

La contribución de las emisiones locales a la concentración regional se ha considerado con el uso del cálculo apropiado en EUSES 2.1.1. La Tabla 1.33 muestra la concentración ambiental prevista. Debido a la biodegradabilidad

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

del ácido cítrico, no se ha considerado necesario definir un PEC. El bajo log Kow y biodegradabilidad fácil indican que la bioacumulación no es una preocupación para el ácido cítrico. Por lo tanto, la evaluación de la toxicidad secundaria no se considera más.

Tabla 1.33: Resumen de las concentraciones de exposición previstas

	PEC	Unidad
AIRE		
	PEC	Unidad
PEC local promedio anual en aire (total)	5.45×10^{-16}	[Mg m ⁻³]
Agua, los sedimentos		
PEC Local en el agua superficial durante el episodio de emisión (disuelto)	1.59×10^{-2}	[Mg l ⁻¹]
Promedio local PEC en la superficie del agua anual (disuelto)	1.59×10^{-2}	[Mg l ⁻¹]
PEC local en sedimentos de agua dulce durante el episodio de emisión	2.71×10^{-1}	[Mg kg wwt ⁻¹]
PEC local en el agua de mar durante el episodio de emisión (disuelto)	1.48×10^{-3}	[Mg l ⁻¹]
Media anual PEC local en agua de mar (disuelto)	1.48×10^{-3}	[Mg l ⁻¹]
PEC local en los sedimentos marinos durante el episodio de emisión	2.53×10^{-2}	[Mg kg wwt ⁻¹]
Suelo, aguas subterráneas		
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 30 días	3.02×10^{-2}	[Mg kg wwt ⁻¹]
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 180 días	9.89×10^{-3}	[Mg kg wwt ⁻¹]
PEC Local en prado (total) como promedio durante 180 días	3.95×10^{-3}	[Mg kg wwt ⁻¹]
Local PEC en agua de los poros del suelo agrícola	1.49×10^{-4}	[Mg l ⁻¹]
PEC Local en agua de los poros de las praderas	5.97×10^{-5}	[Mg l ⁻¹]
PEC local en aguas subterráneas en suelos agrícolas	1.49×10^{-4}	[Mg l ⁻¹]

El modelo EUSES utiliza el modelo de tratamiento de aguas residuales simple para tratar de predecir el destino de una sustancia en el STP, en base a las propiedades físico-químicas y de biodegradación. Para el ácido cítrico, SimpleTreat predice lo siguiente:

12.6% a agua:

0.112% al aire:

0.0154% al lodo:

87.3% degradada.

Los lodos de EDAR se pueden propagar en suelo agrícola.

El factor de dilución de 900 y 1000 (en el agua recibida) se ha aplicado al agua dulce y el agua marina, respectivamente, ya que no hay información sobre las condiciones hidrodinámicas específicas.

No hay liberación directa al compartimento terrestre a escala local como lodo biológico de tratamiento de aguas residuales in situ, está dispuesto mediante incineración o vertedero. Sin embargo, debido al uso de EDAR municipal por algunos sitios de producción de la UE, el uso de lodos en suelos agrícolas se incluye como un peor caso razonable.

11. ES5: El uso de ácido cítrico en productos de limpieza

11.1. Escenarios de exposición

Siguiendo el sistema de descriptores REACH, los siguientes tipos de productos están cubiertos por este escenario genérico:

- De lavado y limpieza (PC35): Detergentes, el lavado de tejidos, productos de limpieza de vajillas y de limpieza de superficies;
- Productos para el cuidado de automoción (PC06).

Como algunos productos combinan las tareas de limpieza y pulido, por lo que es difícil hacer una clara distinción entre los tipos de productos, el siguiente tipo de producto también puede ser relevante:

- Abrillantadores y ceras (PC31).

11.1.1. Descripción de las actividades y procesos cubiertos en el escenario de exposición.

Este escenario cubre el uso de ácido cítrico como un ingrediente en detergente, limpieza y otros productos domésticos utilizados en entornos industriales, profesionales y de consumo. La formulación de ácido cítrico en tales productos está cubierta por ES3.

El tonelaje genérico de la UE se considera que es 100000 toneladas por año.

Uso industrial

Las actividades de uso industrial de los productos de limpieza y mantenimiento se caracterizan por una frecuencia de una vez en 5 días para productos de limpieza o de lavandería; y 480 veces en 1 día para los productos de limpieza de vehículos (por ejemplo, aeroplano y limpiadores de tren) [AISE, 2009]. Mientras que los productos de limpieza industrial se utilizan en interiores, sin dispositivo de aspiración, los productos de limpieza de vehículos se utilizan al aire libre. Las categorías PROC correspondientes de las acciones consideradas para los trabajadores de la exposición son:

- PROC2: El uso en cerrado, proceso continuo con exposición ocasional controlada.
- PROC4: Uso en lotes y de otro tipo (síntesis) en los que la exposición surge.
- PROC7: Spray Industrial.

PROC8: Transferencia de sustancias o preparados desde / hasta buques / grandes contenedores; Ajuste industrial. Esto puede ocurrir en instalaciones no especializadas (PROC8a) o dedicadas (PROC8b) dependiendo de la situación, y puede referirse tanto a sustancias y preparados.

PROC9: Transferencia de la sustancia de preparación en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje); ajuste industrial.

PROC10: Aplicación mediante rodillo o brocha. Esto describe las actividades tales como la aplicación de productos de limpieza de la superficie usando toallitas húmedas, el uso de esmaltes y productos de limpieza de vehículos.

PROC13: Tratamiento de artículos mediante inmersión y vertido.

PROC 7, 8, 9, 10 y 13 se cuantifican ya que son considerados para cubrir el peor de los casos para las exposiciones.

No hay factores de cambio, se han tenido en cuenta para la evaluación inicial, aparte de la presencia o ausencia de ventilación del local. Posibles refinamientos que sería menor que la exposición real incluyen la modificación de la concentración en las preparaciones y la modificación de la duración de la exposición.

Las sustancias son sólidas, pero se utilizan principalmente en una solución de base acuosa. Por lo tanto, la fugacidad es baja, salvo que se puedan generar nieblas de aerosol (PROC7).

Uso profesional

Las actividades durante el uso profesional de productos de limpieza y mantenimiento varían dependiendo de la aplicación. Duración de 15 minutos por aplicación y 30 minutos por aplicación parece ser peor de los casos para lavandería y limpieza de vehículos productos respectivamente [AISE, 2009]). Las categorías PROC correspondientes de las acciones consideradas para la exposición de los trabajadores de son:

PROC1: Utilización en procesos cerrados, no existe riesgo de exposición.

PROC4: Uso en lotes y de otro tipo (síntesis) en los que la exposición surge.

PROC8a: Transferencia de de sustancias o preparados desde /hasta buques / grandes contenedores en una instalación no dedicada.

PROC9: Transferencia de la sustancia de preparación en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje); ajuste industrial.

PROC10: Aplicación mediante rodillo o brocha. Esto describe las actividades tales como la aplicación de productos de limpieza de la superficie usando toallitas húmedas, el uso de esmaltes y productos de limpieza de vehículos.

PROC11: Pulverización no industrial.

PROC13: Tratamiento de artículos mediante inmersión y vertido.

PROC19: Mezclado manual con contacto estrecho y sólo equipos de protección personal.

PROC 8a, 9, 10, 11, y 19 se cuantifican como considerados para ser la más común y representan el peor de los casos para las exposiciones.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

No hay factores de cambio, se han tenido en cuenta para la evaluación inicial, aparte de la presencia o ausencia de ventilación del local. Posibles refinamientos que sería menor que la exposición real incluyen la modificación de la concentración en las preparaciones y modificación para la duración de exposición. Duración de la exposición de 15 minutos - 1 hora da un factor de modificación de 0.2.

Las sustancias son sólidas, pero se utilizan principalmente en una solución de base acuosa. Por lo tanto, la fugacidad es baja, excepto cuando el producto es un aerosol o de pulverización (PROC11).

El uso del consumidor

Se espera que los procesos llevados a cabo durante el uso de los consumidores de productos detergentes y de limpieza que contengan ácido cítrico sean similares a los descritos anteriormente para uso profesional. El uso profesional se considera que representa el peor de los casos para la exposición porque duraciones y frecuencias de exposición serán mayores.

11.1.2. Condiciones operacionales relacionadas con la frecuencia, duración y cantidad de uso.

Tabla 1.34: Duración, frecuencia y cantidad

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Cantidad utilizada de la sustancia por día	200000 kg/d	Información genérica
Tiempo de exposición por día en el lugar de trabajo [para un trabajador]	> 4 horas (todos los procs)	Para algunas aplicaciones / el ajuste de los tiempos de exposición puede ser significativamente menor
Frecuencia de la exposición en el lugar de trabajo [para un trabajador]	Una vez al día	Para algunas aplicaciones / los ajustes con las exposiciones de menor duración, exposiciones múltiples pueden ocurrir en un solo día
Cantidad anual utilizada por sitio	10 kg/d	0.00005 (10% en la región, además de 0.0005 fracción principal de fuente local de HERA)
Días de emisión al sitio	365 d/y	Predeterminada para ERC8

11.1.3. Condiciones operativas y medidas de gestión de riesgos relacionados con las características del producto.

El ácido cítrico se usa en aplicaciones de limpieza y detergentes como parte de la preparación. Los productos pueden ser líquidos, pastas, cremas o aerosoles; la concentración de citrato utilizado en estas aplicaciones varía. La evaluación del riesgo HERA para los productos de limpieza del hogar da las siguientes cifras:

- Detergentes para ropa 0-10%
- Aditivos de lavandería 0-55%
- Acondicionadores <1%
- Detergentes máquina / mano de la vajilla 0-45%

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

- Limpiadores de superficies 0-30%
- Limpiadores de baño 0-7%.

Tabla 1.35: Características de la sustancia o preparación

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Estado físico	Parte de una preparación; tal vez líquida o sólida.	
Medidas de gestión de riesgos relacionadas con el diseño del producto	El pH de las formulaciones líquidas se controla. Los productos sólidos son granulares y por lo tanto no se espera exposición al polvo.	

11.1.4. Condiciones operativas relacionadas con la capacidad de dilución disponible y las características de los seres humanos expuestos.

Tabla 1.36: Condiciones de operación relacionados con la respiración y contacto con la piel

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Volumen de respiración bajo condiciones de uso	10 m ³ / d	Por defecto para los trabajadores, baja actividad
Área de contacto de la piel con la sustancia bajo condiciones de uso	480 cm ² 1500 cm ² 960 cm ² 480 cm ² 480 cm ² 960 cm ² 1500 cm ² 480 cm ² 1980 cm ²	Predeterminado ECETOC TRA: PROC5: PROC7: PROC8a: PROC8b: PROC9 PROC10 PROC11 PROC13 PROC19
Peso corporal	70 kg	Por defecto para los trabajadores

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.37: Condiciones de operación relacionados con la respiración, contacto con la piel e ingestión para el público en general

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Área de contacto con la piel	960 cm ²	predeterminado ConsExpo
Área de contacto de la boca	-	No aplicable - ninguna exposición oral,
Volumen de respiración bajo condiciones de uso	26 m ³	Defecto: actividad de luz 26 m ³ / 24 h
Tamaño de la habitación y la tasa de ventilación	20m ³ ; intercambio por hora 0.6 h-1	incumplimientos ConsExpo
Peso corporal	65 kg	Peso corporal de adulto por defecto

Características de un entorno ambiental

Factor de dilución: 10 (por defecto).

11.1.5. Otras condiciones operacionales de uso.

No hay datos medidos disponibles para las emisiones al aire y aguas residuales durante el uso de ácido cítrico en productos de limpieza. Por lo tanto, las liberaciones se calculan sobre la base de la información en el dominio público.

El ácido cítrico y los citratos se utilizan en una variedad de productos de limpieza, pero en general en solución acuosa. La vía de liberación más probable es, por lo tanto, a las aguas residuales a través de aclarado para drenar el uso, derrame, limpiar o descargar los baños de limpieza o licores. De hecho, la liberación a las aguas residuales se puede suponer que ser 100%, ya que todo el ácido cítrico / citrato finalmente se lava para drenar. Esta puede ser una sobreestimación ya que no permite de ninguna de la sustancia a liberar, ya sea al aire (muy improbable) durante el proceso o para adsorber a una superficie en el secado o a un utensilio de limpieza (por ejemplo, tela) que puede estar en vertederos.

La liberación del uso de citratos en productos de limpieza de uso industrial, profesional y de consumo puede ser estimado. Los valores predeterminados TGD y la categoría REACH liberación al medio ambiente (ERC8a) asumen que si una sustancia se usa ampliamente en toda la UE, la fracción del volumen de producción utilizado en la Región norma de la UE es del 10%. Para los productos de la limpieza, la fracción del tonelaje regional de descarga a una planta de tratamiento de aguas residuales en particular se puede estimar como 0.0005 (HERA, 2005). El número de días de uso es de 365 por año. Por lo tanto, para 100000 tpa de ácido cítrico en los productos de limpieza utilizados ampliamente en toda la UE, la liberación estimada de citratos a una planta de tratamiento de aguas residuales locales de tamaño predeterminado en particular es en la mayoría:

$100000000 \text{ kg} / \text{y} \times 0,1 \times 0.0005 / 365 \text{ d} / \text{y} = 13.7 \text{ kg} / \text{d}$ (Cantidad de citratos utilizado en productos de limpieza por fracción x años a agua x fracción en la región x fracción de principal fuente local) / número de días por año.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

La investigación llevada a cabo por el proyecto HERA fue exhaustiva y aceptado por las autoridades de la UE como válida.

Tabla 1.38: Destino técnico de la sustancia y las pérdidas de proceso / uso a los residuos, las aguas residuales y de aire

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para gas residual	0 kg / kg	véase el texto
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para aguas residuales	1 kg / kg	véase el texto

11.1.6. Medidas de gestión de riesgos.

La tabla 1.39 resume las medidas de gestión del riesgo en el lugar durante el uso de ácido cítrico en sitios industriales.

Tabla 1.39: Medidas de gestión de riesgos en el sitio industrial

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
La contención y ventilación de escape local		
La contención junto a la buena práctica de trabajo requerido	Sí	Una buena higiene personal y la limpieza
Ventilación local, se requiere además de las buenas prácticas de trabajo	No	
Equipo de Protección Personal (EPP)		
Protección de la piel	Guantes protectores	
Protección para los ojos	Lentes de seguridad	
Ropa	Ropa de trabajo desgastado	
Otras medidas de gestión de riesgos relacionados con los trabajadores		
N / A		
Medidas de gestión de riesgos ambientales relacionados con las emisiones de plantas industriales		
Pre-tratamiento en el lugar de las aguas residuales	Sí	Neutralización

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Resultando fracción de cantidad aplicada inicialmente en el agua residual liberada de sitio al sistema de aguas residuales externa		En el lugar se espera que el tratamiento de residuos biológicos para eliminar un alto porcentaje de ácido cítrico, como la sustancia es muy biodegradable.
Reducción de las emisiones de aire	No hay datos medidos	
Resultando fracción de cantidad aplicada en el gas residual liberado al medio ambiente	No hay datos medidos	
Tratamiento de residuos in situ	No hay datos medidos	Tratamiento biológico secundario
Fracción de cantidad aplicada inicialmente enviada al tratamiento de residuos externo. Esta es la suma de las pérdidas directas de los procesos a los residuos, y los residuos de aguas residuales in situ y tratamiento de gases residuales.	No hay datos medidos	
Municipal u otro tipo de tratamiento de aguas residuales externa	Ninguna	Ninguna
Efluente (de la planta de tratamiento de aguas residuales) velocidad de descarga	2000000 l / d	Predeterminado para un estándar de EDAR
La recuperación de los lodos para la agricultura o la horticultura	Sí	El lodo seco puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado

11.1.7. Medidas relativas a los residuos.

En los sitios industriales, los residuos sólidos pueden ser eliminados a través de vertedero o incineración, o se reciclan fuera del proceso. El lodo seco de plantas de tratamiento de aguas residuales in situ puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado. Los detalles del tratamiento de los residuos acuosos varían en diferentes sitios, pero como mínimo, los residuos se neutralizan y el efluente tratado dentro o fuera de sitio de plantas de tratamiento secundario biológico antes de la descarga. Los gases residuales no se generan.

En consumo y uso profesional, el agua residual pasa a EDAR municipales. Lodos se puede propagar en las tierras agrícolas.

11.2. Estimación de la exposición

11.2.1. Exposición de los trabajadores.

11.2.1.1. Exposición prolongada aguda/corta.

Los trabajadores en entornos industriales participan de forma rutinaria con las mismas tareas, por lo tanto, es más apropiado considerar la exposición a largo plazo, y la exposición a corto plazo no se cuantifica.

11.2.1.2. Exposición a largo plazo.

Las tablas 1.40 y 1.41 dan un resumen de los valores de exposición a largo plazo para PROC 7, 8 y 9, basado en el modelo ECETOC TRA. El valor predeterminado de duración de la exposición (> 4 horas) se ha utilizado y se ha supuesto que LEV y la protección respiratoria no están presentes. La excepción a esto es PROC7 (pulverización industrial) donde se asume que LEV está presente.

Donde los valores por defecto del peor caso no se aplican, la exposición real puede ser mucho menor. En particular, las duraciones reales de la exposición pueden ser mucho menos de 4 horas; en este caso los siguientes factores de modificación se pueden aplicar: 0.6 durante 1-4 horas, 0.2 durante 15 minutos a 1 hora, 0.1 por <15 mins. La concentración en la formulación se supone que es > 25%; reducciones en las exposiciones se pueden aplicar para las formulaciones con un porcentaje más bajo de citrato: * 0.6 de 5-25%, * 0.2 de 1-5% y * 0.1 para <1%.

Exposición por inhalación

Sobre la base de la presión de vapor (despreciablemente baja) y estado físico (solución acuosa), las formulaciones acuosas de citratos caen en la banda 'mínimo' disponibilidad (ECETOC 2009), y el potencial de exposición es mínimo a bajo (ECETOC 2009). Se espera que la exposición por inhalación para los productos acuosos para ser insignificante como ácido cítrico y sus sales sean extremadamente volátiles con presiones de vapor <10⁻⁵ Pa y despreciablemente pequeñas constantes de la Ley de Henry, lo que indica que no hay posibilidad de exposición a través de vapor.

Las excepciones son donde hay una posibilidad de que la exposición por inhalación sea a través de nieblas de atomización. Además, el uso de formas en polvo con polvo de ácido cítrico y sales de citrato puede resultar en la exposición por inhalación.

Las sustancias son sólidos, pero se utilizan principalmente en una solución de base acuosa. Por lo tanto, la fugacidad es baja, salvo que nieblas de aerosol pueden formarse (PROC7).

Exposición dérmica

Se espera que la absorción dérmica de citrato a ser mínima ya que es extremadamente hidrófilo con un muy bajo coeficiente de reparto octanol-agua (-1.8 a -0.12). El modelo USEPA DERMWIN permite la absorción de la solución acuosa que se calcula sobre la base de una proporción del caso más desfavorable calculado por ECETOC TRA. Este enfoque se indica en el ECETOC (2004).

Una estimación del peor caso para la fracción de la absorción de la solución acuosa se ha calculado como 0.006; la absorción real puede ser mucho menor. Las exposiciones dérmicas estimados usando ECETOC TRA y presentados en la Tabla 1.40 se pueden multiplicar por este factor para obtener una estimación del peor caso de la exposición cutánea. Se espera que la absorción dérmica de citratos de sólidos por ser insignificante y es no considerado.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.40: Estimaciones de la exposición dérmica (basado en el modelo de ECETOC TRA) para la limpieza y mantenimiento

Etapa del ciclo de vida	Categoría de procesos	Descripción	Fugacidad	LEV ¿presente?	¿Exposición dérmica?	Exposición previstas (g / cm ² / día)	Área de superficie de la piel expuesta (cm ²)	La exposición dérmica (Mg / kg / día) una
Uso industrial	PROC8a	Traslado desde / hacia los grandes vasos (no dedicado)	Bajo	No	Sí	1000	960	13.7
Uso industrial	PROC8b	Traslado desde / a buques de gran tamaño (dedicado)	Bajo	No	Sí	1000	480	6.9
Uso industrial	PROC9	Traslado a contenedores pequeños	Bajo	No	Sí	1000	480	6.9
Uso industrial	PROC7	Pulverización industrial	Alto	Sí	Sí	100	1500	2.14
Uso industrial	PROC10	Aplicación mediante rodillo o brocha	Bajo	No	Sí	2000	960	27.4
Uso industrial	PROC13	Inmersión o vertido	Bajo	No	Sí	2000	480	13.7

^aCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.41: Estimaciones de la exposición por inhalación (basado en el modelo de ECETOC TRA) para la limpieza y mantenimiento productos

Etapa del ciclo de vida	Categoría de procesos	Descripción	Fugacidad	LEV ¿presente?	LEV eficiencia	Exposición previstas (ppm)	Exposición previstas (mg/m ³) ^b	La exposición por inhalación (mg / kg / día) ^c
Uso industrial	PROC8a	Traslado desde / hacia los grandes vasos (no dedicado)	Bajo	No	N / A	0.063	0.5	0.07
Uso industrial	PROC8b	Traslado desde / a buques de gran tamaño (dedicado)	Bajo	No	N / A	0.012	0.1	0.014
Uso industrial	PROC9	Traslado a contenedores pequeños	Bajo	No	N / A	0.012	0.1	0.01
Uso industrial	PROC7	Rociar en entornos industriales y aplicaciones	Alto	Sí	95%	0.63	5	0.71
Uso industrial	PROC10	Aplicación mediante rodillo o brocha	Bajo	No	N / A	0.063	0.5	0.07
Uso industrial	PROC13	Inmersión o vertido	Bajo	No	N / A	0.012	0.1	0.014

^bLos resultados se calculan como mg / m³ para sólidos y ppm para los no sólidos.

^cCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores y un volumen respiratorio por defecto de 10 m³, la actividad de la luz, durante una jornada de 8 horas.

Tabla 1.42: Resumen de concentración de la exposición a largo plazo a los trabajadores

Vías de exposición	Las concentraciones	Justificación
Exposición local dérmica (En g / cm ²)	12	Predicción ECETOC TRA para PROC10; multiplicado por un factor de absorción dérmica de 0.006.
Exposición sistémica dérmica (En mg / kg de peso corporal / d)	0.16	Predicción ECETOC TRA para PROC10; multiplicado por un factor de absorción dérmica de 0.006.
Exposición por inhalación (en mg / m ³) / 8H jornada laboral	5	Predicción ECETOC TRA para PROC7
Exposición por inhalación (en mg / kg / d) día de trabajo / 8h	0.71	Predicción ECETOC TRA para PROC7

11.2.2. Exposición del consumidor/ profesional.

11.2.2.1. Exposición prolongada aguda / corta.

Se espera que tanto los trabajadores como los consumidores harán uso de productos de limpieza sobre una base rutinaria. Por lo tanto, se discute solamente la exposición a largo plazo. Esto se considera para cubrir el peor de los casos para la exposición profesional y de consumo.

11.2.2.2. Exposición a largo plazo.

Las tablas 1.40 y 1.41 dan un resumen de los valores de exposición a largo plazo para PROC 8a, 9, 10, 11 y 19, basado en el modelo ECETOC TRA. El valor predeterminado de duración de la exposición (> 4 horas) se ha utilizado y se ha supuesto que LEV y protección respiratoria no están presentes. Cuando esto no es el caso, la exposición real puede ser mucho menor. En particular, las duraciones reales de la exposición pueden ser mucho menos de 4 horas; en este caso los siguientes factores de modificación se pueden aplicar: 0.6 durante 1-4 horas, 0.2 durante 15 minutos a 1 hora, 0.1 por <15 mins. La concentración en la formulación se supone que es > 25%; reducciones en las exposiciones se pueden aplicar para las formulaciones con un porcentaje más bajo de citrato: * 0.6 de 5-25%, * 0.2 de 1-5% y * 0.1 para <1%.

Exposición por inhalación

Sobre la base de la presión de vapor (despreciablemente baja) y estado físico (solución acuosa), las formulaciones acuosas de citratos caen en la banda 'mínimo' disponibilidad (ECETOC 2009), y el potencial de exposición es mínimo a bajo (ECETOC 2009). Se espera que la exposición por inhalación para los productos acuosos para ser insignificante

como ácido cítrico y sus sales son extremadamente volátiles con presiones de vapor $<10^{-5}$ Pa y despreciablemente pequeñas constantes de la Ley de Henry, lo que indica que no hay posibilidad de exposición a través de vapor.

Las excepciones son donde hay una posibilidad de que la exposición por inhalación a través de nieblas de atomización. Además, el uso de formas en polvo con polvo de ácido cítrico y sales de citrato puede resultar en la exposición por inhalación.

Los citratos son sólidos, pero se utilizan principalmente en una solución de base acuosa en aplicaciones de limpieza. Formación de nieblas de aerosol no se espera en las aplicaciones de consumo o profesionales. productos de consumo en uso generalizado que son sólidos son granulares y, por lo tanto, no se espera una exposición significativa a los polvos. Las sustancias se consideran de bajo fugacidad para todos los cálculos.

Exposición dérmica

Se espera que la absorción dérmica de citrato a ser mínima ya que es extremadamente hidrófilo con un muy bajo coeficiente de reparto octanol-agua (-1.8 a -0.12). El modelo USEPA DERMWIN permite la absorción de la solución acuosa que se calcula sobre la base de una proporción del caso más desfavorable calculado por ECETOC TRA. Este enfoque se indica en el ECETOC (2004).

Una estimación del peor caso para la fracción de la absorción de la solución acuosa se ha calculado como 0.06; la captación real se espera que sea mucho menos. La exposición dérmica estimada usando ECETOC TRA y presentado en la Tabla 1.43 se puede multiplicar por este factor para obtener una estimación del peor caso de la exposición cutánea. La absorción dérmica de citratos sólidos se espera que sea insignificante y no se considera.

La exposición más alta en la Tabla 1.43 se prevé que se asocia con PROC19, mezclado a mano. La exposición de la piel después de la corrección para la fracción de la absorción es $141 * 0.006 = 0.8 \text{ mg / kg / d}$. Sin embargo, se espera que la duración de la exposición para este tipo de proceso sea considerablemente más baja que la h predeterminada > 4 en que se basa la estimación. Duración de la exposición de 1 h en el transcurso de un día se considera que es un realista peor de los casos, por lo tanto, la exposición corregido es 0.16 mg / kg / d .

La segunda exposición más alta predicha en la Tabla 1.43 se asocia con PROC11, la pulverización no industrial. Es posible que este tiempo de proceso podría tener una mayor duración de la exposición; por lo tanto, no se aplica ninguna duración de la modificación de la exposición. La exposición estimada después de la corrección para la fracción de la absorción es $107 * 0.006 = 0.6 \text{ mg / kg / d}$.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.43: Estimaciones de la exposición dérmica (basado en el modelo de ECETOC TRA) para la limpieza y mantenimiento

Etapa del ciclo de vida	Categoría de procesos	Descripción	Fugacidad	LEV ¿presente?	Exposición dérmica?	exposición previstas (g / cm ² / día)	área de superficie de la piel expuesta (cm ²)	La exposición dérmica (mg / kg / día) una
Uso profesional	PROC8a	Traslado desde / hacia los grandes vasos (no dedicado)	Bajo	No	Sí	1000	960	13.7
Uso profesional	PROC9	Traslado a contenedores pequeños	Bajo	No	Sí	1000	480	6.86
Uso profesional	PROC10	Aplicación mediante rodillo o brocha	Bajo	No	Sí	2000	960	27.4
Uso profesional	PROC11	Pulverización no industrial	Bajo	No	Sí	5000	1500	107
Uso profesional	PROC19	Mezcla manual íntima	Bajo	No	Sí	5000	1980	141

^aCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.44: Estimaciones de la exposición por inhalación (basado en el modelo de ECETOC TRA) para la limpieza y mantenimiento productos

Etapa del ciclo de vida	Categoría de procesos	Descripción	Fugacidad	LEV ¿presente?	LEV eficiencia	Exposición previstas (ppm)	Exposición previstas (mg / m ³) ^b	Exposición por inhalación (mg / kg / día) ^c
Uso profesional	PROC8a	Traslado desde / hacia los grandes vasos (no dedicado)	Bajo	No	N / A	0.06	0.5	0.07
Uso profesional	PROC9	Traslado a contenedores pequeños	Bajo	No	N / A	0.06	0.5	0.07
Uso profesional	PROC10	Aplicación mediante rodillo o brocha	Bajo	No	N / A	0.06	0.5	0.07
Uso profesional	PROC11	Pulverización para no industrial	Bajo	No	N / A	0.125	1	0.14
Uso profesional	PROC19	Mezcla manual íntima	Bajo	No	N / A	0.06	0.5	0.07

^bLos resultados se calculan como mg / m³ para sólidos y ppm para los no sólidos.

^cCalculado suponiendo un peso corporal por defecto de 70 kg para los trabajadores y un volumen respiratorio por defecto de 10 m³, la actividad de la luz, durante una jornada de 8 horas.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.45: Resumen de concentración de la exposición a largo plazo a los trabajadores

Vías de exposición	Concentraciones	Justificación
Exposición local dérmica (En g / cm ²)	30	Predicción ECETOC TRA para PROC11, multiplicado por un factor de absorción de 0.006
Exposición sistémica dérmica (En mg / kg de peso corporal / d)	0.6	Predicción ECETOC TRA para PROC11, multiplicado por un factor de absorción de 0.006
Exposición por inhalación (en mg / m ³) / 8H jornada laboral	1	Predicción ECETOC TRA para PROC
Exposición por inhalación (en mg / kg / d) día de trabajo / 8h	0.14	Predicción ECETOC TRA para PROC

11.2.3. Exposición ambiental.

11.2.3.1. Emisiones al medio ambiente.

A los efectos del cálculo de las emisiones al medio ambiente, usos industriales, profesionales y de consumo son equivalentes y están cubiertos juntos en las siguientes secciones. Estimaciones de liberación ambientales previstas se han utilizado para las versiones resultantes del uso de productos de limpieza que contienen ácido cítrico. Los comunicados se han calculado utilizando el escenario de exposición para este uso y la concentración ambiental prevista se han determinado utilizando EUSES 2.1.1. El programa EUSES implementa los modelos de exposición ambientales descritos en REACH orientación técnica Capítulo R16. Se han utilizado los parámetros del modelo por defecto.

La base de las toneladas de producción locales y regionales es tener en cuenta los tamaños de los sitios más grandes en la UE en relación con el tonelaje total de la siguiente manera:

Volumen de aplicación en la UE: 100 000 toneladas

Tonelaje regional: 10 000 toneladas

Fracción de principal fuente local: 0,0005

Número de días: 365 (en consonancia con el valor por defecto)

La contribución de las emisiones locales a la concentración regional se ha considerado el uso del cálculo apropiado en EUSES 2.1.1.

La Tabla 1.46 muestra la concentración ambiental prevista. Debido a la biodegradabilidad del ácido cítrico no se ha considerado necesario definir un PEC en STP. El bajo log Kow y biodegradabilidad fácil indican que la bioacumulación no es una preocupación para el ácido cítrico. Por lo tanto, la evaluación de la toxicidad secundaria no se considera.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.46: Resumen de las concentraciones de exposición previstas

	PEC	unidad
AIRE		
PEC local promedio anual en aire (total)	1.30×10^{-15}	[Mg m ⁻³]
Agua, los sedimentos		
PEC Local en el agua superficial durante el episodio de emisión (disuelto)	2.48×10^{-2}	[Mg l ⁻¹]
promedio local PEC en la superficie del agua anual (disuelto)	2.48×10^{-2}	[Mg l ⁻¹]
PEC local en sedimentos de agua dulce durante el episodio de emisión	4.23×10^{-1}	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en el agua de mar durante el episodio de emisión (disuelto)	2.37×10^{-3}	[Mg l ⁻¹]
media anual PEC local en agua de mar (disuelto)	2.37×10^{-3}	[Mg l ⁻¹]
PEC local en los sedimentos marinos durante el episodio de emisión	4.05×10^{-2}	[Mg kg ww ⁻¹]
Suelo, aguas subterráneas		
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 30 días	4.02×10^{-1}	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 180 días	1.32×10^{-1}	[Mg kg ww ⁻¹]
PEC Local en prado (total) como promedio durante 180 días	5.27×10^{-2}	[Mg kg ww ⁻¹]
Local PEC en agua de los poros del suelo agrícola	1.99×10^{-3}	[Mg l ⁻¹]
PEC Local en agua de los poros de las praderas	7.95×10^{-4}	[Mg l ⁻¹]
PEC local en aguas subterráneas en suelos agrícolas	1.99×10^{-3}	[Mg l ⁻¹]

Están disponibles para la concentración de ácido cítrico en las plantas de tratamiento de aguas residuales (STP) no hay datos medidos definitivos. Una fuente a la que no se podría asignar fiabilidad da una concentración de citrato en las aguas negras de hasta 10 mg / l (OCDE SIDS). Esta concentración surgirá de fuentes naturales y artificiales de citrato.

La concentración en las plantas de tratamiento de aguas residuales debido al uso de productos de limpieza que contienen ácido cítrico se ha estimado usando una tasa tratamiento predeterminada de agua de residuos vegetales flujo de 2000 m³ / d y un factor de dilución de 10 en EUSES 2.1.1.

El modelo EUSES utiliza el modelo de tratamiento de aguas residuales simple trata de predecir el destino de una sustancia en el STP, en base a las propiedades físico-químicas y de biodegradación. Para el ácido cítrico, SimpleTreat predice el siguiente:

12.7% a agua:

6 * 10-11% de aire:

0.017% al lodo:

87.3% degradada.

Los lodos de EDAR se puede propagar en suelo agrícola.

El porcentaje degradado es el valor predeterminado para una sustancia fácilmente biodegradable; la degradación real de ácido cítrico puede ser mayor.

Un enfoque alternativo para el cálculo de la concentración en lodos de aguas residuales fue utilizado por HERA en su evaluación del riesgo de ácido cítrico y sales de los productos de limpieza del hogar. Se asumió 20% del tonelaje total de producción de 500000 toneladas por año para ser utilizado en aplicaciones técnicas de dispersión de ancho (la mayor parte del tonelaje siendo utilizado en la industria alimentaria y farmacéutica). Basado en una cifra de población de aprox. 470 millones de personas y un consumo de agua per cápita de 200 l / día, se calculó una concentración de las aguas residuales en bruto de 2.9 mg / l (HERA 2005).

Para la evaluación del riesgo presente, el valor EUSES de 5.1 mg / l se utiliza para representar un caso más desfavorable, aunque es probable que sea muy conservador.

Las concentraciones de exposición locales estimadas para el agua dulce y el agua marina se han basado en el escenario de exposición para la producción y EUSES 2.1.1 salida del modelo. Los factores de dilución predeterminada de 10 y 100 (en el agua recibida) se han aplicado para el agua dulce y el agua marina, respectivamente, ya que no hay información sobre las condiciones hidrodinámicas específicos.

Las concentraciones de fondo medidas en las aguas superficiales se extienden de <0.04 a 0.2 mg / l en agua de río y desde 0.025 hasta 0.145 mg / l en agua de mar costa atlántica (OCDE SIDS). Estas concentraciones serán el resultado de las dos fuentes artificiales y naturales. Los datos medidos proporcionan una comparación útil con los niveles predichos pero no se consideran suficientemente robustos para su uso en la caracterización del riesgo. Además, no es posible separar las contribuciones de diferentes fuentes. Por lo tanto, los PEC estimados se utilizan en el resto de la evaluación de la exposición. Las concentraciones de exposición en el suelo y las aguas subterráneas se estiman (a nivel regional) basada en EUSES 2.1.1. No hay datos medidos disponibles en concentraciones debido a este uso. Las aguas residuales lodos de las plantas de tratamiento de aguas residuales se puede propagar en suelo agrícola.

La concentración de exposición previstas (PEC) de ácido cítrico en la atmósfera se estima basándose en EUSES 2.1.1. No se dispone de datos medidos.

12. ES6: Uso del papel

Siguiendo el sistema de descriptores REACH, el siguiente tipo de producto está cubierto por este escenario genérico: productos de tinte, acabado e impregnación de papel y cartón: incluidos impregnación: incluyendo blanqueadores y otros coadyuvantes de elaboración (PC26).

El ácido cítrico se utiliza en la limpieza de las máquinas de fabricación de papel y para evitar la acumulación de depósitos. Se añade a la suspensión de pulpa antes del blanqueo para controlar la tinción del papel mediante el secuestro de iones metálicos. Las aplicaciones de limpieza están cubiertas bajo otro escenario de exposición; este documento cubre el uso de citrato como una ayuda de proceso en la industria de fabricación de papel.

Este escenario genérico hace uso de los siguientes documentos:

- Documentos de la OECD sobre el escenario de emisiones Kraft, plantas de celulosa no integradas y recuperadas.

Esto cubre el uso de citrato como una ayuda de proceso en la industria de fabricación de papel. Es posible que una pequeña cantidad de citrato se incorpore en los productos de papel acabados. Sin embargo, se considera que la cantidad de citrato que termina en los artículos y podría ser liberado (que resulta en la exposición del consumidor) es probable que sea insignificante.

La cantidad de ácido cítrico que utilizado en esta solicitud se cree que es como máximo de 1000 tpa. El uso industrial por sitio es desconocido. Sin embargo, un enfoque por defecto sería considerar 10 fábricas de papel en una sola región, que operan más de 300 días por año. La sustancia no se mezcla con la pulpa, pero se aplica a la maquinaria. Una pérdida de 2% es muy realista.

Esto da una liberación diaria de

$$100 \text{ t} \times 1000 \text{ kg} / \text{t} \times 0.02 / 300 \text{ d} = 6.7 \text{ kg/d}$$

Para el medio ambiente, las cantidades que pasan a los residuos son muy probable que sean menos que los del ES 1-5. Por lo tanto, no hay necesidad de completar una evaluación de la exposición a una escala local con los detalles completos de los valores PEC etc.

Sin embargo, una liberación regional de 67 kg/d a las aguas residuales se añadirá al modelo.

Para la exposición de la salud humana de los trabajadores en las fábricas de papel, para las formulaciones acuosas no se ha identificado ningún peligro. Además, las exposiciones correspondientes se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto, no se hará ningún intento de cuantificación ni se necesita.

13. ES7: El uso en la construcción

Siguiendo el sistema de descriptores REACH, los siguientes tipos de productos están cubiertos por este escenario genérico:

PC10 (edificio y preparaciones de la construcción no incluidos en otra parte).

Las siguientes sustancias se utilizan en materiales de construcción: ácido cítrico y citrato trisódico. Los citratos pueden ser utilizados para retardar la velocidad de fraguado del cemento y reducir la cantidad de agua necesaria. Por lo tanto, se pueden añadir al hormigón, mortero, yeso y para formulaciones. La concentración en estos productos es en general baja (<1%).

Este documento proporciona un escenario de exposición genérico ambiental para sustancias utilizadas en materiales de construcción. Este escenario genérico hace uso de los siguientes documentos:

- EU Technical Guidance Document (TGD), documento escenario de emisiones.
- Guía técnica REACH.

La cantidad de ácido cítrico que se cree que es utilizado en esta solicitud es como máximo de 1500 tpa. El uso industrial para este sitio es desconocido, pero se debe considerar como un uso muy disperso. En el peor de los casos una liberación de todo el tonelaje a la región podría ser incluido, es decir, 1500 tpa. De esto, parte será lanzado al suelo industrial (90%) y parte a las aguas residuales (10%).

Un comunicado de regional de $150 \times 1000/365 = 411$ kg/d a las aguas residuales se añadirá al modelo, y se incluirá 3699 kg/d para suelo industrial.

Para el trabajador de la salud humana de la exposición a las obras de construcción será a las formulaciones acuosas para la que se ha identificado ningún riesgo. Además, las exposiciones correspondientes se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto, no se hará ningún intento de cuantificación ni se necesita.

14. ES8: El uso en polímeros y plásticos

Siguiendo el sistema de descriptores REACH [ECHA, 2009], los sectores de uso (SU) cubiertos por este escenario genérico son:

SU11 (Fabricación de productos de caucho) y

SU12 (Fabricación de productos de plástico, incluyendo la composición y conversión).

Estas aplicaciones abarcan las siguientes categorías de productos:

(PC): PC32: Preparaciones de polímeros y compuestos.

Las espumas de poliolefina se utilizan para una variedad de aplicaciones tales como automoción, construcción, envases de alimentos, el deporte y el ocio, y muchos otros usos industriales y de consumo. Por lo general, tienen una alta relación de resistencia a peso y se fabrican en una variedad de procesos y en baja densidad ($25 - 250 \text{ kg/m}^3$) o alta densidad - versiones ($250 \text{ a } 700 \text{ kg/m}^3$), o incluso en densidades tan bajas como 16 kg/m^3 para el poliestireno. Todos los procesos de extrusión actuales implican las siguientes etapas: fusión, la mezcla con agentes de soplado, el enfriamiento de la masa fundida, la expansión y la desgasificación/envejecimiento. Los pasos de este proceso se pueden realizar en diferentes configuraciones de equipos, por ejemplo, con extrusoras largas de un solo tornillo, extrusoras de doble tornillo, o líneas tándem de extrusión.

La elección de agentes de expansión químicos o físicos depende de la densidad de la espuma que se alcance (por ejemplo, la aplicación de espuma) e influye en el equipo de formación de espuma necesario y los costes de los materiales espumados. Las espumas termoplásticas de alta densidad sobre la base de, por ejemplo, polipropileno o poliestireno, se pueden producir usando agentes de soplado que se descomponen para generar gas que es soluble en la masa fundida, pero que se libera como se reduce la presión (por ejemplo, pasando a través de un medio de contraste) para producir una espuma. El proceso de formación de espuma es complejo, pero implica la nucleación de burbujas seguido por el crecimiento de la burbuja.

Un ejemplo de un agente químico espumante utilizado comercialmente se basa en ácido cítrico (o citrato monosódico) en combinación con carbonato de sodio o (bicarbonato de sodio) en una relación en peso de entre aproximadamente 1: 1 y aproximadamente 5: 1 respectivamente [Estados Unidos 5,302,455]. El sistema bicarbonato/sodio de ácido cítrico se descompone a $160 - 210^\circ\text{C}$ para liberar $120 \text{ cm}^3/\text{g}$ de CO_2 . [Karger-Kocsis, 1999; Brydson, 1999; Holmberg, 2002]

Tanto el ácido cítrico (o sal citrato) y el (bi)carbonato pueden ser con tratados en la superficie, por ejemplo, con un éster de ácido graso para que sean compatibles con la poliolefina. Una mezcla madre de concentrado de agente espumante formulado en polímero a niveles de carga de, aproximadamente, 5% a, aproximadamente, 50% de activos puede entonces ser preparado. La mezcla madre se añade a la masa fundida de polímero que se ha de

espumar de tal manera que los agentes de expansión son de 0.1 a 2.0% los niveles activos en la formulación final [Estados Unidos 5,302,455].

Los subproductos de esta reacción son mono-, di-, y / o citrato trisódico, en combinación con otras sales de sodio, que todavía estarán presentes dentro del polímero espumado. Estos residuos están presentes típicamente a alrededor de 50 wt.% de la formulación de agente de formación de espuma inicial, que es equivalente a <1 % en peso del polímero total de espuma en la mayoría de los casos [Rapra, 2004].

14.1. Escenarios de exposición

Existe cierta posibilidad de una liberación en el aire de ácido cítrico (o citrato) de partículas en la preparación de la mezcla de ingredientes y sobre la carga (transferencia, dosificación) a la extrusora u otro equipo de proceso utilizado, especialmente si la contención no es buena. En última instancia se eliminarán todas las partículas o asientan y pérdidas serán a los residuos sólidos o a las aguas residuales como resultado de lavar. El material restante en embalaje (bolsas) se supone que va con los residuos sólidos desde el sitio de procesamiento de plásticos [OCDE 2004].

La OCDE Plastics Additives ESD da las siguientes cifras para la pérdida de manipulación de materias primas de polvos de tamaño de partícula <40 m (pérdidas para tamaños de partículas más pequeñas son menores):

Fhandling, agua = $(0.1 + 0.5) = 0.6\%$ a residuo sólido/ agua

Fhandling, aire = 0%

Fhandling, residuos = 1,0% a los residuos sólidos como residuo en bolsas

Las pérdidas por composición para polvos de tamaño de partícula <40 micras son los siguientes:

F compounding, agua = 0.05%

F compounding, aire = 0%

Las pérdidas por conversión, la vida útil y la eliminación de los agentes de expansión químicos se consideran cero ya que el aditivo se destruye durante el proceso de conversión.

Así, para 200 tpa de citratos usados en aplicaciones de plásticos, que se supone que se utilizará en 10 sitios en toda Europa, las pérdidas locales a la atmósfera el agua y los residuos sólidos son:

REACH define los valores por defecto para ERC6d para la producción a 300 días por año si el tonelaje del producto es > 5000 TPA [ECHA, 2009]. El citrato está presente a <1% en aplicaciones de plásticos por lo tanto, el volumen de producción total es de aprox. 100000 toneladas por año. Por lo tanto, las emisiones máximas diarias son las siguientes:

Agua: $20 \text{ t} \times 1000 \text{ kg} / \text{t} \times (0,0065) / 300 = 0.43 \text{ kg/d}$

Aire: 0

Para el medio ambiente, las cantidades que pasan a los residuos es muy probable que sean menos que los de la ES 1-5. Por lo tanto, no hay necesidad de completar una evaluación de la exposición a una escala local con los detalles completos de los valores PEC etc.

Sin embargo, una liberación regional de 0.35 kg/d a las aguas residuales se añadirá al modelo, y de manera similar 3.18 kg/d a la escala continental.

La exposición de la salud humana del trabajador a las obras de construcción será a través de las formulaciones acuosas para las cuales no se ha identificado ningún riesgo. Además, las exposiciones correspondientes se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto, no se hará ningún intento de cuantificación ni se necesita.

15. ES9: El uso en la industria del petróleo

Siguiendo el sistema de descriptores REACH [ECHA, 2009], los sectores de uso (SU) cubiertos por este escenario genérico son:

SU2a Minería (sin industrias en alta mar) SU2b (industrias en alta mar)

Las aplicaciones abarcan las siguientes categorías de productos (PC):

PC20: Productos tales como reguladores del pH, floculantes, precipitantes, agentes de neutralización, otros inespecíficos.

En la industria petrolera, el ácido cítrico se utiliza a menudo para la acidificación de pozos de petróleo para prevenir la formación de geles insolubles de hidróxido de hierro [APAC]. La acidificación del pozo de petróleo es el término utilizado para la aplicación de ácido clorhídrico caliente (200-300 °F; 93 a 149 °C) para eliminar escala de pozo duro [McGraw-Hill].

Las reacciones de oxidación, que se producen en los pocillos inyectados con HCl, provocan la formación de geles de hidróxido de hierro insoluble [APAC]. Las operaciones de bombeo están interrumpidas por estos geles, y por lo tanto, se añade ácido cítrico para complejar el hierro, evitando así la formación de gel [APAC].

Las formaciones de aceite pueden llegar a ser enchufadas con minerales solubles en ácido y restringir el flujo de fluido y reducir la producción de petróleo [Gewanter, Herman L. et al]. La producción puede ser aumentada por el ácido forzando hacia abajo las formaciones para disolver los minerales [Gewanter, Herman L. et al]. Los ácidos disuelven fácilmente los compuestos de hierro y el hierro que contienen de la carcasa y la formación [Gewanter, Herman L. et al]. Sin embargo, el agua y los carbonatos neutralizan la formación de ácido, lo que permite la re-precipitación del hierro al hidróxido férrico por encima de un pH de 2.2. [Gewanter, Herman L. et al]. Ciertos productos químicos deben añadirse en este punto para mantener en un estado soluble [Gewanter, Herman L. et al].

El control de la re-precipitación del hierro y el pH, como el ácido gastado, se puede lograr mediante el secuestro por quelantes orgánicos y la reducción a hierro ferroso soluble [Gewanter, Herman L. et al]. El ácido cítrico es un quelante orgánico útil y se usa para este propósito [Gewanter, Herman L. et al]. Otros quelantes pueden incluir ácido glucónico, la sal tetrasódica de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), y la sal trisódica del ácido nitrilotriacético (NTA) [Gewanter, Herman L. et al].

Este es un uso muy disperso, pero en el peor de los casos se puede prever que todo el tonelaje podría pasar a la superficie del agua marina. Esto equivale a

$100 \text{ t} \times 1000 \text{ kg} / \text{t} / 365 = 274 \text{ kg/d}$ al agua de la superficie regional $900 \text{ t} \times 1000 \text{ kg} / \text{t} / 365 = 2740 \text{ kg/d}$ al agua de la superficie continental

La exposición de la salud humana de los trabajadores en los sitios de producción de petróleo será por las formulaciones acuosas para las que no se han identificado ningún riesgo. Además, las exposiciones correspondientes

se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto, no se hará ningún intento de cuantificación ni se necesita.

16. ES10: El uso en textiles

Siguiendo el sistema de descriptores REACH [ECHA, 2009], los sectores de uso (SU) cubiertos por este escenario genérico son:

SU5 (Fabricación de productos textiles, cuero, piel) y

SU10 (Formulación [mezcla] de preparados y / o re-empaquetado).

Las aplicaciones abarcan las siguientes categorías de productos (PC):

PC20: Productos tales como reguladores del pH, floculantes, precipitantes, agentes de neutralización;

PC23: curtido de cuero teñido, el acabado, la impregnación y el cuidado de los productos; y

PC34: Tintes para textiles, productos de acabado e impregnación.

El documento de escenarios de emisiones de la OCDE en el acabado textil Industria [OCDE, 2004a] describe la industria textil como “una de los mayores y más complicadas cadenas industriales en la industria manufacturera”. La industria está dominada por pequeñas y medianas empresas, que trabajan en tres sectores principales: ropa, muebles para el hogar e industriales.

La actividad en la industria del acabado textil se distribuye en toda la UE, pero (dentro de la UE-15) el estado miembro dominante es Italia, que representa alrededor del 36% de la producción, seguido del alemán (aprox. 13%), Francia (aprox. 12 %), el Reino Unido y España (aprox. 10% cada uno). El mercado global de textiles, incluyendo la producción y las alfombras de hilo, también está dominado por Italia, con alrededor de un 30% del mercado (CE, 2002). Del mismo modo, para el cuero, el productor más importante y transformador en Europa es Italia (84% de las empresas), seguido de España [OCDE, 2004b].

Dentro de las industrias textiles y de acabado del cuero, ácido cítrico y sales relacionadas se pueden usar en una amplia variedad de aplicaciones. Sin embargo, estos usos se pueden resumir (aunque con cierta superposición) como basado en cualquiera de acidez (y regulación del pH) o la capacidad de los iones metálicos complejos. Ejemplos de aplicaciones en las que éstas son importantes son:

- Catalizador de curado para los tratamientos, tales como resinas de fácil cuidado.
- La acidificación de los baños de tratamiento de ignífugos.
- Secuestrante de iones de tierras o de metales de transición alcalinas para evitar interferencias en el teñido y otros procesos.

La exposición potencial para los seres humanos y, especialmente, el medio ambiente es dependiente de la función prevista de la sustancia, así como los sustratos y procesos utilizados. Agentes de acabado funcional y otras sustancias químicamente reactivas están destinadas a ser consumidas durante el uso, por lo tanto, la cantidad liberada se relaciona con la eficiencia del proceso. Por otro lado, las no sustancias reaccionantes (por ejemplo, coadyuvantes de elaboración) no se consumen y en última instancia, se perderán al agua, aire o residuos, dependiendo de su función y propiedades fisicoquímicas. En casi todos los casos, se espera que las sales de ácido o citrato de cítricos, como ayudas de proceso, se perderán a las aguas residuales. Se considera que el tonelaje anual en la región es de 300 t

para ser utilizado en 40%. El sitio más grande se estima utilizar alrededor de 6 toneladas por año. Si todo pasara a las aguas residuales esto es:

$$6 \text{ t} \times 1,000 \text{ kg} / \text{t} / 300 = 20 \text{ kg/d.}$$

La exposición a la salud humana de los trabajadores en los sitios de producción de textiles será por las formulaciones acuosas para las que no se ha identificado ningún riesgo. Además, las exposiciones correspondientes se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto, no se hará ningún intento de cuantificación ni se necesita.

16.1. Escenarios de exposición

16.1.1. Otras condiciones operativas de uso.

Datos no medidos están disponibles para la liberación de ácido cítrico al aire y aguas residuales procedentes de plantas de producción de textiles. Por lo tanto, las liberaciones se calculan sobre la base de la información en el dominio público.

Emissiones a la atmósfera

Ya que los citratos son sólidos con alta solubilidad en agua, las pérdidas de aire se consideran ser insignificante.

Liberaciones a las aguas residuales

El ácido cítrico y los citratos se utilizan en el tratamiento textil y de cuero en solución acuosa. La vía de liberación más probable será a las aguas residuales a través de derrame, limpiar y la descarga de los baños y licores de tratamiento recuperados en la manipulación de tejidos después del tratamiento. De hecho, liberaciones a las aguas residuales pueden suponerse que son de 100%, ya que todo el ácido cítrico / citrato se puede lavar para drenarlo.

Tabla 1.47: Destino técnico de la sustancia y las pérdidas de proceso/uso para residuos, aguas residuales y aire

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para gas residual	0 kg / kg	Véase el texto
Fracción de la cantidad aplicada perdida del proceso/uso para aguas residuales	1 kg / kg	Véase el texto

16.1.2. Medidas de gestión de riesgos.

La tabla 1.48 resume las medidas de gestión del riesgo en el lugar durante la producción de ácido cítrico.

Tabla 1.48: Medidas de gestión de riesgos en el sitio industrial

Tipo de información	Campo de datos	Explicación
Pre-tratamiento en el lugar de las aguas residuales	Sí	Neutralización

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Fracción resultante de cantidad aplicada inicialmente en el agua residual liberada en el sitio al sistema de aguas residuales externa		Se espera que el tratamiento biológico de residuos biológico en el sitio (si está presente) elimine un alto porcentaje de ácido cítrico, ya que la sustancia es muy biodegradable. Sin embargo, no se asume tratamiento biológico de residuos en el lugar, ya que no se sabe que esté siempre presente.
Reducción de las emisiones de aire	No hay datos medidos	
Fracción resultante de cantidad aplicada en el gas residual liberado al medio ambiente	No hay gases residuales	
Tratamiento de residuos in situ	No hay datos medidos	tratamiento biológico secundario puede estar presente pero esto no es asumido en el escenario
Fracción de cantidad aplicada inicialmente enviado al tratamiento de residuos externo. Esta es la suma de las pérdidas directas de los procesos a los residuos, y los residuos de aguas residuales in situ y tratamiento de gases residuales.	No hay datos medidos	
Municipal u otro tipo de tratamiento de aguas residuales externo.	Ninguna	Ninguna
Efluente (de la planta de tratamiento de aguas residuales) velocidad de descarga	2000000 l/d	Predeterminado para un estándar de EDAR
La recuperación de los lodos para la agricultura o la horticultura	Sí	

16.1.3. Medidas relativas a los residuos.

En los sitios industriales, residuos sólidos pueden ser eliminados a través de vertedero o incineración, o se reciclan fuera del proceso. El lodo seco de las plantas de tratamiento de aguas residuales in situ puede ser vendido como fertilizante agrícola aprobado. Los detalles del tratamiento de los residuos acuosos varían en diferentes sitios, pero como mínimo, los residuos se neutralizan y el efluente es tratado dentro o fuera de sitio plantas de tratamiento biológico secundario antes de la descarga. Los gases residuales no se generan.

En consumo y uso profesional, el agua residual pasa a EDAR municipales. Los lodos se pueden propagar en las tierras agrícolas.

16.2. Estimación de la exposición.

16.2.1. Exposición ambiental.

16.2.1.1. Emisiones al medio ambiente.

Las estimaciones de liberaciones ambientales previstas se han utilizado para las liberaciones durante la producción. Los comunicados se han calculado utilizando el escenario de exposición para su uso en la industria textil y concentraciones previstas ambientales se han determinado utilizando EUSES 2.1.1. El programa EUSES implementa los modelos de exposición ambientales descritos en REACH orientación técnica Capítulo R16. Los parámetros del modelo por defecto se han utilizado con las siguientes excepciones:

La base de las toneladas de producción locales y regionales es tener en cuenta los tamaños de los sitios más grandes en la UE en relación con el tonelaje total de la siguiente manera:

Volumen de producción en la UE: 300 toneladas

Tonelaje regional: 120 toneladas

Fracción de la principal fuente local: 0.05

Tonelaje local: 0.02 toneladas por día

Número de días: 300

La contribución de las emisiones locales liberadas a la concentración regional se ha considerado usando el cálculo apropiado en EUSES 2.1.1.

La Tabla 1.49 muestra la concentración ambiental prevista. Debido a la biodegradabilidad-ready del ácido cítrico que no se ha considerado necesario definir un PEC en STP. El bajo log Kow y fácil biodegradabilidad indican que la bioacumulación no es una preocupación para el ácido cítrico. Por lo tanto, la evaluación de la toxicidad secundaria no se considera.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 1.49: Resumen de las concentraciones de exposición previstas

	PEC	unidad
AIRE		
PEC local promedio anual en aire (total)	1.56×10^{-15}	[Mg.m-3]
Agua, los sedimentos		
PEC Local en el agua superficial durante el episodio de emisión (disuelto)	2.92×10^{-2}	[Mg l-1]
promedio local PEC en la superficie del agua anual (disuelto)	2.67×10^{-2}	[Mg l-1]
PEC local en sedimentos de agua dulce durante el episodio de emisión	4.98×10^{-1}	[Mg kg wwt-1]
PEC local en el agua de mar durante el episodio de emisión (disuelto)	1.01×10^{-1}	[Mg l-1]
media anual PEC local en agua de mar (disuelto)	8.35×10^{-2}	[Mg l-1]
PEC local en los sedimentos marinos durante el episodio de emisión	1.73	[Mg kg wwt-1]
Suelo, aguas subterráneas		
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 30 días	5.87×10^{-1}	[Mg kg wwt-1]
PEC local en Agric. suelo (total) como promedio durante 180 días	1.93×10^{-1}	[Mg kg wwt-1]
PEC Local en prado (total) como promedio durante 180 días	7.70×10^{-2}	[Mg kg wwt-1]
Local PEC en agua de los poros del suelo agrícola	2.91×10^{-3}	[Mg l-1]
PEC Local en agua de los poros de las praderas	1.16×10^{-3}	[Mg l-1]
PEC local en aguas subterráneas en suelos agrícolas	2.91×10^{-3}	[Mg l-1]

16.2.1.2. Concentración de exposición en plantas de tratamiento de aguas residuales (STP).

No hay datos medidos disponibles para la concentración de ácido cítrico en las plantas de tratamiento de aguas residuales (STP). La concentración del citrato se ha estimado utilizando EUSES 2.1.1. El modelo EUSES utiliza el modelo de tratamiento de aguas residuales simple para tratar de predecir el destino de una sustancia en el STP, en base a las propiedades físico-químicas y de biodegradación. Para el ácido cítrico, SimpleTreat predice lo siguiente:

12.6% a agua:

0.112% al aire:

0.0154% al lodo:

87.3% degradada.

Los lodos de EDAR se pueden propagar en suelo agrícola.

Las concentraciones de exposición locales estimadas para el agua dulce y el agua marina se han basado en el escenario de exposición para la producción y EUSES 2.1.1 modelo de salida.

Las concentraciones de exposición previstas estimadas en agua dulce y sedimentos marinos se basan en EUSES 2.1.1. No se dispone de datos medidos.

Las concentraciones de exposición previstas estimadas en el suelo y las aguas subterráneas se estiman (a nivel regional) basada en EUSES 2.1.1. No se dispone de datos medidos.

La concentración de exposición previstas (PEC) de ácido cítrico en la atmósfera se estiman basándose en EUSES 2.1.1. No se dispone de datos medidos.

17. ES11: El uso en pinturas y recubrimientos

Siguiendo el sistema de descriptores REACH [ECHA, 2009], un sector de utilización (SU) cubierto por este escenario genérico es:

SU10: (Formulación [mezcla] de preparados y / o re-empaquetado).

Sin embargo, el uso de pinturas y recubrimientos es difundido, y abarca varios sectores de utilización, por ejemplo:

SU 3: Fabricación Industrial (todas);

SU17: Fabricación general, por ejemplo, maquinaria, equipos, vehículos, otros equipos de transporte;

SU18: Fabricación de muebles;

SU19: Construcción y obras de construcción;

SU21: Domicilios particulares (= público general = consumidores);

SU22: Ámbito público (administración, educación, espectáculos, servicios, artesanía). Las aplicaciones incluidas en este escenario genérico abarcan las siguientes categorías de productos (PC):

PC9: Revestimientos y pinturas, rellenos, masillas, diluyentes.

El término “revestimientos” como se utiliza aquí describe cualquier material que puede ser aplicado a una superficie como una delgada continua capa (película). Esto incluye pinturas, lacas o barnices. Dichos recubrimientos se utilizan en una amplia gama de aplicaciones para proteger las superficies de la corrosión y otros efectos ambientales, proporcionar efectos decorativos y mejorar las propiedades inherentes de rendimiento. La formación de película puede ser un proceso físico, donde los disolventes se evaporan a partir de soluciones o sustancias fundidas se solidifican, o un proceso químico que implica reacciones entre grupos reactivos en aglutinantes [OCDE, 2007].

La aplicación de un revestimiento a una superficie puede ser por el uso manual de cepillo / rodillo, sistemas de pulverización y sistemas de revestimiento de inmersión o rodillo [OCDE, 2007]. El tipo y la composición constituyente del producto de revestimiento se basan en el sustrato, el uso previsto, entorno de servicio y la función deseada de recubrimiento. Revestimientos decorativos cubren el uso de pinturas aplicadas a los edificios, a sus adornos y accesorios y con fines decorativos y de protección de los profesionales y al público en general. Todos los revestimientos decorativos se suministran como materiales líquidos [OCDE, 2007].

El dióxido de titanio (TiO_2) es el pigmento inorgánico más importante en términos de cantidad. La producción mundial en el año 2000 ascendió a casi 4 millones de toneladas por año de dióxido de titanio, pigmentos inorgánicos blancos se utilizan principalmente en la producción de pinturas, tintas de impresión, papel y productos de plástico. El dióxido de titanio es de excepcional importancia como un pigmento blanco, debido a sus propiedades de dispersión, su estabilidad química, y la falta de toxicidad [BREF, 2007].

La siguiente aplicación debe ser tomada como representante en lugar del único ejemplo de dónde y por qué el ácido cítrico o citratos se pueden usar dentro de la industria de los revestimientos.

En la industria de pinturas, el ácido cítrico y sales de citrato se utilizan para retardar la sedimentación de dióxido de titanio, el pigmento más común utilizado en pinturas y otros recubrimientos [APAC, 2009]. Por lo tanto, el envío de dióxido de titanio como suspensión acuosa tiene ventajas en la manipulación y espacio de almacenamiento frente a un sólido fino. Aunque las partículas de dióxido de titanio inicialmente dispersan en agua, se separan rápidamente y en un corto tiempo se forma un sedimento apisonada que es virtualmente imposible re-dispersa. La presencia de iones tales como calcio o hierro provoca la floculación que exacerba el problema. A principios de 1970, se descubrió que la adición de 0,04 - ácido cítrico 0,4% o ácido tartárico o sus sales simples (sodio, potasio, amonio) retardó sustancialmente la sedimentación y el embalaje de partículas de dióxido de titanio en dispersiones acuosas [US 3.663.284].

Al menos una parte del ácido cítrico añadido para ayudar envío del pigmento es probable que aún estar presente durante la formulación de la pintura. De hecho, es posible que más adiciones se realizan para permitir la re-dispersión de pigmento en la formulación de la pintura final.

17.1. Escenarios de exposición

Formulación

La formulación de pintura formulada de 10000 tpa en una fábrica de pintura podría necesitar alrededor de $10.000 \times 0.001 = 10$ tpa de ácido cítrico. La formulación de la pintura es una actividad extendida y esta estimación es consistente con un tamaño total de mercado de 300 tpa.

Se toma que el tonelaje regional es de 40 toneladas por año.

Suponiendo un peor caso de pérdida de manipulación 2% esta es una liberación local de 200 kg por año. Dicha tasa de desperdicio es menor que para los escenarios considerados anteriormente y no hay necesidad de calcular las exposiciones locales. Las liberaciones se añadirán como las pérdidas regionales y continentales a las aguas residuales:

$$\text{Regionales} = 200 \times (40/10) / 365 = 2.2 \text{ kg /d Continental} = 2.2 \times (260/40) = 14.3 \text{ kg /d Uso}$$

El proceso de recubrimiento utilizado por los profesionales y los consumidores es típicamente por aplicación con brocha o rodillo. Para las liberaciones a las aguas residuales durante el uso del consumidor, el Documento Escenario de Emisión OECD para recubrimientos asume que un estimado 1% de la fracción volátil del revestimiento se pierde en forma de residuos de cepillo y luego terminan en la red de alcantarillado. La misma fracción (1%) de la fracción volátil se supone que se pierde durante el uso profesional, pero esto está correctamente dispuesto y no terminan en la red de alcantarillado [OCDE, 2007].

Por lo tanto, se estima que la cantidad de ácido cítrico en la aplicación que pasa a los residuos a ser ampliamente disperso:

Aguas residuales regionales:

$$0.1 \times 300 \text{ tpa} \times 1000 \text{ kg / t} \times 0.01 / 365 = 0.82 \text{ kg /d}$$

Aguas residuales continentales:

$$0.9 \times 300 \text{ tpa} \times 1000 \text{ kg / t} \times 0.01 / 365 = 7.40 \text{ kg /d}$$

Por lo tanto, por simplicidad, para esta área de aplicación, los totales son:

$$\text{Aguas residuales regionales: } 2.2 + 0.82 = 3.0 \text{ kg /d}$$

$$\text{Continental de aguas residuales: } 14.3 + 7.4 = 21.7 \text{ kg /d}$$

La exposición de la salud humana de los trabajadores a la pintura en los centros de producción se debe a formulaciones acuosas para la que no se ha identificado ningún riesgo. Además, las exposiciones correspondientes se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto no se hará ningún intento de cuantificación ni es necesario.

18. ES12: Uso en la fotografía

Siguiendo el sistema de descriptores REACH [ECHA, 2009] los siguientes sectores de uso están cubiertos por este escenario:

SU21 Usos profesionales

SU22 Usos de consumidores

La categoría de productos de referencia es PC30: Productos fotoquímicos.

El ácido cítrico es uno de la gama de agentes complejantes usados en la fotografía para controlar los efectos del calcio y la dureza de magnesio, y para mantener el hierro soluble en solución como parte de los procesos redox.

Debido al rápido crecimiento de la fotografía digital, el uso de productos químicos en el procesamiento de películas se limita ahora casi en su totalidad a un pequeño número de proveedores profesionales. Los productos químicos utilizados son recogidos por empresas fotoquímicas con el fin de recuperar la plata y la disposición para drenar no tiene lugar.

El citrato también puede ser utilizado como un baño de paro en los entornos profesionales o de consumo como parte del proceso para la elaboración manual de las películas fotográficas. Emisiones al medio ambiente a partir de este uso son insignificantes en comparación con los de considerado en otros escenarios de exposición (productos de limpieza, por ejemplo).

Por lo tanto, este escenario no tiene por qué ser considerado más en relación con el medio ambiente.

Para la salud humana, los procesos aplicados durante los dos usos profesionales y de consumidores son:

PROC 9 Transferencia de sustancias o preparados en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje).

PROC 5 Mezclado en procesos por lotes para la formulación de preparados y artículos (de contacto de varias etapas y / o significativa).

PROC 13 Tratamiento de artículos mediante inmersión y vertido.

19. ES13: Uso como reactivo de laboratorio

Siguiendo el sistema de descriptores REACH [ECHA, 2009] el siguiente sector de uso se regula en este escenario:

SU3 Usos industriales

La categoría de producto relevante es PC21 laboratorio químico

El ácido cítrico se puede utilizar en niveles bajos dentro de los laboratorios. Las exposiciones se llevarán a cabo, pero en condiciones muy controladas. Por lo tanto, este escenario no es necesario considerar más a la alimentación humana salud o la ambiente.

20. ES14: Uso en el tratamiento de aguas

Este escenario cubre el uso en pequeña escala de tratamiento de agua que circula en entornos industriales, que típicamente el uso de alta concentración de la sustancia en los vertidos y que por lo general tienen una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en su lugar. La degradabilidad de ácido cítrico en la estación de energía de sistemas de refrigeración hace que en no es adecuado para tales fines.

El tonelaje de 1.000 tpa es una estimación.

REACH Orientación R.12 describir Sectores de uso, las categorías de productos genéricos emisión al medio ambiente Categorías (ERC) que se pueden vincular al patrón del ciclo de vida y el uso de sustancias. Los descriptores de REACH relevantes para el uso de citratos en productos de tratamiento de agua son como sigue:

Sectores de uso:

Grupos de usuarios principales:

SU3: Manufactura industrial (todos) Grupos de usuarios finales:

SU10: Formulación de preparados

Categoría de producto químico:

PC20: Productos tales como reguladores del pH, floculantes, precipitantes, agentes de neutralización, otros inespecífica

PC37: Tratamientos químicos de aguas

Categorías de emisión Ambiental

ERC2: Formulación de preparados

ERC4: Uso industrial de procesamiento

20.1. Escenarios de exposición

Los sistemas de refrigeración industriales pueden ser categorizados por su diseño y utilización de agua como refrigerante. El intercambio de calor entre medio de proceso y el refrigerante se ve reforzada por intercambiadores de calor. A partir de los intercambiadores de calor del refrigerante transporta el calor en el ambiente.

El uso de tratamientos de agua que contienen citratos sería continuo para el correcto funcionamiento del sistema de agua de refrigeración. La recarga puede ser necesaria con más o menos frecuencia, para sistemas de agua de refrigeración abiertos y cerrados, respectivamente, para actualizar el sistema.

En el peor de los casos para el medio ambiente local es asumir el tratamiento de una gran planta industrial, sistema de refrigeración abierto, que requiere el uso de grandes volúmenes de un producto de alta concentración en una base continua e implica la liberación directa de purga efluente al río o la recepción de agua.

En los sistemas de recirculación abierta, las condiciones alcalinas (pH de 8-9), en combinación con agentes complejantes orgánicos son eficaces contra la corrosión y de escala. En la actualidad, la mayoría de los programas de corrosión utilizados se basan en fosfatos, y se añade zinc si las condiciones del agua así lo requieren.

Las escalas de concentraciones típicas de agentes de control (polifosfatos, fosfonatos, poliácridatos, copolímeros y terpolímeros) van de 2 a 20 mg/l, como compuesto activo. estabilizadores de la dureza que impiden la formación de cristales y se utilizan en sistemas de recirculación, pero rara vez o nunca en los sistemas de un solo paso. Los citratos pueden ser usados para mejorar el rendimiento de los otros aditivos.

En otros usos derivados, los productos químicos de tratamiento se aplican en los procesos a base de agua. La concentración final en el agua usada en la inhibición de incrustaciones es típicamente de menos de 1 a 10 ppm. Dependiendo de la naturaleza exacta del proceso, los agentes complejantes pueden permanecer presentes en el efluente acuoso y en las corrientes de descarga. Estas corrientes serán tratadas en el sitio del usuario, y se descarga a los sistemas de alcantarillado o se descarga a cursos de agua (uso dispersivo).

Dada la baja volatilidad y la alta solubilidad en agua de las sustancias, las liberaciones directas a aire y el suelo se pueden considerar despreciables.

El documento de la OECD Emisión Escenario para tratamiento de aguas discute escenarios que son relevantes para los sistemas de refrigeración abiertos. Se refiere a la posibilidad de pérdida de agua de refrigeración tratada desde el sistema a través del proceso de la deriva (el aerosol (plume) producido a partir de la parte superior de una torre de refrigeración por evaporación); efecto del viento (pérdida física de agua de una torre de enfriamiento causado por la corriente de aire o viento); o purga (agua eliminada deliberadamente de un sistema de refrigeración para controlar el factor de concentración de sólidos disueltos). Dependiendo del tipo de la deriva y separación de gotas equipos montados, estas pérdidas pueden ser pequeñas. Para el Reino Unido, se sugiere una pérdida de 0,01% de la tasa de recirculación en el sistema. Teniendo en cuenta las propiedades químicas de los citratos, se puede suponer que toda la liberación es a través de agua y no volatiliza. Se supone que las trampas en el sitio recogerán la mayoría de la pérdida de resistencia al viento. En el Reino Unido, aproximadamente la mitad de las descargas de purga son a alcantarilla y el resto son a estuarios o al mar (aunque éstos serían tratados antes de la descarga). Las pérdidas de purga pueden ser consideradas de manera continua. En general, se asume que los citratos se liberan a las aguas residuales por un tratamiento equivalente a la asociada a una EDAR municipal. Muchas instalaciones estarán situadas junto a ríos mucho más grandes que el tamaño predeterminado.

En el Reino Unido, la capacidad del 50% de las torres de refrigeración base instaladas están en el intervalo de 22.7 m³ y 227 m³ (OCDE, 2004). La tasa de circulación de agua de un sistema abierto típico de refrigeración (con capacidad de 100 m³), por una planta industrial, se supone que es 350 m³/ h (3.5 veces la capacidad). La purga de los sistemas de refrigeración abiertos está relacionada con la velocidad de evaporación (1% de la velocidad de circulación) y el ciclo de concentración, que es la relación (normalmente 3) de la concentración máxima de sólidos disueltos en el agua de recirculación a la concentración en el compensar agua (OCDE, 2004).

A los efectos de este cálculo, se supone que un producto inhibidor de escala con un contenido activo de citrato a 25%.

Por lo tanto, para una purga de 1.75 m³/h de un sistema de refrigeración abierto; la liberación estimada de citratos de agua es

$$0.25 \times 20 \text{ mg} / \text{l} \times 1.75 \text{ m}^3 / \text{h} \times 1000 \text{ l} / \text{m}^3 \times 24 \text{ h} / \text{d} \times 10^{-6} \text{ kg} / \text{mg} = 0.44 \text{ kg} / \text{día}.$$

Este ES es inferior a los considerados anteriormente y por lo tanto no hay necesidad de desarrollar aún más el escenario.

En la naturaleza del uso se debe suponer que todo el ácido cítrico que se utiliza en el tratamiento del agua podría pasar a las aguas residuales. Por lo tanto:

Aguas residuales regionales:

$$0.1 \times 1000 \text{ tpa} \times 1000 \text{ kg} / \text{T} / 365 = 274 \text{ kg} / \text{d}$$

Aguas residuales continentales:

$$0.9 \times 1000 \text{ tpa} \times 1000 \text{ kg} / \text{tx} / 365 = 2.470 \text{ kg} / \text{d}$$

Por exposición de los trabajadores de la salud humana en los sitios industriales será por las formulaciones acuosas para la que no se han identificado ningún riesgo. Además, las exposiciones correspondientes se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto, no se hará ningún intento de cuantificación ni se necesita.

21. ES15: Uso en tratamiento de superficies metálicas

El ácido cítrico se puede usar como un agente complejante durante las operaciones de tratamiento de superficies metálicas. Esto incluye la limpieza, brillo y pasivación de componentes de acero inoxidable fabricados, y otros componentes de metal, limpieza de placas de circuitos antes de la soldadura, y la limpieza de metales o pulido químico para el tratamiento de superficies de aluminio, cobre y otros metales. Las siguientes aplicaciones deben tomarse como representante en lugar del único ejemplo de dónde y por qué el ácido cítrico o citratos se pueden usar en el tratamiento de superficies metálicas. Algunas industrias que utilizan ácido cítrico incluyen elementos de fijación, dispositivos médicos, semi-conductores, automoción y aeroespacial.

Pasivación: El ácido cítrico se puede utilizar en la pasivación de acero inoxidable para eliminar el hierro de la superficie del acero inoxidable y evitar la corrosión posterior. Después de una limpieza a fondo, la pieza de acero inoxidable se sumerge en un baño de ácido de pasivación. Cualquiera de tres enfoques pueden ser utilizados: pasivación ácido nítrico, ácido nítrico con pasivación dicromato de sodio y pasivación de ácido cítrico. ¿Qué método se utiliza depende del grado de acero inoxidable y los criterios de aceptación prescritas? Cuando se utiliza pasivación de ácido cítrico, soluciones típicas son de intervalo de 4 a 10% de ácido cítrico en peso.

Chapado electrolítico: Revestimiento de superficies con metales, ya sea a través de una electrólisis o procesos de metalización sin electricidad. El chapado electrolítico también se conoce como chapado 'autocatalítica'; deposición del metal que comienza en núcleos metálicos tales como paladio y una continúa autocatalítica. El recubrimiento no electrolítico se ve favorecida por electrólisis para la mayoría de la producción de componentes (EA 2009).

Por lo general hay tres etapas en el proceso de deposición sin corriente eléctrica: de-manchas, activación y de cobreado sin electricidad. La solución de chapado tiene un contenido de cobre de 2 - 5 g /l, con hidróxido de sodio (15 - 20 g/l), agentes complejantes (10 - 15 g/l) o tartratos (de 5 - 10 g/l) y agentes reductores, tal como formaldehído (3 - 5 g/l). El tiempo de vida de la solución de proceso está limitado por la acumulación de productos de reacción y es proporcional a la tasa de rendimiento de los componentes (EA 2009). El citrato se puede usar como un agente complejante.

El chapado electrolítico involucra el uso a gran escala de agua en tanto que proporciona el medio para el proceso en sí mismo y para el aclarado posterior y el lavado de los componentes. Hay un grado de reciclado de agua de enjuague a través del uso de recarga de los tanques de chapado, pero no es en última instancia la pérdida a través de arrastre de los componentes. Los fluidos gastados sólo se pueden reponer un número limitado de veces antes que las necesidades de medios de sustitución. Los residuos solubles en agua se descargan en las aguas residuales para el tratamiento básico en el lugar (sedimentación y el ajuste del pH) antes de la descarga a plantas de tratamientos municipales, controlados por acuerdos de consentimiento de descarga locales (EA 2009).

El uso de citrato en el tratamiento de la superficie de metales se estima como aprox. 1000 tpa. Por lo tanto, las emisiones ambientales no son diferentes a los expuestos en el escenario de limpieza (ES5), pero en una escala mucho más pequeña. Por lo tanto, no se considera necesario para evaluar aún más la exposición del medio ambiente.

Para los trabajadores, no se espera que las exposiciones sean mayores que los que se analizan en otros escenarios de uso industrial. Las medidas básicas de gestión de riesgos que se analiza para estos escenarios se consideran suficientes para garantizar un uso seguro. La exposición de la salud humana no se discute más adelante.

22. ES16: Uso en la agricultura

Siguiendo el sistema de descriptores REACH, los siguientes tipos de productos están cubiertos por este escenario genérico:

PC12 Fertilizantes PC22 y Preparaciones para césped y jardín, incluyendo fertilizantes.

Los complejos de citrato de hierro, cobre, magnesio, manganeso y zinc se utilizan para corregir las deficiencias del suelo de estos minerales debido a que son solubles en agua a pH normal del suelo. El complejo citrato soluble promueve la transferencia de los nutrientes de metal en el sistema de raíz o de hoja de la planta. La biodegradabilidad de ácido cítrico es importante para esta aplicación (APAC 2009).

Un método común para la fabricación de fertilizantes implica disolver sulfatos metálicos en agua y ácido cítrico seguido de neutralización con amoníaco. Este proceso puede llevarse a cabo en un entorno industrial como parte de la formulación de fertilizantes sólidos o líquidos / planta alimenta. En este caso, el ácido cítrico es un producto intermedio y es el metal-citrato o citrato de amonio que debe ser considerado para el uso profesional o consumidor de fertilizantes / planta alimenta. El citrato de magnesio puede utilizarse en este contexto. Como alternativa, la mezcla de fertilizantes puede tener lugar en las granjas. En este caso, la exposición puede ser la de ácido cítrico sólido o líquido o metal-citrato (incluyendo citrato de sodio).

Los citratos también pueden estar presentes como agentes inhibidores de dispersante / escala, es decir adyuvantes en la preparación. La evidencia de otras aplicaciones en la que el citrato está actuando como un controlador de

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

escala agente / dispersante sugiere que el citrato puede estar presente a niveles muy bajos en la formulación, tal vez aprox. 1-20 ppm.

En cualquiera de los casos anteriores, los productos comercializados pueden ser sólidas (gránulos o pellets) o solución. Los procesos utilizados pueden incluir transferencia, carga, mezcla, laminación / cepillado y pulverización.

Planta alimenta citratos contienen también pueden ser utilizados en entornos profesionales o de consumo. Los productos pueden ser líquidos o gránulos y pueden ser rociado o vertido.

Los citratos también se puede utilizar en productos de protección de plantas y en la alimentación animal; sin embargo, estas aplicaciones se encuentran fuera del alcance de REACH.

La cantidad de ácido cítrico que se cree ser utilizado en esta solicitud es como máximo de 1500 tpa. El uso por sitio es desconocido, pero esto debe ser considerado como un uso muy disperso. En el peor de los casos, una liberación de todo el tonelaje a la región podría ser incluido, es decir, 1500 tpa. De esto, parte se dará a conocer en el suelo agrícola (90%) y parte a las aguas residuales (10%).

Un comunicado de regional de $150 \times 1000/365 = 411$ kg/d a las aguas residuales se añadirá al modelo, y se incluirá 3699 kg/d para suelo.

Para exposición de la salud humana de los trabajadores será la de formulaciones acuosas para las que no se ha identificado ningún peligro. Además, las exposiciones correspondientes se han calculado para etapas del ciclo vital con exposiciones más altas. Por lo tanto, no se hará ningún intento de cuantificación ni se necesita.

23. ES17: Uso en dispositivos médicos

Los citratos pueden ser utilizados en dispositivos médicos, por ejemplo, se añade el citrato a la sangre humana para evitar la coagulación. Todo el proceso de recogida de sangre es un proceso cerrado ya que la esterilidad debe ser mantenida. Los procedimientos se llevaron a cabo por personal entrenado en un entorno controlado. Por lo tanto, se espera que las exposiciones de este uso sean mínimas y el escenario no proporciona información adicional para la salud humana o el medio ambiente.

24. ES18: Las concentraciones de exposición regionales

La tabla 1.50 muestra las concentraciones de exposición regionales previstas calculadas a partir de la suma de los PEC regionales para cada escenario de exposición. La bioacumulación no es de preocupación para esta sustancia, por lo que las concentraciones regionales de la cadena alimentaria no se evalúan.

Tabla 1.50: Concentraciones de exposición regionales

	Concentraciones previstas con la exposición regional		Concentraciones de exposición regionales medidas		Explicación / fuente de datos medidos
	valor	unidad	valor	unidad	
Agua dulce	$1,52 \times 10^{-2}$	mg / l	Sin datos		El valor representa la suma de los PEC regionales calculados por EUSES 2.1.1

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Agua marina	1,41 ⁻³	mg / l	Sin datos		El valor representa la suma de los PEC regionales calculados por EUSES 2.1.1
Sedimentos de agua dulce	3,32 x 10 ⁻¹	mg / kg dw	Sin datos		El valor representa la suma de los PEC regionales calculados por EUSES 2.1.1
Sedimentos marinos	2,60 x 10 ⁻²	mg / l	Sin datos		El valor representa la suma de los PEC regionales calculados por EUSES 2.1.1
Suelo agrícola	3,19 x 10 ⁻³	mg / kg wwt	Sin datos		El valor representa la suma de los PEC regionales calculados por EUSES 2.1.1
Pradera	7,47 x 10 ⁻¹²	mg / kg wwt	Sin datos		El valor representa la suma de los PEC regionales calculados por EUSES 2.1.1
Aire	1,24 x 10 ⁻¹⁹	(mg / m ³)	Sin datos		El valor representa la suma de los PEC regionales calculados por EUSES 2.1.1

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO

Resumen

Los valores RCR se presentan para situaciones ES 1, 2, 3, 5 y 10 (medio ambiente) solamente, como se explica en la sección anterior.

La caracterización de riesgo para la salud humana es cualitativa y muestra que todos los usos están sujetos a las medidas de seguridad normales de gestión de riesgos.

Para el medio ambiente todos los usos son seguros. Además, más adelante se da más información sobre el nivel de crítico de liberación para usos seguros.

Sólo la caracterización del riesgo para el ácido cítrico se ha tomado hacia delante cuantitativamente. Desde la parte sales de citrato de esta categoría tienen usos idénticos y un perfil de peligro inferior y se producen en tonelajes inferiores. Por tanto, si hay riesgo, está asociada con ácido cítrico, no se espera riesgo con las sales de citrato.

Nota relativa a la caracterización del riesgo ambiental

Las mediciones disponibles y las predicciones de los efectos a corto plazo muestran que la sustancia no debe clasificarse para el medio ambiente. Las predicciones de los efectos a largo plazo sugieren un bajo orden de toxicidad. Se esperaría que los PNEC para efectos a largo plazo sean mayor que los basados en los datos a corto plazo. Los índices de caracterización de riesgo se presentan con el fin de demostrar el uso seguro y para apoyar argumentos para la exención de pruebas a largo plazo.

Debido al bajo log Kow y al previsto moderado Koc, la exposición de ambos suelos y sedimentos es baja; de acuerdo con el Reglamento no es absolutamente necesario tener en cuenta estos puntos finales, pero los RCR que se presentan a continuación admiten la no relevancia de estos puntos finales.

Los valores RCR de envenenamiento secundario no se presentan debido a que el punto final no tiene que ser examinado (log Kow baja y no hay peligros).

Los valores PNECstp RCR no se presentan ya que los citratos son biodegradable y el punto final no necesitan ser examinados.

Notas referentes a la caracterización de riesgo para la salud humana

No se ha considerado apropiado calcular DNELs para efectos sistemáticos para el ácido cítrico porque:

1. El ácido cítrico es un producto intermedio en la ruta metabólica humana (WHO Food Additives, Series 5, 1973). En seres humanos adultos, se forman aproximadamente 2000 g/ día de ácido cítrico y se metabolizan adicionalmente como un intermedio del ciclo del TCA.
2. El ácido cítrico tiene un amplio uso dispersivo, estando presente de forma natural en las frutas y hortalizas comunes. Por tanto, existe una larga historia de exposición humana sin evidencia de toxicidad sistémica. Se ha estimado que la ingesta diaria de ácido cítrico puede ser superior a 500 mg/ kg/ día. (OCDE SIDS 2001).
3. El ácido cítrico es un aditivo alimentario permitido UE y clasificado como GRAS (Generally Recognized as Safe) por la US Food and Drug Administration (www.accessdata.fda.gov, 1977); el JECFA (Joint Expert Committee on Food Additives of the WHO/ FAO) recomienda que el ácido cítrico se puede utilizar sin limitación, de acuerdo con Good Manufacturing Practice (JECFA, summary of evaluations, citric acid, 1973).

En relación a efectos locales, el efecto de salud predominante es la irritación de los ojos. Los datos de los estudios disponibles no permiten un DNEL a ser cuantificada. Por lo tanto, se lleva a cabo una evaluación cualitativa del riesgo.

Cabe señalar que algunos usos que no se discuten explícitamente en este CSR también pueden ser considerados seguros en comparación con la descripción dada. Por lo tanto, si el nuevo escenario cubre el mismo grupo de usuarios, la misma o una duración más corta, los mismos o más completos controles, o PPE más eficaz, para el mismo PROC, un uso tal podría parecer fuera del alcance de la CSR pero, de hecho, ser juzgado para estar seguro. Esto es consistente con la orientación REACH a los usuarios intermedios.

Los usos de ácido cítrico cubren todos los usos de las sales de citrato. Sólo la caracterización del riesgo para el ácido cítrico se ha tomado hacia delante cuantitativamente. Este enfoque ha sido establecido porque los citratos representan un perfil de peligro inferior y un tonelaje de producción más bajo en comparación con el ácido cítrico. Por lo tanto, ya que no hay riesgo asociado con el ácido cítrico ni se ha identificado ningún riesgo se puede esperar con las sales de citrato.

25. ES1: Producción de ácido cítrico

25.1. Salud humana

Como se discutió en la introducción anterior, una evaluación cuantitativa del riesgo no es apropiado para esta sustancia; la evaluación cualitativa del riesgo se basa en un efecto principal de la irritación de los ojos.

25.1.1. Trabajadores

La Tabla 2.1 muestra la caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores. La sustancia se clasifica solamente como R36 (Irritante para los ojos) y, por lo tanto, se considera que es de bajo peligro (ECHA 2008b). Las medidas de gestión de riesgos y controles existentes en el lugar de trabajo se consideran suficientes para asegurar que no hay riesgo inaceptable.

Estas medidas de gestión de riesgos son:

- Procesos que tienen lugar en condiciones controladas con posibilidad mínima de manipulación manual.
- Buenas prácticas de trabajo, tales como la reducción al mínimo de salpicaduras y derrames, evitar el contacto con la sustancia o de objetos contaminados, la limpieza regular de los equipos y área de trabajo, una buena higiene personal, la formación del personal y la gestión/ supervisión están en su lugar.
- Ropa de trabajo, guantes de protección y gafas de seguridad se usan durante la manipulación de la sustancia.
- Ventilación local presente en las zonas donde puede ocurrir la exposición.
- Las máscaras de polvo se usan en áreas donde el polvo puede estar presente. En caso de tratamiento abierto de cantidades más grandes o liberación accidental, se recomienda una máscara de partículas o un respirador con suministro de aire independiente.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Tabla 2.1: Caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores

	Ruta	ES 1 Concentraciones de exposición (CE)	Tóxico principal punto final/ efecto crítico	Caracterización cualitativa del riesgo
Agudo - efectos locales	Dérmica (mg/ cm ²)	N / A	Irritacion	El riesgo es aceptablemente controlado por las medidas de gestión de riesgos existentes.

25.1.1. Consumidores

No hay exposición resultante de los consumidores de la fabricación de ácido cítrico.

25.1.2. La exposición indirecta de los seres humanos a través del ambiente

No hay una exposición significativa de los seres humanos a través del ambiente originario por la fabricación industrial de ácido cítrico.

25.2. Ambiente

La Tabla 2.2 muestra los RCRs para el medio ambiente; todos son <1 e indican riesgo aceptable. Efectos sobre el compartimiento atmosférico no se han cuantificado; no se esperan efectos significativos en este compartimiento. No se ha evaluado envenenamiento secundario porque la bioacumulación no es de preocupación y la sustancia es de baja toxicidad. STP no se ha evaluado porque la sustancia es tal cual biodegradable.

Tabla 2.2 Caracterización del riesgo ambiental

Compartimentos	PEC/ PNEC
AGUA	
RCR para el local de compartimento de agua dulce	0.0348
Liberación intermitente	No
RCR para el local de compartimento marino	0.0408
SEDIMENTO	
RCR para el compartimento de los sedimentos de agua dulce locales	0.0348
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
RCR para el compartimento del sedimento marino local	0.0408
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
SUELO	

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

RCR para el compartimento del suelo local	7.77×10^{-4}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No

26. ES2: Uso como intermedio

26.1. Salud humana

Como se discutió en la introducción, una evaluación cuantitativa del riesgo no es apropiado para esta sustancia; la evaluación cualitativa del riesgo se basa en un efecto principal de la irritación de los ojos.

26.1.1. Trabajadores

La Tabla 2.3 muestra la caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores. La sustancia se clasifica solamente como R36 (Irritante para los ojos) y, por lo tanto, se considera que es de bajo peligro (ECHA 2008a). Las medidas de gestión de riesgos y controles existentes en el trabajo en su lugar se consideran suficientes para asegurar que no hay riesgo inaceptable.

Estas medidas de gestión de riesgos son:

- Procesos que tienen lugar en condiciones controladas con posibilidad mínima de manipulación manual.
- Buenas prácticas de trabajo, tales como la reducción al mínimo de salpicaduras y derrames, evitar el contacto con la sustancia o de objetos contaminados, la limpieza regular de los equipos y área de trabajo, una buena higiene personal, la formación del personal y la gestión/ supervisión están en su lugar.
- Ropa de trabajo, guantes de protección y gafas de seguridad se usan durante la manipulación de la sustancia.
- Ventilación local presente en las zonas donde puede ocurrir la exposición.
- Las máscaras de polvo se usan en áreas donde el polvo puede estar presente. En caso de tratamiento abierto de cantidades más grandes o liberación accidental, se recomienda una máscara de partículas o un respirador con suministro de aire independiente.

Tabla 2.3: Caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores

	Ruta	ES 1- Concentraciones de exposición (CE)	Tóxico principal punto final/ efecto crítico	Caracterización cualitativa del riesgo
Agudo - efectos locales	Dérmica (mg/ cm ²)	N / A	Irritación	El riesgo se aceptablemente controlada por las medidas de gestión de riesgos existentes.

26.1.2. Consumidores

No hay exposición de los consumidores al ácido cítrico como resultado de su uso como un intermedio.

26.1.3. La exposición indirecta de los seres humanos a través del ambiente

No hay una exposición significativa de los seres humanos a través del ambiente originario del ácido cítrico de su uso industrial como un intermedio.

26.2. Ambiente

La Tabla 2.4 muestra los RCRs para el medio ambiente; todos son <1 e indican riesgo aceptable. Efectos sobre el compartimiento atmosférico no se han cuantificado; no se esperan efectos significativos en este compartimiento. No se ha evaluado envenenamiento secundario porque la bioacumulación no es de preocupación y la sustancia es de baja toxicidad. STP no se ha evaluado porque la sustancia es tal cual biodegradable.

Tabla 2.4: Caracterización del riesgo ambiental

Compartimentos	PEC/ PNEC
AGUA	
RCR para el local de compartimento de agua dulce	3.50×10^{-2}
Liberación intermitente	No
RCR para el local de compartimento marino	1.91×10^{-1}
SEDIMENTO	
RCR para el compartimento de los sedimentos de agua dulce locales	3.50×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
RCR para el compartimento del sedimento marino local	1.91×10^{-1}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
SUELO	
RCR para el compartimento del suelo local	1.41×10^{-3}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No

27. ES3: Uso en formulación

27.1. Salud humana

Como se discutió en la introducción, una evaluación cuantitativa del riesgo no es apropiado para esta sustancia; la evaluación cualitativa del riesgo se basa en un efecto principal de la irritación de los ojos.

27.1.1. Trabajadores

La Tabla 2.5 muestra la caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores. La sustancia se clasifica solamente como R36 (Irritante para los ojos) y, por lo tanto, se considera que es de bajo peligro (ECHA 2008a). Las medidas de gestión de riesgos y controles existentes en el trabajo en su lugar se consideran suficientes para asegurar que no hay riesgo inaceptable.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Estas medidas de gestión de riesgos son:

- Procesos que tienen lugar en condiciones controladas con posibilidad mínima de manipulación manual.
- Buenas prácticas de trabajo, tales como la reducción al mínimo de salpicaduras y derrames, evitar el contacto con la sustancia o de objetos contaminados, la limpieza regular de los equipos y área de trabajo, una buena higiene personal, la formación del personal y la gestión/ supervisión están en su lugar.
- Ropa de trabajo, guantes de protección y gafas de seguridad se usan durante la manipulación de la sustancia.
- Ventilación local presente en las zonas donde puede ocurrir la exposición.
- Las máscaras de polvo se usan en áreas donde el polvo puede estar presente. En caso de tratamiento abierto de cantidades más grandes o liberación accidental, se recomienda una máscara de partículas o un respirador con suministro de aire independiente.

Tabla 2.5: Caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores

	Ruta	ES 1- las concentraciones de exposición (CE)	Tóxico principal punto final/ efecto crítico	Caracterización cualitativa del riesgo
Agudo - efectos locales	Dérmica (mg/ cm ²)	N / A	Irritación	El riesgo se aceptablemente controlada por las medidas de gestión de riesgos existentes.

27.1.2. Consumidores

No hay exposición de los consumidores que resultan del uso de ácido cítrico como un intermedio.

27.1.3. La exposición indirecta de los seres humanos a través del ambiente

La exposición de los humanos a través del medio ambiente no se considera significativa ya que la sustancia es fácilmente biodegradable.

27.2. Ambiente

27.2.1. Compartimento acuático (incluidos los sedimentos y el envenenamiento secundario)

La Tabla 2.6 muestra los RCRs para el medio ambiente; todos son <1 e indican riesgo aceptable. Efectos sobre el compartimiento atmosférico no se han cuantificado; no se esperan efectos significativos en este compartimento. No se ha evaluado envenenamiento secundario porque la bioacumulación no es de preocupación y la sustancia es de baja toxicidad. STP no se ha evaluado porque la sustancia es tal cual biodegradable.

Tabla 2.6: Caracterización del riesgo ambiental.

Compartimentos	PEC/ PNEC
AGUA	
RCR para el local de compartimento de agua dulce	3.59×10^{-2}
Liberación intermitente	No
RCR para el local de compartimento marino	4.41×10^{-1}
SEDIMENTO	
RCR para el compartimento de los sedimentos de agua dulce locales	3.59×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
RCR para el compartimento del sedimento marino local	4.41×10^{-1}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
SUELO	
RCR para el compartimento del suelo local	3.62×10^{-3}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No

28. ES4: Uso del ácido cítrico en el cuidado personal

28.1. Salud humana

Para el uso de productos de cuidado personal, las consideraciones sobre la salud humana están exentos de REACH. Formulación de productos de cuidado personal se considera bajo ES3.

28.2. Ambiente

28.2.1. Compartimento acuático (incluidos los sedimentos y el envenenamiento secundario)

La Tabla 2.7 muestra los RCR para el medio ambiente; todos son <1 e indican riesgo aceptable. Efectos sobre el compartimiento atmosférico no se han cuantificado; no se esperan efectos significativos en este compartimiento. Envenenamiento secundario no se ha evaluado porque bioacumulación no es de preocupación y de la sustancia es de baja toxicidad. STP no se ha evaluado porque la sustancia está listo biodegradable.

Tabla 2.7: Caracterización del riesgo ambiental

Compartimentos	PEC / PNEC
AGUA	
RCR para el local de compartimento de agua dulce	3.61×10^{-2}
Liberación intermitente	No
RCR para el local de compartimento marino	3.37×10^{-2}
SEDIMENTO	
RCR para el compartimento de los sedimentos de agua dulce locales	3.61×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
RCR para el compartimento del sedimento marino local	3.37×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
SUELO	
RCR para el compartimento del suelo local	1.03×10^{-3}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No

29. ES5: Uso del ácido cítrico en el cuidado personal

29.1. Salud humana

Como se discutió en la introducción, una evaluación cuantitativa del riesgo no es apropiado para esta sustancia; la evaluación cualitativa del riesgo se basa en un efecto principal de la irritación de los ojos.

29.1.1. Trabajadores (industrial)

La Tabla 2.8 muestra la caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores. La sustancia se clasifica solamente como R36 (Irritante para los ojos) y, por lo tanto, se considera que es de bajo peligro (ECHA 2008a). Se supone que la sustancia se maneja de formulaciones (normalmente de base acuosas) y la exposición al ácido cítrico polvo fino no es aplicable. Las medidas de gestión de riesgos y controles existentes en el trabajo en su lugar se consideran suficientes para asegurar que no hay riesgo inaceptable.

Estas medidas de gestión de riesgos son:

- Buenas prácticas de trabajo, tales como la reducción al mínimo de salpicaduras y derrames, evitar el contacto con la sustancia o de objetos contaminados, la limpieza regular de los equipos y área de trabajo, una buena higiene personal, la formación del personal y la gestión/ supervisión están en su lugar.
- Ropa de trabajo, guantes de protección y gafas de seguridad se usan durante la manipulación de la sustancia.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

- Ventilación local de escape presente en las zonas donde se forman nieblas de aerosol debido a procesos de alta presión de pulverización.

Tabla 2.8: Caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores

	Ruta	ES 1- Concentraciones de exposición (CE)	Tóxico principal punto final/ efecto crítico	Caracterización cualitativa del riesgo
Agudo - efectos locales	Dérmica (mg/ cm ²)	N / A	Irritación	El riesgo se aceptablemente controlada por las medidas de gestión de riesgos existentes.

29.1.2. Trabajadores (profesionales) y Consumidores

Para el uso en la limpieza/ detergentes y otros productos para el hogar, las características del producto para productos de consumo y profesionales se consideran equivalentes. El patrón de uso también se considera que es similar, excepto que los profesionales pueden estar expuestos con mayor frecuencia y por períodos más largos.

La Tabla 2.9 muestra la caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores profesionales y consumidores. La sustancia se clasifica como solamente R36 (Irritante para los ojos) y, por lo tanto, se considera que es de bajo peligro (ECHA 2008a). Las medidas de gestión de riesgos para los consumidores y profesionales se basan en las características del producto. Se recomiendan las siguientes medidas:

- El pH de las formulaciones líquidas debe ser controlada de tal manera que la irritación debido a los efectos de ácidos de ácido cítrico no sea significativa.
- Los productos sólidos deben estar en forma granular, tales que no hay exposición al polvo.

Tabla 2.9: Caracterización cualitativa del riesgo para los trabajadores (profesionales) y los consumidores

	Ruta	ES 1- Concentraciones de exposición (CE)	Tóxico principal punto final/ efecto crítico	Caracterización cualitativa del riesgo
Agudo - efectos locales	Dérmica (mg/ cm ²)	N / A	Irritación	El riesgo se aceptablemente controlada por las medidas de gestión de riesgos existentes.

29.1.3. Exposición indirecta de los seres humanos a través del ambiente

La exposición de los humanos a través del medio ambiente no se considera significativa ya que la sustancia es fácilmente biodegradable.

29.2. Ambiente

29.2.1. Compartimento acuático (incluidos los sedimentos y el envenenamiento secundario)

La Tabla 2.10 muestra los RCRs para el medio ambiente; todos son <1 e indican riesgo aceptable. Efectos sobre el compartimiento atmosférico no se han cuantificado; no se esperan efectos significativos en este compartimiento. No se ha evaluado envenenamiento secundario porque la bioacumulación no es de preocupación y la sustancia es de baja toxicidad. STP no se ha evaluado porque la sustancia es tal cual biodegradable.

Tabla 2.10: Caracterización del riesgo ambiental

Compartimentos	PEC/ PNEC
AGUA	
RCR para el local de compartimento de agua dulce	5.63×10^{-2}
Liberación intermitente	No
RCR para el local de compartimento marino	5.39×10^{-2}
SEDIMENTO	
RCR para el compartimento de los sedimentos de agua dulce locales	5.63×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
RCR para el compartimento del sedimento marino local	5.39×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
SUELO	
RCR para el compartimento del suelo local	1.38×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No

30. ES10: Uso del ácido cítrico en el textil

30.1. Salud humana

No cuantificado, como se explica en la sección anterior.

30.2. Ambiente

30.2.1. Compartimento acuático (incluidos los sedimentos y el envenenamiento secundario)

La Tabla 2.11 muestra los RCRs para el medio ambiente; la mayoría son <1 e indican riesgo aceptable. El escenario para los textiles indica que la descarga directa de un plan de textiles para el medio marino no se debe permitir, lo cual es muy poco probable debido a la naturaleza de la industria.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

Efectos sobre el compartimiento atmosférica no se han cuantificado; no se esperan efectos significativos en este compartimiento. El envenenamiento secundario no se ha evaluado porque la bioacumulación no es de preocupación y la sustancia es de baja toxicidad. STP no se ha evaluado porque la sustancia es tal cual biodegradable.

Tabla 2.11: Caracterización del riesgo ambiental.

Compartimientos	PEC / PNEC
AGUA	
RCR para el compartimiento de agua dulce locales	6.63×10^{-2}
liberación intermitente	No
RCR para el compartimiento marina local	2.30
SEDIMENTO	
RCR para el compartimiento de los sedimentos de agua dulce locales	6.63×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
RCR para el compartimiento del sedimento marino local	2.30
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No
SUELO	
RCR para el compartimiento del suelo local	2.01×10^{-2}
El factor extra de 10 aplicado a PEC / PNEC	No

31. Otros escenarios de exposición - entorno - velocidad de liberación crítico

Algunos de los escenarios, como la producción, toman detalles específicos del sitio en cuenta. En las orientaciones de REACH una planta de tratamiento de aguas residuales estándar tiene velocidad de flujo 2000 m³/ día, y una dilución en agua de recepción de 10, que debe ser usado para lugares no especificados. En ausencia de información específica del sitio todavía es posible calcular la máxima velocidad de liberación (crítico) de kg conocido/d para una planta de este tipo y el agua de recepción. Así, para el escenario por defecto la velocidad de liberación crítico = tasa de liberación se ha especificado / RCR más alto para la liberación especificada.

Alternativamente, una velocidad de liberación crítico puede calcularse a partir de las diversas propiedades de la sustancia.

Para un sitio no especificado, la liberación de crítico de ácido cítrico a los residuos de agua conectado a una planta de tratamiento de aguas residuales municipal tipo para la que los valores por defecto de aplicación son 587 kg/d. Tal descarga de alta probablemente violar las regulaciones de control de la contaminación local, pero sí indica los bajos niveles de preocupación.

Para un sitio no especificado la liberación de ácido cítrico a las aguas residuales que no pasa a PTAR es de 8.5 kg/d. Esto se basa en el escenario marítimo de descarga directa al mar.

Anexo. Escenarios de Exposición Ácido Cítrico

La velocidad de liberación crítica para usos específicos no se ha calculado en este CSR cuando las propiedades ambientales por defecto no predeterminadas ya se han tenido en cuenta y el uso seguro ya está demostrado.

Por lo tanto, algunos de los usos que no se discuten explícitamente en este CSR también pueden ser considerados para ser seguro si se puede establecer válidamente que la velocidad de liberación está por debajo del valor crítico. Esto es consistente con la orientación REACH a los usuarios intermedios.

Nota: Informe de seguridad química basado en información del líder. Informe completo de seguridad química preparado por una persona competente (líder de registro).