

## VWG-SMC-LA

### Enfoque de riesgo en la gestión de sustancias y productos químicos industriales

#### Fase 4: Medidas de gestión de riesgos

Agosto 2024

Cómo citar este documento:

Grupo de Trabajo Virtual para la Gestión Racional de Sustancias químicas industriales en Latinoamérica (VWG-SMC-LA). (2023). Enfoque de riesgo en la gestión de sustancias y productos químicos industriales. Fase 4: Medidas de gestión de riesgos. Foro de Cooperación Regulatoria de América Latina (LARCF) y Consejo Internacional de Asociaciones Químicas (ICCA).

### Contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>EL TRABAJO DEL VWG-SCM-LA</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO</b>	<b>2</b>
1.2.1	Objetivos	2
1.2.2	Metodología	3
1.2.3	Estructura	3
<b>1.3</b>	<b>LAS MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MARCO DE LA GRSYPQ.</b>	<b>4</b>
1.3.1	Contexto	4
1.3.2	Definición	4
1.3.3	Sustancias alcanzadas	5
<b>2</b>	<b>LA GESTIÓN DE RIESGOS</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.</b>	<b>5</b>
2.1.1	Conformación del equipo tomador de decisiones. ¿Qué áreas o sectores de gobierno deben conformar este equipo? ¿Qué perfil deben tener sus integrantes?	7
2.1.2	Análisis de los resultados de la ER. ¿Qué información surge de la ER? ¿Qué orientaciones pueden realizar los responsables de la realización de la ER?	8
2.1.3	Identificación de alternativas de medidas de gestión de riesgos e instrumentos de implementación. ¿Cómo se podría reducir el riesgo identificado? ¿Qué medidas e instrumentos se sugieren o utilizan en otros países?	8
2.1.4	Factores a considerar en la selección de medidas de gestión de riesgos e instrumentos de implementación. ¿Cuáles son las necesidades para su análisis? Ej: evaluación de normativa existente (existencia y cumplimiento), realización de estudios de impacto socioeconómico, entre otras. Acciones requeridas para cubrirlas.	9
2.1.5	ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS. ¿Cuáles son las medidas a tomar más apropiadas en base a la identificación de alternativas de GR identificadas y al análisis de la información disponible?	12
2.1.6	Participación de los sectores involucrados frente a una nueva medida. ¿Cuáles su importancia?	13
2.1.7	Comunicación de riesgos y de medidas para su gestión.	13
2.1.8	Supervisión de riesgos: vigilancia de cumplimiento, evaluación de efectividad (8).	13
<b>2.2</b>	<b>TIPOS DE MEDIDAS E INSTRUMENTOS DE IMPLEMENTACIÓN.</b>	<b>13</b>
2.2.1	Tipos de medidas de gestión de riesgos	14
2.2.2	Instrumentos de implementación	16
<b>2.3</b>	<b>EJEMPLOS DE MEDIDAS REGLAMENTARIAS Y NO REGLAMENTARIAS O VOLUNTARIAS.</b>	<b>18</b>
2.3.1	MEDIDAS REGLAMENTARIAS	18
2.3.2	MEDIDAS VOLUNTARIAS	21
<b>3</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 El trabajo del VWG-SCM-LA

El Grupo Virtual de Trabajo sobre Gestión Racional de Sustancias Químicas Industriales en Latinoamérica (VWG-SMC-LA, por sus siglas en inglés) tiene por objetivo promover la gestión racional de los productos químicos industriales y fortalecer la cooperación en línea con los convenios y acuerdos multilaterales. Es coordinado por el Foro de Cooperación Regulatoria de América Latina (LARCF), y apoyado por el Consejo Internacional de Asociaciones Químicas (ICCA) y está integrado por más de 50 miembros de asociaciones químicas y representantes gubernamentales de Latinoamérica.

Entre sus líneas de trabajo, el VWG-SMC-LA elabora documentos para promover el debate entre representantes de gobiernos e industrias de América Latina sobre el conjunto de principios y conceptos técnicos relacionados al desarrollo e implementación de normativa sobre gestión de sustancias químicas industriales.

### 1.2 Objetivos, metodología y estructura del documento

#### 1.2.1 Objetivos

Este documento busca capturar los elementos clave para el desarrollo de procesos de definición de medidas de gestión de riesgos, en el marco de la implementación de sistemas de gestión de sustancias químicas industriales, promoviendo el debate sobre el conjunto de principios y conceptos técnicos relacionados al desarrollo de normativa. Pretende constituir una **hoja de ruta** sobre los elementos fundamentales para orientar los procesos de toma de decisiones.

El presente documento, se enmarca dentro de una serie trabajada por el VWG-SMC-LA sobre conceptos relevantes para el desarrollo de normativa sobre gestión de sustancias y productos químicos industriales. Hacia fines de 2023, la serie de publicaciones del VWG-SMC-LA cuenta con cuatro trabajos. En 2021 se lanzó la "Hoja de ruta para la gestión racional de sustancias y productos químicos (GRSyPQ) industriales"<sup>1</sup>, una guía con descripciones generales sobre las metodologías, pasos y mejores prácticas para la implementación de la GRSyPQ. En 2022, se publicó el documento "Enfoque de riesgo en la gestión de sustancias y productos químicos industriales: inventarios"<sup>2</sup>, orientado a capturar los elementos claves para la implementación de inventarios de sustancias químicas industriales. Asimismo, a final de ese mismo año se aprobó el documento sobre la fase 2 "Priorización"<sup>3</sup>, con el objetivo de describir una metodología de priorización trabajada por el VWG-SMC-LA, identificar posibles criterios a ser utilizados en la región, y otros aspectos relevantes sobre el desarrollo de regulación y su

---

<sup>1</sup> [Acceso](#)

<sup>2</sup> [Acceso](#)

<sup>3</sup> [Acceso](#)

implementación. El documento sobre la fase 3: “Evaluación de riesgos”<sup>4</sup>, se finalizó en Enero de 2024. El documento busca proporcionar una descripción de los elementos básicos necesarios para entender el desarrollo de una **evaluación de riesgo** y describir una posible hoja de ruta para el desarrollo de normativa al respecto.

Dado que esta publicación es la quinta de la serie, para una lectura más efectiva y un mejor entendimiento de los conceptos que en él se desarrollan, se recomienda consultar las publicaciones anteriores, ya que proveen definiciones básicas y esenciales sobre la gestión de sustancias químicas industriales y las estrategias regulatorias relacionadas. A su vez, para explorar análisis más exhaustivos, se sugiere consultar las fuentes referenciadas.

### 1.2.2 Metodología

Este documento se basa en recomendaciones de mejores prácticas internacionales.

A falta de experiencias en América Latina y Caribe en la adopción de medidas de gestión de riesgos a partir de resultados de la priorización y evaluación de riesgos de sustancias, se han tomado como ejemplos de medidas de gestión de riesgos, casos de sustancias evaluadas a nivel internacional.

En el caso de medidas reglamentarias, las sustancias ejemplificadas cuentan con múltiples antecedentes regulatorios nacionales en países de la región y el resto del mundo, debido a que han sido objeto de la suscripción de convenios ambientales internacionales o al reconocimiento global de sus riesgos.

En cuanto a las medidas de gestión de riesgos voluntarias, los ejemplos hacen referencia a iniciativas privadas para facilitar la transición a sustancias menos tóxicas en productos y procesos, contemplando mejores prácticas y alternativas.

### 1.2.3 Estructura

Este documento consta de tres secciones principales:

- I. una sección introductoria sobre las medidas de gestión de riesgos en el contexto de la gestión integral de SQI, incluyendo su definición y las sustancias alcanzadas;
- II. un abordaje del tema que presenta el proceso de toma de decisiones describiendo sus etapas, una descripción de los tipos de medidas más comunes y las opciones de implementación, y algunos ejemplos particulares;
- III. y finalmente, la enumeración de la bibliografía consultada y de referencia para la profundización en el tema.

---

<sup>4</sup> Acceso: <https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2024/01/Risk-Assessment-Spanish-version.pdf>

### 1.3 Las medidas de gestión de riesgos en el marco de la GRSyPQ.

#### 1.3.1 Contexto

El contexto reciente en materia de gestión de sustancias químicas en América Latina indica que existe un grupo que la mayoría de los esquemas nacionales de gestión no habían podido incluir aún: las sustancias industriales o de uso industrial. Esta situación ha motivado a algunos países de la región a explorar opciones regulatorias, siendo la opción ilustrada en la Figura 1 la recomendada por el VWG-SCM-LA.

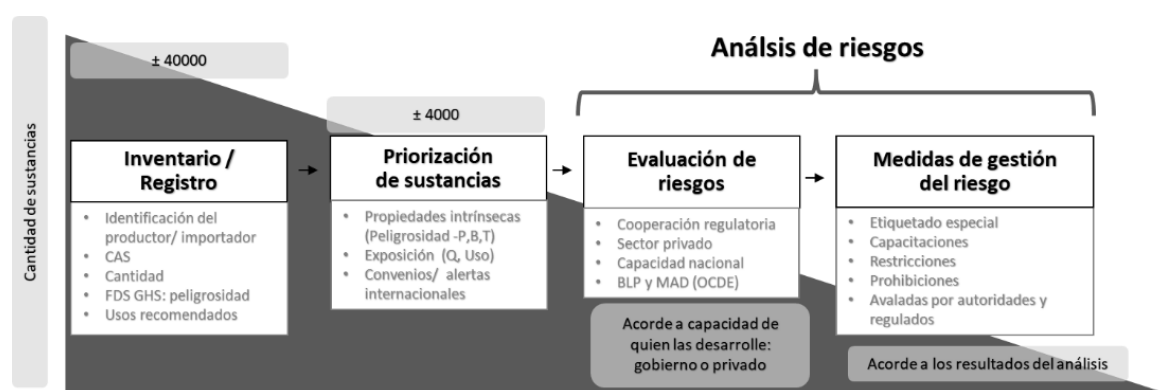


Figura 1. Etapas sugeridas para la Gestión Racional de Sustancias y Productos Químicos Industriales. Fuente: VWG-SMC-LA, 2023 (con modificaciones). NOTA: para el caso de sustancias nuevas, se podría obviar la etapa de priorización.

Como lo describen en profundidad los otros documentos del grupo anteriormente mencionados, y en línea con recomendaciones de organismos internacionales de referencia como la OCDE y el Programa Interorganizacional sobre la Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC, por sus siglas en inglés), estas etapas se orientan hacia la evaluación de riesgos de sustancias químicas industriales producidas e importadas de manera progresiva y sistemática, comenzando por un mecanismo nacional de recolección de datos (a través, por ejemplo, de inventarios). Las sustancias priorizadas se estudian a través de una evaluación científica detallada, donde se identifican los posibles riesgos para la salud humana y el ambiente, basados en su peligrosidad y exposición derivados de una o más fases del ciclo de vida de la sustancia. En función de los resultados de estos estudios, se define la necesidad de implementar medidas de gestión de riesgos que permitan reducir los riesgos identificados.

El objetivo de este esquema es proteger la salud de las personas y el ambiente, apoyando al mismo tiempo al desarrollo socioeconómico regional.

#### 1.3.2 Definición

Las medidas de gestión de riesgos constituyen uno de los elementos que componen la GRSyPQ.

Son instrumentos de mitigación y control, reglamentarios y no reglamentarios (voluntarios) que permiten reducir el impacto definido en la salud y el ambiente.

La elección de medidas de gestión de riesgos para una sustancia o grupo de sustancias es un proceso de toma de decisiones para elaborar, analizar, comparar y seleccionar opciones de control y mitigación a desarrollar por los diferentes actores, para implementar aquellas que permitan reducir el riesgo identificado, considerando asimismo los beneficios asociados a esa medida. Involucra la consideración de información relevante, obtenida a partir de la evaluación de riesgos, relacionada con los peligros y exposición a una sustancia química y sus mezclas, y los aspectos socioeconómicos (factores políticos, sociales, económicos y técnicos).

Las sustancias y mezclas que presenten un riesgo inaceptable para la salud humana o el ambiente en determinados usos o aplicaciones deben estar sujetas a medidas de gestión de riesgos. El conjunto de medidas para prevenir o gestionar los riesgos puede incluir desde adopción de prácticas seguras del manejo de la sustancia y mezclas; códigos de conducta, entrenamiento y capacitación; requisitos especiales de etiquetado; restricciones de uso, de fabricación o de la cantidad que se libera al ambiente; hasta, cuando existe un riesgo irrazonable que de otro modo no es manejable, prohibiciones y eliminaciones progresivas.

### **1.3.3 Sustancias alcanzadas**

La legislación básica de cada país probablemente obligue a la industria a la implementación de ciertas medidas para reducir los riesgos para la salud humana y el ambiente, de los productos químicos que fabriquen o importen y utilicen. Con un uso, almacenamiento y disposición adecuados, la mayoría de las sustancias presenta riesgos mínimos. En algunos casos, sin embargo, esto puede no ser suficiente. Son las sustancias o grupos de sustancias priorizadas, cuyas evaluaciones de riesgo indiquen un nivel inaceptable del mismo, que requerirán la definición de nuevas medidas por parte de las autoridades debido a los riesgos potenciales que presentan.

No en todos los casos las sustancias priorizadas para la definición de medidas de gestión de riesgos deberían surgir exclusivamente de los resultados de un análisis sistemático de las sustancias existentes y de los resultados de ER. Cada país tiene un perfil propio de las sustancias en el mercado y de sus usos en el ámbito local y pueden darse ciertas condiciones para alguna sustancia o grupo de sustancias que generen preocupación y justifiquen acciones en este sentido.

## **2 La gestión de riesgos.**

### **2.1 El proceso de toma de decisiones.**

El proceso de selección e implementación de medidas de gestión de riesgos requiere una definición del problema a resolver y el establecimiento de objetivos para la reducción de los riesgos identificados.

Las decisiones se basan en evaluaciones técnicas y análisis socioeconómicos, e involucran diferentes actores.

**¿Cuáles son las medidas a tomar más apropiadas en base a la identificación de alternativas de GR identificadas y al análisis de la información disponible?**

El producto final de la toma de decisiones sobre el análisis, la comparación y selección de medidas de gestión de riesgos e instrumentos de implementación, resulta en la formulación de la **estrategia de reducción de riesgos**, que propone el plan considerado más apropiado para la reducción de los riesgos de la sustancia correspondiente.

Para lograr los resultados esperados y el cumplimiento de los objetivos propuestos, es importante que la **estrategia de reducción de riesgos** desarrollada contemple la implementación de las medidas de gestión de riesgos definidas, de manera progresiva en cuanto a su practicidad, efectividad e impacto económico.

Kemi<sup>5</sup> propone una serie de preguntas que orientan a la definición del problema:

- ¿QUÉ reducción del riesgo se busca?
- ¿QUIÉN debe tomar las medidas para reducir el riesgo?
- ¿CÓMO se podría gestionar el riesgo?
- ¿CUÁNDO se debe utilizar un instrumento específico?

Y a las que se puede agregar:

- ¿CÓMO se deben implementar las medidas seleccionadas?

Este proceso se puede plantear como un ciclo que permite la revisión y los cambios para mejorar el cumplimiento de los objetivos propuestos, como se muestra en la Figura 2.



<sup>5</sup> Orientación sobre el control nacional de los productos químicos Reducción de los riesgos de los productos químicos. Guía 2. KEMI 2020. [Acceso](#).

*Figura 2: Ciclo de gestión de riesgos. Fuente: Ciclo de gestión de riesgos de Canadá. Adaptado por los autores.*

Para llevar adelante el proceso de toma de decisiones se proponen etapas que se identifican a continuación. Identificación de las etapas de este proceso:

### **2.1.1 Conformación del equipo tomador de decisiones. ¿Qué áreas o sectores de gobierno deben conformar este equipo? ¿Qué perfil deben tener sus integrantes?**

En la mayoría de los casos el gobierno suele ser el responsable de la toma de decisiones.

Considerando esta situación, el proceso de toma de decisiones presenta dos niveles de trabajo consecutivos: el de diseñar la estrategia de reducción de riesgos, desarrollando, analizando y comparando opciones de medidas de gestión de riesgos y seleccionando las más adecuadas para cumplir con los objetivos, y el de decidir la implementación de las medidas propuestas en la estrategia de reducción de riesgos.

En ciertos países, quienes proponen las medidas de GR pueden corresponder a un sector de gobierno, de perfil más técnico y conocedor del tema, que no es el mismo que el que tome la decisión final, a nivel más alto, de perfil político, como un ministerio o el mismo cuerpo legislativo.

Según la estructura legal e institucional de cada país, las decisiones en estos dos niveles de trabajo podrían corresponder a diferentes autoridades. En este caso, el grupo de trabajo que defina las medidas de gestión basará su análisis en los resultados de la ER (podría ser el mismo grupo que encaró la ER o no) y de estudios de tipo socioeconómico, para presentarlas a los tomadores de la decisión final, que no solo decidirán su implementación sino que proporcionarán la autoridad, el apoyo y el presupuesto necesarios. La autoridad responsable de la elaboración de la estrategia de gestión de riesgos debe tomar decisiones evaluando su impacto, con fundamentos que contemplen la realidad local/nacional y medidas que sean cumplibles y eficaces. La capacitación por parte de este grupo a la autoridad de decisión final es indispensable para lograr su correcta implementación.

En ciertos casos se requiere la participación de diversas autoridades para la toma de decisiones, lo que da mayor complejidad a la implementación. Es fundamental la comunicación temprana a los decisores políticos sobre los puntos centrales de la propuesta (objetivos, beneficios, costos) y su significancia política.

En resumen, es recomendable contar con un órgano que sea responsable de la definición de una estrategia de gestión de riesgos y que luego pueda evaluar los resultados de la implementación de las medidas seleccionadas para definir acciones futuras. Este órgano podría ser un grupo establecido ad-hoc, dependiendo de la sustancia, los resultados de la evaluación de riesgos, y las posibles medidas a tomar.

Cabe aclarar que esta etapa de toma de decisiones puede ser responsabilidad de la industria. Por ejemplo, el Decreto 1630 de 2021 de Colombia sobre lo relacionado con la gestión integral de las sustancias químicas de uso industrial, establece que será el importador o fabricante de la sustancia quien deberá elaborar e implementar un programa de reducción y manejo del riesgo para el ambiente y para la salud, que contenga el conocimiento y manejo del riesgo asociado al uso identificado de la sustancia.

### 2.1.2 Análisis de los resultados de la ER. ¿Qué información surge de la ER? ¿Qué orientaciones pueden realizar los responsables de la realización de la ER?

La ER permite identificar cuáles son los riesgos potenciales inaceptables asociados a una sustancia o grupo de sustancias y su magnitud, así como cuáles son las etapas de su ciclo de vida en que se manifiestan, que demandan la implementación de medidas para la reducción de sus efectos a la salud humana y/o al ambiente.

Es posible que quienes realicen la ER, junto con el informe correspondiente recomienden ciertas medidas de gestión de riesgos que respondan a esta necesidad de minimizar los riesgos en las actividades de preocupación identificadas. El enfoque de estas recomendaciones tendría un carácter orientador sobre cómo sería posible limitar el riesgo en función de los niveles de inaceptabilidad resultantes de la ER, sin contemplar otras variables y consideraciones que refieren a las condiciones de aplicabilidad de dichas medidas.

Al considerar ER preparadas por la industria, es importante la evaluación de la calidad de dichos estudios, tanto para la identificación de riesgos inaceptables como para la consideración de medidas de gestión de riesgos propuestas en las mismas. Este análisis no es parte del alcance de este documento. Puede encontrarse mayor información en la publicación del VWG-SMC-LA “Enfoque de riesgo en la gestión de sustancias y productos químicos industriales – Fase 3: Evaluaciones de Riesgo”<sup>6</sup>.

### 2.1.3 Identificación de alternativas de medidas de gestión de riesgos e instrumentos de implementación. ¿Cómo se podría reducir el riesgo identificado? ¿Qué medidas e instrumentos se sugieren o utilizan en otros países?

En primer lugar se deben identificar la o las etapas del ciclo de vida de la sustancia que son motivo de preocupación según indica la ER.

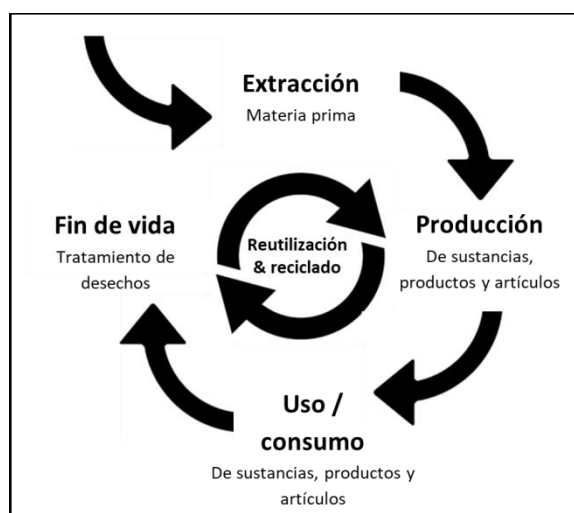


Figura 3: Ciclo de vida de las sustancias químicas y mezclas. Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente (2014), adaptado por los autores.

<sup>6</sup> [Acceso](#)



Los riesgos pueden generarse, según la etapa, por emisiones al aire, agua o suelo, por exposición directa o por envejecimiento o descomposición en el uso de productos.

En función de este análisis, el siguiente paso debe ser identificar las medidas posibles para reducir los riesgos que requieran ser limitados.

Se dispone de una amplia variedad de **medidas de reducción del riesgo** que pueden ser clasificadas en categorías genéricas. Un ejemplo de clasificación podría ser:

- a) Requerimientos de información
- b) Restricciones en la comercialización y el uso
- c) Control de emisiones

A su vez, estas medidas pueden ser implementadas usando una gran variedad de instrumentos políticos, como enfoques voluntarios, instrumentos económicos y regulaciones. Estos instrumentos no son necesariamente excluyentes mutuamente, y en muchos casos una combinación de instrumentos diferentes puede ser una estrategia efectiva, por ejemplo reforzando un acuerdo voluntario con una regulación posterior.

En la identificación de medidas de gestión de riesgos e instrumentos de implementación, se recomienda tomar como insumo para su consideración a los listados de medidas de gestión de riesgos impartidas por otros países y regiones (por ejemplo, Canadá<sup>7,8</sup>, EU<sup>9,10</sup>), así como promover el intercambio con los países de la región.

Las opciones deben surgir de las posibles medidas de gestión de riesgos vigentes, tanto a nivel nacional como internacional, que intervengan en las etapas del ciclo de vida afectadas y que sean adecuadas para reducir los riesgos identificados. En la Sección 2.2.1 se presenta un listado orientador de medidas de gestión de riesgos.

Es fundamental que desde el inicio del proceso las autoridades incluyan la participación de todas las partes interesadas, como ser la industria, los usuarios intermedios, las organizaciones civiles y la academia. El involucramiento de todos los sectores de manera temprana, y en todo el proceso de decisión, probablemente enriquezca la estrategia con aportes importantes para la definición de los instrumentos más eficientes y favorecerá la obtención de los resultados esperados gracias a la comprensión de la necesidad de las medidas de reducción de riesgos, dando transparencia a todo el proceso.

#### **2.1.4 Factores a considerar en la selección de medidas de gestión de riesgos e instrumentos de implementación. ¿Cuáles son las necesidades para su análisis? Ej: evaluación de normativa existente (existencia y cumplimiento), realización de**

---

<sup>7</sup> [Acceso](#)

<sup>8</sup> [Acceso](#)

<sup>9</sup> [Acceso](#)

<sup>10</sup> [Acceso](#)

**estudios de impacto socioeconómico, entre otras. Acciones requeridas para cubrirlas.**

A partir de las opciones identificadas será necesario seleccionar la o las medidas de gestión de riesgos más apropiadas para la sustancia evaluada.

Entre las recomendaciones para la selección de medidas de gestión de riesgos e instrumentos de implementación, los factores más importantes a considerar suelen ser:

- Tipo y grado de peligro y nivel de riesgo. Información que se desprende de la ER, incluyendo las etapas del ciclo de vida de la sustancia que preocupan.
- Efectividad. La/s medida/s deben ser capaces de reducir los riesgos necesarios dentro de un período razonable de tiempo.
- Practicidad. Se considera la factibilidad de implementación y la simplicidad en su gestión, priorizando aquellas medidas que se adecuan a la infraestructura existente.
- Sostenibilidad en el tiempo.
- Impacto socioeconómico. En caso de medidas no restrictivas, esto puede ser estimado por las partes involucradas basándose en su experiencia y juicio. Sin embargo, en caso de medidas que restrinjan la fabricación, uso y/o comercialización, se debe llevar a cabo un análisis de impacto socio-económico más exhaustivo, que evalúe las ventajas y desventajas en detalle, identificando los costos, beneficios, y consecuencias socioeconómicas de la implementación.
- Carga administrativa y recursos necesarios por parte de todas las partes involucradas en la implementación y cumplimiento de las medidas.
- Monitoreabilidad. Indispensable para evaluar resultados.

Otros criterios a considerar pueden incluir:

- Consideraciones de equidad: ¿Qué partes van a soportar la carga de reducción de riesgos y cuáles obtendrán los beneficios?
- Compatibilidad con objetivos políticos del gobierno.
- Flexibilidad. Posibilidades de revisión y modificación.

A su vez, se recomiendan ciertas acciones:

- **Definición de objetivos de reducción de riesgos.**  
Establece la dirección de las siguientes etapas y esclarece los resultados esperados. Estos objetivos deben ser específicos, medibles, aceptables, realizables y logrables en cierto lapso de tiempo. Deben estar alineados con objetivos nacionales más amplios y políticas vinculadas a la gestión de productos químicos, ambiente y salud pública entre otras. La definición de los objetivos debe basarse en el tipo y magnitud de los riesgos y en las etapas del ciclo de vida de la sustancia involucrada, así como sus incertidumbres, y en consideraciones de tipo socioeconómico.
- **Priorización de factores y criterios para la selección de medidas de GR.**

Pueden definirse ciertos criterios básicos, separados de otros considerados adicionales.

- **Consulta con la industria y otras partes interesadas.**

Es relevante el acuerdo entre las partes en la definición de los objetivos de reducción de los riesgos identificados y la priorización de factores y criterios para la selección de las medidas de gestión de riesgos. Su participación, además, debe mantenerse a lo largo de todo el proceso de toma de decisiones.

- **Comparación de medidas en función del cumplimiento de los criterios prioritarios acordados.**

Luego de identificarse las opciones, debe realizarse una comparación de las ventajas y desventajas de cada una, detallando el análisis de cada uno de los factores requeridos para la posterior selección.

- **Consideración de la implementación progresiva de más de una medida en función de su simplicidad y efectividad en la reducción de riesgos.**

Se analizan las ventajas y desventajas, los beneficios y las dificultades de cada opción según se describió en el paso anterior. Del conjunto de opciones identificadas, deben seleccionarse las más apropiadas para el cumplimiento de los objetivos propuestos. En ciertos casos, la combinación de dos o más medidas de gestión de riesgos que se puedan implementar de manera progresiva en el tiempo y en el nivel de complejidad, puede resultar el abordaje más adecuado para lograr los resultados esperados. Las medidas que no requieren cambios importantes suelen ser más rápidas en su implementación y menos costosas.

La efectividad de las medidas de gestión de riesgos está asociada a los diversos instrumentos de implementación que se adopten. En la Sección 2.2.2 se presenta un listado de instrumentos de implementación de carácter orientador. En este análisis se debe tener en cuenta que los instrumentos de información y los acuerdos voluntarios suelen tener respuestas más rápidas, aunque en sectores más específicos, que los instrumentos de tipo económico o regulatorio, los cuales se basan en legislación.

- **En el caso de medidas restrictivas, evaluación de disponibilidad de alternativas con menores riesgos asociados y considerando su impacto socioeconómico.**

Las posibles sustituciones o reemplazos en un cierto proceso o producto deberían contemplar un menor riesgo asociado que la sustancia a sustituir y un impacto socioeconómico favorable asociado a su implementación.

Para llevar adelante el análisis y la comparación de las opciones, se deben evaluar cuáles son las necesidades de información.

En primer lugar se deben relevar las medidas existentes para la sustancia en particular o aquellas que la involucran dentro de un espectro más amplio, por ejemplo debido a su uso. Esta información permitirá revisar cuáles fueron los resultados de dichas medidas, en el caso de existir, y considerar la opción de su mejora para hacerlas más efectivas. También evitará duplicaciones o vacíos al considerar nuevas medidas. Este proceso requiere mecanismos de coordinación entre diferentes organismos de gobierno y niveles de autoridad (ministerios, organismos de control).

Otra evaluación con la que se debe contar es la de impactos socioeconómicos, para analizar las diferentes opciones en función de sus costos y beneficios, tanto para la industria como para el gobierno. Esta información permite sopesar los impactos sobre cada sector, y tomar decisiones considerando las medidas e instrumentos de gestión de riesgos más ventajosos para la sociedad en su conjunto. La participación y el intercambio con las partes interesadas, en particular con la industria, facilitan la realización de estos estudios.

La OCDE<sup>11</sup> recoge diferentes métodos para llevar a cabo evaluaciones del impacto. Estos métodos están destinados a todos los diferentes niveles de regulación y por tanto son bastante complicados.

Para generar una propuesta con compromiso de las partes, es necesario que participen todos los actores involucrados, como se mencionó más arriba. Se recomienda también la consulta a expertos técnicos y económicos para profundizar el análisis.

### **2.1.5 ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE RIESGOS. ¿Cuáles son las medidas a tomar más apropiadas en base a la identificación de alternativas de GR identificadas y al análisis de la información disponible?**

El resultado final de la selección da origen a la estrategia de reducción de riesgos para la sustancia en consideración. La estrategia de reducción de riesgos es la propuesta de implementación de la/s medida/s de gestión de riesgos seleccionada/s. Esta propuesta debe constituirse en un documento. Las autoridades con decisión política para su implementación basarán su accionar en la estrategia desarrollada, sus fundamentos, su potencial efectividad y el análisis de costos y beneficios.

#### **Recomendaciones para la redacción del documento que describe la estrategia de gestión de riesgos para ser entregado a los decisores políticos<sup>12</sup>.**

Es necesario plasmar la estrategia de reducción de riesgos en un documento que incluya las características de la sustancia y los fundamentos de la estrategia desarrollada, mencionando brevemente los resultados de la evaluación de riesgos y los motivos de preocupación. Asimismo se recomienda detallar los acuerdos logrados y quiénes son las partes involucradas (organismos de gobierno, industria, organizaciones civiles), las responsabilidades de los diferentes actores en la cadena productiva, dónde, cuándo y cómo se propone la implementación, y cómo se harán el monitoreo y la evaluación de efectividad. Se deben contemplar también los recursos necesarios para llevar a cabo todas las etapas del proceso.

En la descripción de la estrategia se debe argumentar sobre los beneficios de la combinación de medidas y su implementación gradual, en el caso de ser más de una las seleccionadas, justificando la progresividad en el ordenamiento propuesto. La estrategia de reducción de riesgos debe contar con recomendaciones para su

<sup>11</sup> Regulatory impact assessment. OECD. [Acceso](#).

<sup>12</sup> Para recomendaciones más detalladas consultar: Development of Risk Reduction Strategies for Priority Chemicals. A Guidance Document (Pilot Version) January 1999. IPCS / UNITAR. [Acceso](#).

monitoreo, es decir, herramientas de vigilancia del cumplimiento y de evaluación de los resultados. Es conveniente mencionar, además, los organismos consultados durante el proceso de decisión, así como ciertas conclusiones finales.

El documento que contiene los lineamientos de la estrategia de reducción de riesgos constituye la base para su implementación por parte de los decisores políticos correspondientes.

#### **2.1.6 Participación de los sectores involucrados frente a una nueva medida. ¿Cuál es su importancia?**

La participación de todos los sectores, en especial de la industria, en todo el proceso, desde los estadíos más tempranos, suele traducirse en un mayor cumplimiento. A la vez, brinda transparencia en la toma de decisiones lo cual refuerza el compromiso. La consulta pública es otro instrumento que fortalece el cumplimiento, permitiendo recibir comentarios con anticipación a la promulgación de la normativa.

#### **2.1.7 Comunicación de riesgos y de medidas para su gestión.**

En los casos en que las medidas de gestión de riesgos se implementen mediante instrumentos regulatorios, se recomienda la comunicación de los riesgos y de las medidas definidas con antelación suficiente a la promulgación, por parte de las autoridades a todos los interesados, sean nacionales o extranjeros, empleando diferentes estrategias según el público destinatario. Los requisitos de cumplimiento deben ser claros. Junto con la información brindada, son fundamentales las acciones de capacitación y entrenamiento de los sectores responsables de llevar a la práctica las medidas, esclareciendo los fundamentos de las mismas y guiando en su cumplimiento. El rol de los diferentes actores de la cadena productiva y sus responsabilidades en la implementación dependerán de la estrategia de reducción de riesgos definida. Los períodos de transición para el cumplimiento y la progresividad de los requisitos a cumplir facilitan la implementación de las medidas en los ámbitos correspondientes.

#### **2.1.8 Supervisión de riesgos: vigilancia de cumplimiento, evaluación de efectividad.**

Los instrumentos de monitoreo cumplen una función central, no solo para evaluar el cumplimiento y la efectividad de las medidas implementadas, sino para establecer la necesidad de su modificación. A su vez, en las estrategias de reducción de riesgos que proponen más de una medida y su implementación progresiva, los resultados del monitoreo pueden ser la referencia para avanzar de una medida más simple a una más exigente. Esta información puede ser relevante, además, en casos de avances científicos y nuevos conocimientos sobre la sustancia, o de disponibilidad de nuevas tecnologías que permitan otros abordajes.

## **2.2 Tipos de medidas e instrumentos de implementación.**

Existe una amplia variedad de medidas para limitar los riesgos de una sustancia, que a su vez pueden ser implementadas mediante diferentes instrumentos.

Como se mencionó previamente, las medidas y los instrumentos pueden combinarse, y una estrategia de reducción de riesgos puede incluir una o varias de estas combinaciones.

Los siguientes listados (2) (4) son simplemente orientativos y con una mirada genérica, no exhaustivos, dado que existen especificidades según la sustancia, su distribución y uso local, y las estructuras administrativas y legales de cada país.

### **2.2.1 Tipos de medidas de gestión de riesgos**

Las medidas listadas a continuación no se presentan jerarquizadas ni en un orden de relevancia que responda a algún criterio en particular. La priorización de las medidas y su selección dependerán de los criterios que se establezcan y de las necesidades locales para cada sustancia en particular.

Se presentan las medidas según la etapa del ciclo de vida que demande una reducción de riesgos.

#### **Relacionadas con la producción y los usos industriales y profesionales**

- Controles en la fabricación.
- Rediseño del proceso productivo o cambio de sustancias involucradas.
- Seguridad en los sistemas de trabajo, controles de ingeniería.
- Aplicación de buenas prácticas de producción, por ejemplo según normas ISO.
- Clasificación y etiquetado.
- Monitoreo y mantenimiento de equipos.
- Métodos de supresión de polvos, por ejemplo sustitución por pellets o tabletas.
- Control de límites ocupacionales de exposición, monitoreo en el lugar de trabajo.
- Mejoras en la comunicación de peligros, señalización y FDS.
- Control de índices biológicos, monitoreo de trabajadores.
- Seguro médico de los trabajadores.
- Entrenamiento y capacitación.
- Uso de elementos de protección personal.
- Licencias de operadores o para ciertas operaciones.
- Medidas para minimizar o neutralizar emisiones peligrosas que no pueden ser evitadas.
- Monitoreo de límites de emisiones y efluentes.
- Estándares de calidad ambiental, monitoreo ambiental.
- Restricciones en la comercialización y/o el uso de la sustancia.

#### **Relacionadas con el embalaje, la distribución y el almacenamiento**

Especificaciones de:

- Estándares mínimos de tamaño, forma y fuerza de contenedores.
- Concentraciones máximas en formulaciones.
- Controles de carga y descarga.

Grupo de trabajo virtual para la gestión racional  
de sustancias químicas industriales en Latinoamérica

- Controles de almacenamiento.
- Requerimientos para vaciamiento y limpieza de tanques.
- Controles de transporte: vehículos, transportistas autorizados, rutas y métodos.
- Entrenamiento del conductor del transporte.
- Símbolos de advertencia de peligro en envases y vehículos.
- Clasificación y etiquetado.
- Adición de estabilizantes.
- Separación adecuada, por compatibilidades.
- Criterios de almacenamiento para prevenir contaminación del agua.
- Uso de envases reusables y reciclables.
- Uso de sustancias menos peligrosas en envasado.

### **Relacionadas con el uso doméstico y del consumidor**

Considerando que el uso no es supervisado, que existen poblaciones vulnerables y que no todos los usuarios leerán, comprenderán y/o actuarán acorde a las instrucciones provistas, son opciones:

- Restricciones o prohibiciones del uso de la sustancia: uso para ciertas poblaciones, venta libre, usos en ciertas aplicaciones o formulaciones específicas.
- Restricción del tamaño de envase.
- Diseño de envases: involucable, cuello angosto.
- Límites en concentraciones de componentes.
- Cambios en diseño de producto: encapsulación para evitar polvos.
- Límites en cantidad disponible por usuario.
- Adición de emético, agente oloroso o colorante.
- Restricciones de uso: recomendaciones en etiquetado.
- Clasificación y etiquetado.
- Advertencia de peligros e instrucciones de uso en envase.
- Advertencias táctiles en envase.
- Envases a prueba de niños.

### **Relacionadas con la gestión de residuos**

Controles para reducir la liberación de la sustancia al ambiente:

- Clasificación como residuo peligroso.
- Etiquetado para disposición responsable.
- Esquemas de responsabilidad del productor.
- Uso de plantas de reciclado.
- Sistemas de "Deber de Protección y Cuidado" ("Duty of care").
- Aceptación obligatoria de productos devueltos.
- Métodos o condiciones específicas de disposición.
- Controles de final de tubo/etapa final (end-of-pipe).

Controles para reducir los riesgos de exposición directa en la gestión de residuos:

Grupo de trabajo virtual para la gestión racional  
de sustancias químicas industriales en Latinoamérica

- Clasificación como residuo peligroso.
- Envases seguros.
- Controles de movimientos.
- Etiquetado detallado.
- Uso de equipos de protección personal.
- Entrenamiento del personal.
- Requerimiento de contratistas habilitados.
- Establecimiento de estándares para emisiones y monitoreo de calidad ambiental.

### **2.2.2 Instrumentos de implementación**

Existe una gran variedad de instrumentos políticos para ser usados en la implementación de las medidas de gestión de riesgos seleccionadas, según las limitaciones de los riesgos requeridas y los estudios socioeconómicos de impacto.

En el desarrollo de la estrategia de reducción de riesgos se definen los instrumentos más apropiados para las medidas seleccionadas y el cumplimiento de los objetivos propuestos para la sustancia particular.

Se listan a continuación una serie de instrumentos de implementación de los más usados.

#### **Instrumentos de información.**

Las mejoras en la comunicación de los riesgos y la divulgación de la información, a través de estrategias de concientización, favorecen la reducción de riesgos voluntaria e impulsan el cumplimiento de otros instrumentos. Estos instrumentos se pueden utilizar de forma independiente cuando el riesgo es relativamente bajo, o combinados con otros, por ejemplo para generar las condiciones favorables para una medida posterior más estricta de carácter obligatorio.

Es importante el papel de las autoridades en la comunicación de la información, para promover un manejo seguro de los productos químicos, los artículos que los contienen y sus desechos.

Los programas de información pueden ser adecuados para estimular la reducción del uso y la sustitución de una sustancia, o impulsar la implementación de mejores prácticas ambientales con tecnologías más limpias y eficientes. Los sistemas de certificación de productos o fabricantes, como los de eco-etiquetado, son programas voluntarios que promueven estos objetivos y ayudan a dirigir el consumo. La implementación de códigos de prácticas que incluyen estándares técnicos suele ser un instrumento de mejoras específicas y puede servir de base para futuras regulaciones.

#### **Acciones unilaterales de la industria**

La industria está atenta a las necesidades ambientales de reducción de riesgos y genera acciones en este sentido. Un buen ejemplo de esto lo constituye el Programa de



Cuidado Responsable. ICCA cuenta con una guía para la industria en la cual se enuncian una serie de medidas para gestionar los riesgos en el ámbito industrial<sup>13</sup>.

### **Acuerdos voluntarios**

Los acuerdos voluntarios son compromisos de un sector de la industria con el gobierno para el cumplimiento de ciertas metas en un tiempo acordado. Pueden tratarse de la adecuación a límites de emisiones o de aceptar limitaciones voluntarias en la producción o uso de ciertas sustancias, entre otros.

Tienen la ventaja de implementarse rápidamente, con menor costo para el gobierno y la industria que un instrumento regulatorio, y mantienen la flexibilidad que no presenta una regulación frente a avances científicos y tecnológicos.

Ciertas condiciones favorecen la efectividad de estos instrumentos: objetivos y cronogramas bien definidos y monitoreables, una cantidad limitada de participantes con voluntad de participación y responsabilidades bien definidas, y transparencia.

### **Instrumentos económicos**

Consisten básicamente en impuestos o tasas, subsidios y permisos negociables. Constituyen un incentivo para fabricantes, distribuidores y usuarios en la reducción de riesgos. Suelen ser útiles en el control de la contaminación y para el manejo de sustancias de peligrosidad moderada, fomentando sustituciones e innovaciones más amigables con la salud y el ambiente, aunque no son útiles en áreas reguladas o para sustancias de uso esporádico. Una desventaja es la falta de experiencia en el tema con los permisos negociables.

Por otra parte, son instrumentos basados en legislación que requieren fundamentación, fiscalización de cumplimiento y alta carga administrativa.

### **Controles regulatorios**

Las regulaciones (normativa/legislación de implementación obligatoria) son muy ventajosas en la reducción de riesgos de sustancias de uso extendido. También pueden, en ciertos casos, ser motivadoras de la búsqueda de nuevas sustancias o tecnologías menos peligrosas.

Entre las opciones regulatorias, es posible que se refuercen o actualicen normativas ya existentes, o que se desarrollen nuevas regulaciones. Se pueden mencionar:

- Nuevos controles y aplicación más efectiva de normativa existente.
- Modificación de normativa existente para su actualización (por ejemplo nuevos requisitos de etiquetado o límites para la sustancia).

---

<sup>13</sup> Global Product Strategy ICCA Guidance on Chemical Risk Assessment. Product Stewardship in action: Sound chemicals management is a global responsibility. ICCA 2011 , 2nd edition. [Acceso](#).

- Nueva normativa, que puede referirse a:
  - Establecimiento de controles en el uso de la sustancia (calidad, envasado, emisiones). Pueden basarse en códigos de prácticas ya en uso.
  - Establecimiento de restricciones o prohibiciones en la fabricación, comercialización y/o uso:
    - Prohibiciones para un uso específico.
    - Prohibiciones generales con exenciones para ciertas áreas específicas.
    - Prohibiciones generales con la posibilidad de conceder exenciones caso por caso.

Las regulaciones son medidas claras y sostenibles pero tienen la desventaja del tiempo requerido para alcanzar su cumplimiento y de la falta de flexibilidad necesaria frente a avances científicos o tecnológicos. Las restricciones para un uso específico pueden implementarse con mayor rapidez pero no contemplan otros usos no evaluados. La evaluación de exenciones caso por caso requiere una mayor carga administrativa.

En algunas oportunidades, la advertencia de una futura regulación puede ser suficiente para que la industria actúe de manera voluntaria y se cumplan los objetivos de reducción de riesgos en tiempos más breves.

- Autorización o sistemas de aprobación previa a la comercialización.

Es conveniente acotar estos casos a sustancias de uso muy extendido con riesgos importantes, ya que esto permite un alto nivel de seguridad. La industria debe probar que la sustancia es necesaria y puede ser usada de manera segura. La autorización será específica para el uso declarado, y puede ser limitada en el tiempo. Este instrumento requiere alto compromiso para su sostenibilidad en el tiempo, además de profesionales muy competentes.

En un esquema de gestión de riesgos que diferencia “sustancias nuevas” de “sustancias preexistentes” en la notificación/registración requerida, se recomienda para las denominadas “nuevas”, a diferencia de las “preexistentes”, que las autoridades autoricen previamente la producción/importación o uso de las mismas. Esto no invalida que estas sustancias sean objeto de otras medidas de gestión de riesgos ya implementadas o futuras.

## 2.3 Ejemplos de Medidas reglamentarias y no reglamentarias o voluntarias.

### 2.3.1 Medidas reglamentarias

#### Mercurio<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Convenio de Minamata sobre el Mercurio. [Acceso](#).

El Convenio de Minamata es un acuerdo ambiental mundial que aborda la cuestión del mercurio. Es un instrumento jurídicamente vinculante suscrito en 2013 que surge como respuesta a la catastrófica contaminación ocurrida en Minamata (Japón), donde las liberaciones industriales de metilmercurio causaron la epidemia conocida como la enfermedad de Minamata en los años 50 y posteriores.

El Convenio de Minamata tiene como objetivo proteger la salud humana y al ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos de mercurio. Para ello, busca abordar la gestión del mercurio a lo largo de su ciclo de vida, desde su extracción hasta su gestión como desecho, **y restringir o prohibir todas las operaciones y actividades donde la acción humana intermedia su uso.**

Los países firmantes deben legislar su implementación y velar por su cumplimiento, por lo cual las medidas de gestión de riesgos en el ciclo de vida del mercurio son un ejemplo de medidas reglamentarias.

La principal fuente de emisiones de mercurio es la extracción de oro artesanal y en pequeña escala, seguida de cerca por la combustión del carbón, la producción de metales no ferrosos y la producción de cemento. Además, sigue habiendo mercurio en muchos productos comerciales como baterías, lámparas fluorescentes, cosméticos, plaguicidas, termómetros y amalgamas dentales.

Entre las dimensiones de la implementación del Convenio, se pueden resaltar las medidas para reducir su uso en la industria y la sociedad y su reducción en el ambiente mediante el control de emisiones y liberaciones. Se establecen listados de productos con mercurio añadido con prohibición de producción, importación y exportación a partir de fechas límite, como por ejemplo baterías y lámparas fluorescentes entre otros. Se contemplan ciertas exenciones específicas cuando la sustitución no constituye una opción factible, como lo es el uso del timerosal en vacunas, o se dispone la adopción de determinadas medidas, como se explicita para las amalgamas dentales. También se definen procesos de fabricación en los que se utiliza mercurio o compuestos de mercurio con fechas límite para su eliminación, como la producción de cloro-álcali, o disposiciones a adoptar cuando el mercurio es catalizador y hasta que se cuente con opciones viables económica y técnicamente, como en la producción de monómeros de cloruro de vinilo.

### **Plomo**

El plomo es un material tóxico (en determinadas circunstancias de uso) que se utiliza en forma directa e indirecta en distintas actividades industriales: minería, vitrificado, químicas, metalúrgicas, baterías y pinturas, entre otras.<sup>15</sup>

Después de su ingreso al organismo, el plomo circula en sangre y una parte se acumulará en determinados tejidos (huesos/uñas/dientes) por largo tiempo. El plomo

<sup>15</sup> Plomo. Ficha técnica #5 versión #1. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Presidencia de la Nación. Argentina. [Acceso](#).

posee efectos en distintos órganos y sistemas del cuerpo humano. El más sensible es el sistema nervioso, particularmente en niños.<sup>16</sup>

En el ámbito laboral el plomo y sus compuestos han sido identificados como agentes responsables de enfermedades profesionales, según lo establece el Decreto 658/96 del Poder Ejecutivo Nacional sobre Riesgos del Trabajo de Argentina, donde se mencionan las enfermedades y las actividades laborales que pueden generar exposición.

El plomo constituye otro ejemplo de una sustancia sujeta a medidas de gestión de tipo reglamentario. Se mencionan, a continuación, algunos ejemplos de regulaciones específicas en Argentina.

En la década de 1920, el tetraetilo de plomo comenzó a agregarse a las naftas para mejorar el rendimiento de combustibles. Pero el plomo se expulsaba a la atmósfera con los gases de escape, contaminando suelo, agua y atmósfera, por lo que hacia fines del siglo XX comenzó una campaña internacional para eliminar el plomo de las naftas. En Argentina, el límite máximo del contenido de plomo para todas las naftas comercializadas en el país, está establecido en 0,013 g/L por la Disposición 285/98 de la Subsecretaría de Combustibles, modificatoria de la anterior Resolución 54/96 de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos. Por Resolución 217/2001 de la Secretaría de Energía y Minería, se creó en el ámbito de la SUBSECRETARIA DE COMBUSTIBLES, dependiente de la SECRETARIA DE ENERGIA Y MINERIA, el Programa Nacional de Control de Calidad de los Combustibles y se asignó la inspección y el control de la calidad de los combustibles al INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (INTI), organismo autárquico en el ámbito de la SECRETARIA DE INDUSTRIA.

La regulación de la seguridad de los juguetes es explícita con el plomo como componente de riesgo. El Reglamento técnico dictado por el Mercosur en la Resolución 23/2004 ha establecido valores límite para la biodisponibilidad diaria del plomo en el uso de juguetes, fijando este valor en 0,7 µg de plomo. Esta resolución ha sido incorporada al ordenamiento jurídico nacional mediante la Resolución 163/2005 de Defensa del Consumidor.

Las pinturas, lacas y barnices también han sido objeto de regulación en cuanto a su contenido en plomo. Según lo establece la Resolución 7/2009 del Ministerio de Salud, el límite máximo se establece en 0,06 gramos de plomo por cien gramos (0,06%) de masa no volátil.

Por último, se puede mencionar el Reglamento técnico Mercosur sobre una lista de sustancias que no pueden ser utilizadas en productos de higiene personal, cosméticos y perfumes, la Resolución 62/2014, incorporada al ordenamiento jurídico nacional mediante la Resolución 6433/2015 de ANMAT. En la misma se hace referencia al plomo y sus compuestos.

---

<sup>16</sup> *Ibis*.

### 2.3.2 Medidas voluntarias

#### Solventes orgánicos y halogenados

Los solventes son uno de los grupos de productos químicos industriales de mayor uso en casi todas las industrias. La mayoría son inflamables y muy volátiles pudiendo formar mezclas explosivas aire/vapor del disolvente. Algunos solventes pueden ser sumamente peligrosos para la salud si se utilizan sin las precauciones adecuadas y generan impactos ambientales. Ciertos solventes cuentan con restricciones y prohibiciones debido a los importantes riesgos identificados. Sin embargo, muchos otros para los cuales no hay regulaciones específicas, son objeto de la atención de sus usuarios en diversas ramas industriales.

Se han desarrollado numerosas guías para la reducción de riesgos en ámbito laboral tanto orientadas al cuidado de la salud del trabajador como a la reducción de accidentes, las cuales incluyen desde medidas de protección personal y especificaciones en el uso de elementos de protección personal, hasta controles de ingeniería vinculados a la calidad del aire en el lugar de trabajo, la automatización en el proceso o el diseño del lugar de almacenamiento y su comunicación con el lugar de uso.

A modo de ejemplo, podemos mencionar el Roadmap to Zero Programme<sup>17</sup>, que es una iniciativa colaborativa de múltiples partes interesadas en la industria de la moda que busca promover la sustentabilidad de la cadena de valor global textil, de la indumentaria, del cuero y del calzado. Una de sus publicaciones, producto del trabajo colaborativo de los signatarios, se titula ZDHC Responsible Solvents Approach Guide (20). Este documento presenta un listado de solventes orgánicos y halogenados de preocupación, usados en la industria de la indumentaria y del calzado. El documento cubre perfiles de peligro, información toxicológica y ecotoxicológica, límites de exposición ocupacional, patrones de uso en diferentes aplicaciones y formulaciones, buenas prácticas en la gestión de las sustancias, requisitos de entrenamiento y capacitación de trabajadores que manipulan estas sustancias o sus formulaciones y alternativas potencialmente más seguras.

Por otro lado, Abit<sup>18</sup>, la Asociación Brasileira de empresas del rubro textil y de confección, destaca en su sitio web la experiencia de una de sus empresas asociadas, que, en su planta de destilación recupera y reutiliza casi el 97% de los solventes usados en la producción, formando un circuito prácticamente cerrado. Además, para evitar contaminación por un vertido accidental, cuentan con una bandeja de contención en el área de almacenamiento.

---

<sup>17</sup> [Acceso.](#)

<sup>18</sup> Abit - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confeção. [Acceso.](#)

## Estireno

El estireno es un líquido incoloro con olor aromático, que se evapora fácilmente, se polimeriza en presencia de oxígeno y se oxida con la luz y el aire. Es una sustancia de alto volumen de producción y es utilizado principalmente como monómero en la producción de polímeros, por ejemplo, poliestireno, plástico ABS, caucho sintético (SBR) y otros. El estireno se puede utilizar también en materiales de embalaje de plástico y componentes eléctricos<sup>19</sup>. Esta sustancia ha sido identificada como de preocupación en ciertos esquemas de priorización de sustancias peligrosas en el ámbito laboral.<sup>20 21</sup>

Los efectos más comunes en trabajadores expuestos al estireno incluyen irritación cutánea, ocular y del tracto respiratorio, alteraciones de la visión, cansancio, sensación de embriaguez. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que el estireno es “posiblemente carcinogénico para seres humanos” (Grupo 2A)<sup>22</sup>, y aunque según otros estudios la asociación de la enfermedad con la exposición a esta sustancia no es concluyente, el riesgo de sufrirla puede verse incrementado en la población de trabajadores expuestos al estireno.

En función de esto, y sumando a las regulaciones vigentes, se han publicado boletines informativos, guías y recomendaciones para mejorar la seguridad en el manejo de esta sustancia.<sup>23,24,25</sup>

Plastics Europe<sup>26</sup> es una asociación de productores de polímeros alineada con la sostenibilidad en el uso de plásticos, que promueve con iniciativas de circularidad, uso sustentable y mayor seguridad para la salud y el ambiente. Participa en el desarrollo de normas y estándares vinculados a la producción y el uso de estos materiales, y desarrolla guías, entre las que se encuentra la titulada Styrene Monomer: Safe Handling Guide 2022<sup>27</sup>. Esta guía fue confeccionada por la Asociación de Productores de Estireno (SPA en inglés), miembro de Plastics Europe, como un aporte a la calidad de la salud humana y el ambiente, aplicable a cualquier ámbito de producción, almacenamiento, manipulación y distribución del estireno. El documento contempla la descripción de las propiedades de esta sustancia, recomendaciones referidas a la protección personal y las acciones médicas en caso de

---

<sup>19</sup> Monómeros Estireno y Cloruro de Vinilo. Hoja de datos. AFIRM Group. [Acceso](#).

<sup>20</sup> *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014, A Chemical Risk Ranking and Scoring Method for the Selection of Harmful Substances to be Specially Controlled in Occupational Environments Saemi Shin 1, Hyung-Il Moon 1, Kwon Seob Lee 2, Mun Ki Hong 2 and Sang-Hoon Byeon. [Acceso](#).

<sup>21</sup> Guía metodológica de evaluación de riesgo ambiental del uso de sustancias químicas en actividades económicas de producción y servicios (2015). Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. (Ver Anexo 6). [Acceso](#).

<sup>22</sup> Styrene, Styrene-7,8-oxide, and Quinoline. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 121 (2019). [Acceso](#).

<sup>23</sup> Guía de actuación y diagnóstico de enfermedades profesionales 03: Exposición a plásticos. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Argentina (2019). [Acceso](#).

<sup>24</sup> Resúmenes de Salud Pública: Estireno (Styrene). Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR, sigla en inglés) (2016). [Acceso](#).

<sup>25</sup> El estireno en el aire: la importancia de la ventilación. La Casa de la Ventilación. [Acceso](#).

<sup>26</sup> [Acceso](#).

<sup>27</sup> STYRENE MONOMER SAFE HANDLING GUIDE 2022. Plastics Europe. [Acceso](#).

intoxicación o exposición prolongada, procedimientos en casos de emergencia (derrames, incendios), y requisitos para el transporte vía marítima o por tierra y para la carga, descarga y almacenamiento, entre otros.

Cuando se utilizan resinas de poliéster insaturado, los trabajadores están potencialmente expuestos a la evaporación del monómero de estireno. La European UP/VE Resin Association, un grupo sectorial del Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC), y la European Composites Industry Association (EuCIA), han desarrollado una guía para el manejo seguro del estireno en ámbito laboral, The European UP/VE Resin Association Safe Handling Guide No. 2: Exposición ocupacional al estireno<sup>28</sup>. Este documento presenta métodos para evaluar la exposición mediante el control de las concentraciones en la atmósfera en el lugar de trabajo y el monitoreo biológico, aborda los principios de una adecuada ventilación del lugar de trabajo, describe los riesgos para la salud más comunes en el procesado de las resinas ofreciendo recomendaciones generales para el uso apropiado de los elementos de protección personal, y presenta técnicas de reducción de la contaminación del aire en las instalaciones de proceso de la resina poliéster.

### 3 Bibliografía

1. Grupo de Trabajo Virtual para la Gestión Racional de Sustancias químicas industriales en Latinoamérica (VWG-SMC-LA). (2021). Hoja de ruta para la gestión racional de sustancias y productos químicos industriales.  
[https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2021/06/210419-Roadmap-para-el-SMC-ES\\_final.pdf](https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2021/06/210419-Roadmap-para-el-SMC-ES_final.pdf)
2. Development of Risk Reduction. Strategies for Priority Chemicals. A Guidance Document (Pilot Version) January 1999. IPCS / UNITAR  
[https://cwm.unitar.org/publications/publications/cw/other/risk\\_pilot\\_gd.pdf](https://cwm.unitar.org/publications/publications/cw/other/risk_pilot_gd.pdf)
3. Strengthening National Capacities for Risk Management Decision-Making for Priority Chemicals. Observations and Conclusions of an International Expert Meeting. Geneva, Switzerland 4-6 October 1999. Final Report. UNITAR / IPCS / IOMC  
[https://cwm.unitar.org/publications/publications/cw/tw/tw\\_4\\_report.pdf](https://cwm.unitar.org/publications/publications/cw/tw/tw_4_report.pdf)
4. Orientación sobre el control nacional de los productos químicos Reducción de los riesgos de los productos químicos. Guía 2. KEMI 2020  
<https://www.kemi.se/download/18.a15c2ce1765c2997ca1174/1633070524672/guia-2-reduccion-de-los-riesgos.pdf>

---

<sup>28</sup> The European UP/VE Resin Association Safe Handling Guide No. 2: Exposición ocupacional al estireno. CEFIC - EuCIA (2017). [Acceso.](#)

5. ICCA REGULATORY TOOLBOX 2.0. 2018  
<https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2020/05/ICCA-Regulatory-Toolbox-Version-2-0-FINAL-03-27-2018.pdf>
6. Global Product Strategy ICCA Guidance on Chemical Risk Assessment. Product Stewardship in action: Sound chemicals management is a global responsibility. ICCA 2011 , 2nd edition.  
<https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2021/07/Global-Product-Strategy-ICCA-Guidance-on-Chemical-Risk-Assessment-002.pdf>
7. TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENT ON THE USE OF SOCIO-ECONOMIC ANALYSIS IN CHEMICAL RISK MANAGEMENT DECISION MAKING. ENVIRONMENT DIRECTORATE JOINT MEETING OF THE CHEMICALS COMMITTEE AND THE WORKING PARTY ON CHEMICALS, PESTICIDES AND BIOTECHNOLOGY. ENV/JM/MONO(2002)10  
[https://one.oecd.org/document/ENV/JM/MONO\(2002\)10/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/JM/MONO(2002)10/en/pdf)
8. Plan de Gestión de Productos Químicos Industriales. IOMC Toolbox.  
<https://iomctoolbox.org/es/node/50042/steps>
9. Risk management of chemical substances. Government of Canada.  
<https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/canada-approach-chemicals/risk-management.html>
10. Economic instruments to incentivise substitution of chemicals of concern – a review. Series on Risk Management No. 79. OECD 2023.  
<https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/economic-instruments-to-incentivise-substitution-of-chemicals-of-concern-a-review.pdf>