

Emisiones de sustancias químicas

Las emisiones o la disposición de sustancias químicas al medioambiente ocurren de varias formas. Las instalaciones pueden eliminar los desperdicios de sustancias químicas por medio de emisiones al aire o al agua o disposición en el suelo, según los requisitos reglamentarios de la EPA. También pueden enviar (transferir) desperdicios que contienen sustancias químicas del TRI a un punto fuera del sitio para tratamiento o disposición. Las prácticas relacionadas con las emisiones y la disposición están sujetas a varios requisitos reglamentarios destinados a reducir al mínimo la posibilidad de exposición o de daño para la salud humana y el medioambiente. Para más información sobre lo que hace la EPA con el fin de ayudar a limitar las emisiones de sustancias químicas del TRI al medioambiente, véase la [página web sobre las leyes y los reglamentos de la EPA](#).

La evaluación de las emisiones de las sustancias químicas de la lista del TRI puede ayudar a identificar posibles preocupaciones y a entender mejor los posibles riesgos que acarrearán las emisiones. También puede ayudar a identificar prioridades y [oportunidades para que el gobierno y las comunidades trabajen con la industria con el fin de reducir las emisiones de sustancias químicas](#) y los posibles riesgos afines. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la cantidad de emisiones no es un indicador de posibles repercusiones para la salud causadas por las sustancias químicas. Los riesgos para la salud humana provenientes de la exposición a las sustancias químicas del TRI están determinados por muchos factores, como se explica con mayores detalles en [la sección sobre Peligro y riesgo potencial de las sustancias químicas del TRI](#).

Muchos factores pueden afectar a las tendencias de las emisiones en las instalaciones, como los niveles de producción, las prácticas de manejo, la composición de las materias primas empleadas y la instalación de tecnologías de control.

Conceptos útiles

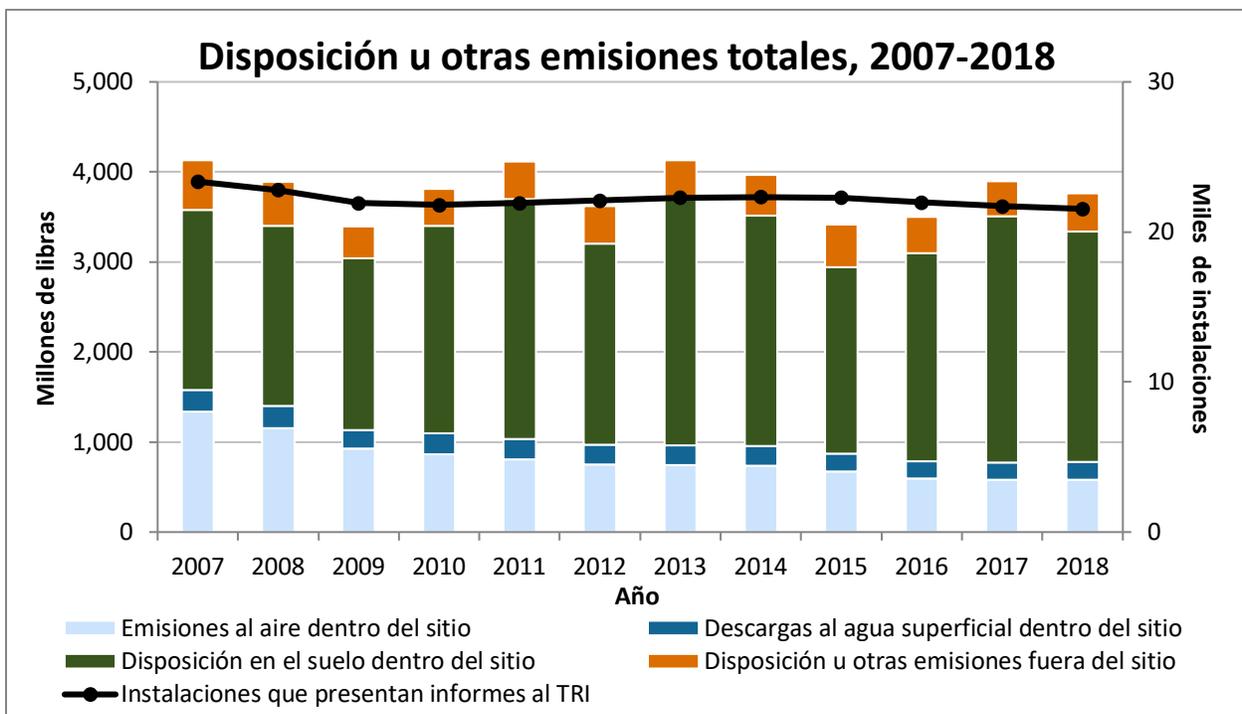
¿Qué es una emisión?

En el contexto del TRI, una "emisión" de una sustancia química generalmente se refiere a una sustancia química emitida al aire, descargada al agua o colocada en algún tipo de unidad de disposición en el suelo. La vasta mayoría de emisiones de sustancias químicas del TRI ocurre durante las operaciones de producción de rutina en la instalación.

Nota: La mayoría de los enlaces en estas páginas le llevarán a páginas web en inglés.

Como sucede con cualquier conjunto de datos, hay varios factores que se deben considerar al leer o emplear los datos del TRI. Los factores clave relacionados con los datos presentados se resumen en la Introducción. Para más información, véanse los [Factores a considerar cuando se utilizan los datos del Inventario de Emisiones Tóxicas](#). Además, es preciso tener en cuenta que la lista de sustancias químicas del TRI ha cambiado con el transcurso de los años. Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables en todos los años presentados. Las figuras y el texto que se concentran solamente en el año 2018 incluyen todas las sustancias químicas notificables en ese año; por lo tanto, los valores de un análisis centrado solo en el 2018 pueden diferir un poco de los resultados correspondientes a ese año en un análisis de las tendencias.

En el gráfico siguiente se muestra la cantidad total de la disposición u otras emisiones de las sustancias químicas del TRI (también citada como "emisiones totales"), que incluyen disposición en el suelo dentro del sitio, descargas al agua y emisiones al aire, así como transferencias a puntos fuera del sitio para disposición o emisión.



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

- El volumen total de disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI se redujo en 9%.

- Excluido el sector de minería de metales, las emisiones se redujeron en un 34%.
- El menor volumen de emisiones de contaminantes peligrosos al aire (HAP, por sus siglas en inglés), como el [ácido clorhídrico](#), provenientes del sector de generación eléctrica fue el principal factor contribuyente a la disminución, junto con otras reducciones de las emisiones al aire provenientes de los sectores de fabricación de sustancias químicas y de papel.
- Las emisiones al aire se redujeron en 56%, las descargas al agua superficial, en 18% y la disposición fuera del sitio, en 22%.
- El número de instalaciones que presentan informes al programa del TRI se redujo en 8% en general, aunque la cifra se ha mantenido relativamente estable desde el 2010.

Del 2017 al 2018:

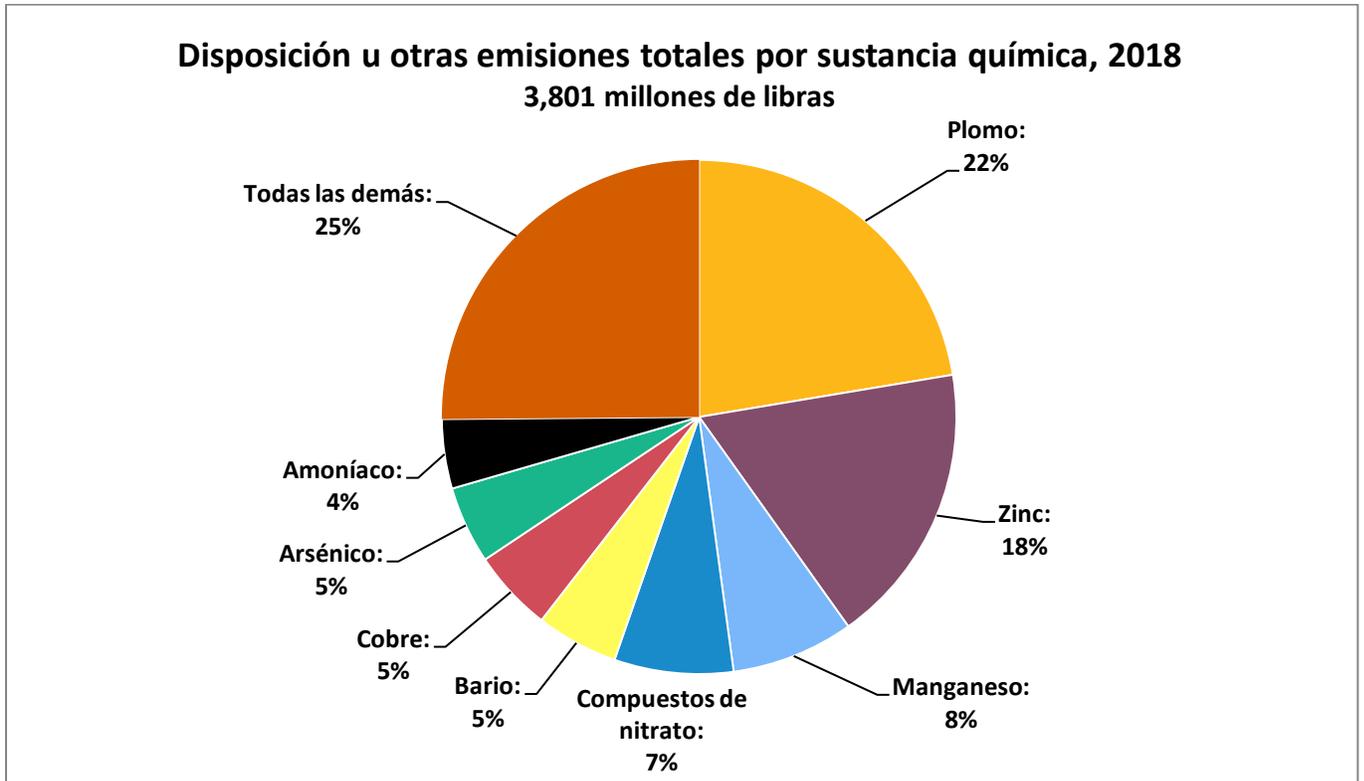
- El total eliminado por disposición u otras emisiones se redujo en 3%.
 - La disposición en el suelo dentro del sitio se redujo en 6%, lo cual fue el principal factor que impulsó la disminución de las emisiones totales. Hubo pocos cambios en las emisiones al aire dentro del sitio y en las descargas al agua superficial dentro del sitio, en tanto que la disposición fuera del sitio aumentó en 11%.

Emisiones en el 2018

Use el gráfico interactivo siguiente para explorar la relación que guardan las emisiones totales de sustancias químicas que ocurrieron durante el 2018 con diferentes sectores industriales, sustancias químicas específicas y características geográficas. [Visite el cuadro de mando Qlik de la versión completa del Análisis Nacional del TRI](#) para explorar aún más información sobre las emisiones de sustancias químicas.

Emisiones por sustancia química

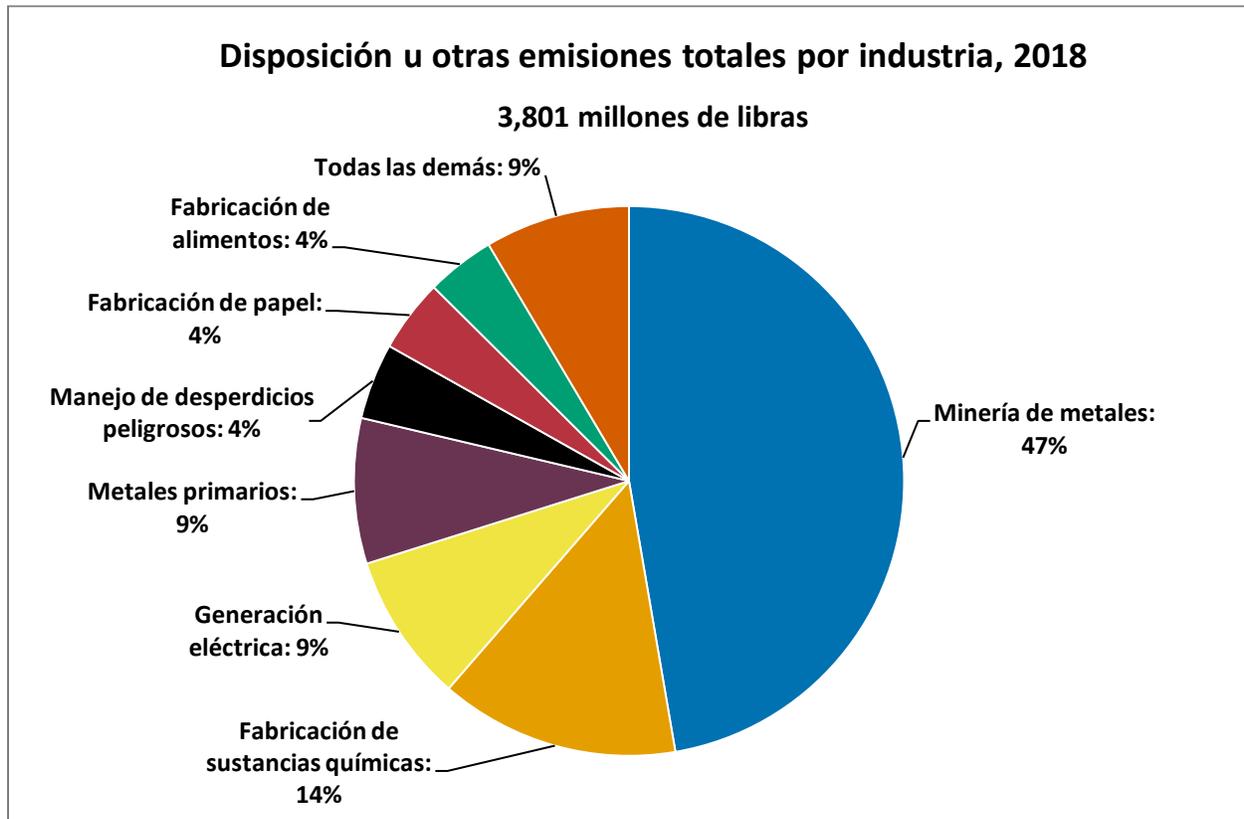
La cantidad de emisiones de 8 sustancias químicas representó el 75% del total de emisiones.



Nota: En este gráfico, los metales se presentan junto con sus compuestos metálicos, aunque los metales y los compuestos del mismo metal se citan por separado en la lista del TRI (por ejemplo, el plomo se cita aparte de los compuestos de plomo). Es posible que los porcentajes no sumen 100% debido al redondeo de las cifras.

Emisiones por industria

El sector de minería de metales representó el 47% de las emisiones (1,800 millones de libras), que se eliminaron principalmente por disposición en el suelo dentro del sitio. Se puede obtener más información sobre este sector en el Perfil de la minería de metales.



Peligro y riesgo potencial de las sustancias químicas del TRI

Los datos recolectados y publicados en el Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) sobre la cantidad de desperdicios de sustancias químicas emitidos al medioambiente provenientes de instalaciones industriales y federales en todos los Estados Unidos se expresa en libras. Sin embargo, las libras de emisiones no son necesariamente un indicador de que esas sustancias representen riesgo alguno para la salud, como se describe en los [Factores a considerar cuando se utilizan los datos del Inventario de Emisiones Tóxicas](#). Aunque, por lo general, los datos del TRI no pueden indicar hasta qué punto han estado expuestas las personas a sustancias químicas, pueden emplearse como punto de partida para evaluar la exposición y los riesgos potenciales que presentan las sustancias químicas del TRI para la salud humana y el medioambiente.

Los riesgos para la salud humana provenientes de la exposición a sustancias químicas están determinados por muchos factores, como se indica en la figura siguiente. El TRI contiene parte de esta información, incluso qué sustancias químicas emiten las instalaciones industriales, la cantidad de cada sustancia química emitida y la cantidad emitida al aire, al agua y al suelo.

Panorama de los factores que influyen en el riesgo



Es importante tener presente que si bien el TRI incluye información sobre muchas sustancias químicas empleadas por la industria, no abarca todas las instalaciones, todas las sustancias químicas ni todas las fuentes de sustancias químicas del TRI en las comunidades. Hay otras posibles fuentes que no están cubiertas por el TRI, como los gases de escape de los automóviles y camiones, las sustancias químicas en los productos de consumo y los residuos de sustancias químicas en los alimentos y el agua.

Con el fin de poner en contexto el peligro relativo y los posibles riesgos que acarrearán ciertas actividades de manejo de desperdicios de sustancias químicas del TRI (por ejemplo, los

provenientes de emisiones al medioambiente), el programa del TRI emplea el [modelo de indicadores ambientales para detección del riesgo \(RSEI, por sus siglas en inglés\)](#).

El RSEI es un modelo de detección del nivel de riesgo, de uso multimedia, que incorpora información del TRI junto con conceptos de los factores de riesgo para evaluar los posibles efectos crónicos de las sustancias químicas del TRI para la salud humana. El modelo de RSEI incluye datos del TRI sobre las emisiones al aire y al agua dentro del sitio, transferencias a plantas de tratamiento de propiedad pública (POTW, por sus siglas en inglés) y transferencias para incineración fuera del sitio. Actualmente, no se incluyen en el modelo de RSEI otras actividades de manejo de desperdicios y vías de emisión notificadas al TRI, como las relacionadas con la disposición en el suelo.

El modelo de RSEI produce estimaciones del peligro y “puntuaciones” del riesgo sin unidades de medida, que representan los riesgos relativos para la salud humana después de la exposición crónica a una sustancia química del TRI. Cada tipo de resultado puede compararse con otros resultados del mismo tipo.

- Las estimaciones de **peligro** con el modelo de RSEI consisten en las libras emitidas multiplicadas por el peso de toxicidad de la sustancia química. No incluyen ningún modelo de exposición ni estimaciones de la población.
- Una puntuación del **riesgo** con el modelo de RSEI es una estimación del riesgo potencial para la salud humana. Es un valor sin unidades de medida que representa la magnitud de la cantidad emitida de una sustancia química, el destino final y el transporte de esa sustancia en el medioambiente, el tamaño y la ubicación de las poblaciones potencialmente expuestas y la toxicidad inherente de la sustancia química.

Es preciso tener en cuenta que el modelo de RSEI no es una fuente única de información para sacar conclusiones ni tomar decisiones sobre los riesgos que acarrea cualquier instalación particular o emisión ambiental de una sustancia química del TRI. El modelo de RSEI no produce una evaluación formal del riesgo y los resultados obtenidos con el mismo no deben emplearse para determinar si una instalación cumple con los reglamentos federales o estatales. Los

Conceptos útiles

El **peligro** de una sustancia química es su capacidad inherente de causar un efecto adverso para la salud (por ejemplo, cáncer, defectos congénitos, etc.).

La posibilidad de que una sustancia química tóxica cause un efecto adverso para la salud después de su emisión al medioambiente suele llamarse **riesgo**. El riesgo es una función del peligro y de la exposición.

RSEI: Indicadores ambientales para detección del riesgo

En los resultados obtenidos con el modelo de RSEI se considera mucho más que las emisiones de sustancias químicas.

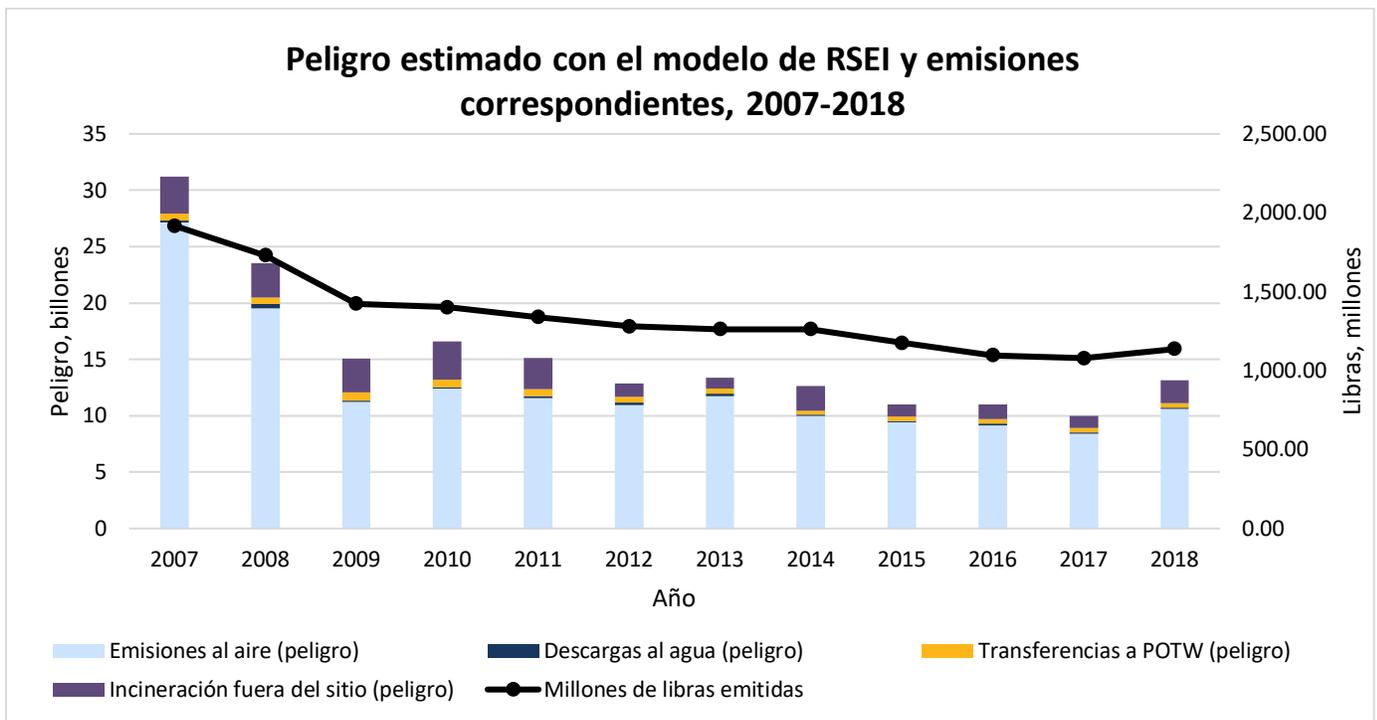
En los resultados del **peligro con el modelo de RSEI** también se considera:

- La toxicidad de la sustancia química.
- En las **puntuaciones con el modelo de RSEI** también se consideran:
 - El lugar de las emisiones.
 - La toxicidad de la sustancia química.
 - El destino ambiental y el transporte.
 - La vía de exposición humana.

resultados obtenidos con el modelo de RSEI deben emplearse solamente para realizar actividades de detección del nivel de riesgo, como el análisis de las tendencias que compara los riesgos potenciales relativos de un año a otro, o para la clasificación y priorización de sustancias químicas o de sectores industriales o regiones geográficas con fines de planificación estratégica. Sin embargo, este modelo puede emplearse, junto con otras fuentes de datos e información, para ayudar a las instancias normativas, los investigadores y las comunidades a establecer prioridades para realizar más investigaciones y examinar los cambios en los posibles efectos para la salud humana con el transcurso del tiempo.

Tendencia del peligro

Las estimaciones de peligro con el modelo de RSEI dan una idea más clara de los posibles efectos de las cantidades de emisiones de sustancias químicas del TRI en comparación con la presentación de esas cantidades solamente. En las estimaciones de peligro con el modelo de RSEI se consideran las cantidades de sustancias químicas emitidas al aire y al agua dentro del sitio, provenientes de las instalaciones del TRI o transferidas fuera del sitio a plantas de tratamiento de propiedad pública (POTW por sus siglas en inglés) o a incineradores, multiplicadas por el peso de la toxicidad de las sustancias químicas. En el gráfico siguiente se presenta la tendencia del peligro estimado con el modelo de RSEI en comparación con la tendencia de las libras correspondientes de emisiones de sustancias químicas del TRI.



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

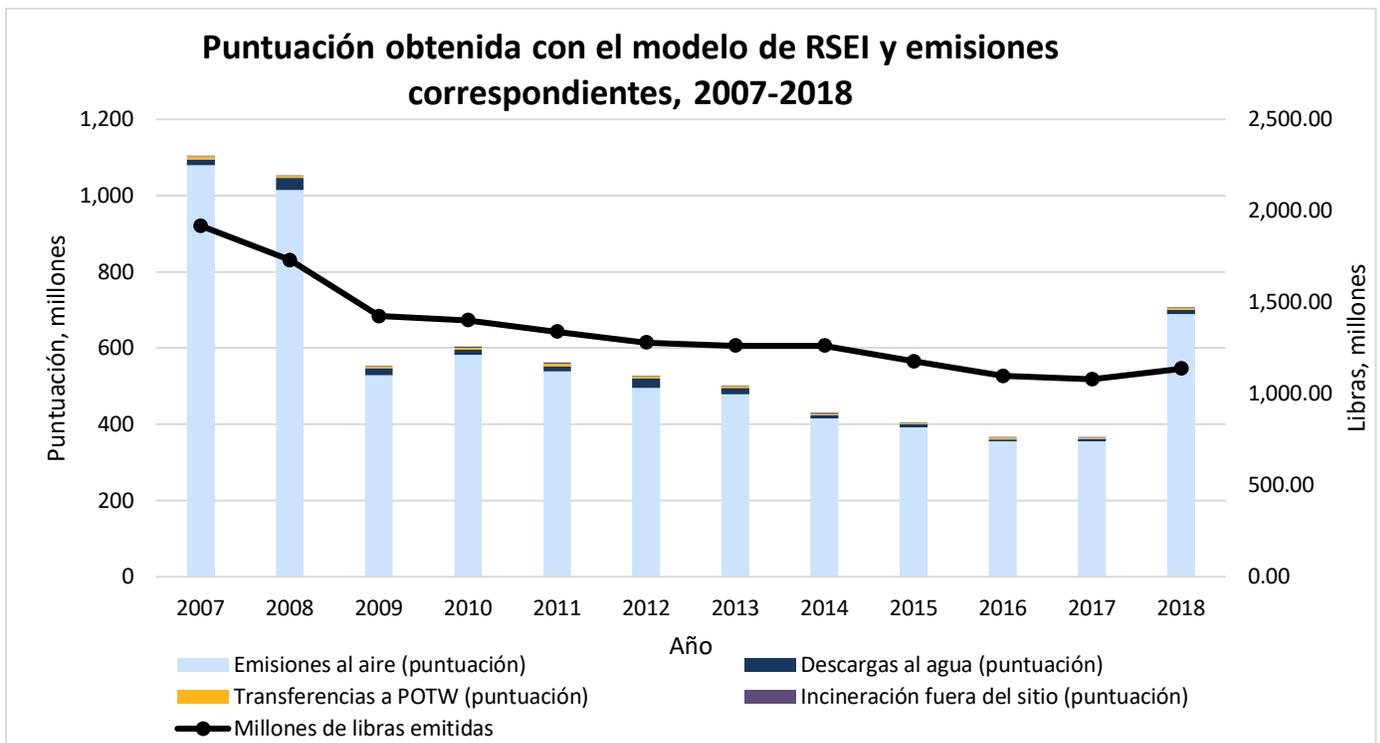
- La estimación general del peligro con el modelo de RSEI se redujo en 58%, en tanto que la cantidad de libras correspondientes emitidas disminuyó en 41%. Por lo tanto, en los últimos años, las instalaciones que enviaron informes al TRI no solamente han emitido una menor cantidad de libras de sustancias químicas sino que es posible que

hayan emitido una cantidad proporcionalmente menor de libras de las sustancias más tóxicas del TRI en relación con las menos tóxicas.

- La menor estimación del peligro del 2008 al 2009 fue impulsada por una gran reducción de las emisiones de [cromo](#) al aire provenientes de tres instalaciones.
- El aumento de la estimación de peligro registrado del 2017 al 2018 fue impulsado por grandes emisiones fugitivas de cromo al aire en una instalación y grandes transferencias fuera del sitio para incineración de [hidrazina](#) y nitroglicerina por otras dos instalaciones.

Tendencia de la detección del riesgo

El modelo de RSEI creado por la EPA también permite estimar las “puntuaciones” del riesgo que representan el riesgo relativo para la salud humana proveniente de la exposición crónica a las sustancias químicas del TRI. Estas puntuaciones pueden compararse con las puntuaciones de riesgo generadas por el modelo de RSEI correspondientes a otros años. Las puntuaciones con el modelo de RSEI son diferentes de las estimaciones de peligro con ese mismo modelo porque abarcan el lugar de la emisión, el destino final y el transporte de la sustancia química por el medioambiente y la vía y el grado de posible exposición humana. En la gráfica siguiente se presenta la tendencia de la puntuación del riesgo con el modelo de RSEI en comparación con la tendencia de las libras correspondientes de emisiones de sustancias químicas del TRI.



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

- La estimación general de la puntuación con el modelo de RSEI se redujo en 36%, en tanto que las libras correspondientes emitidas bajaron en 41%.
- Entre los tipos de emisiones estimadas con el modelo de RSEI, las emisiones al aire son, sin duda, las que más contribuyen a las puntuaciones correspondientes.

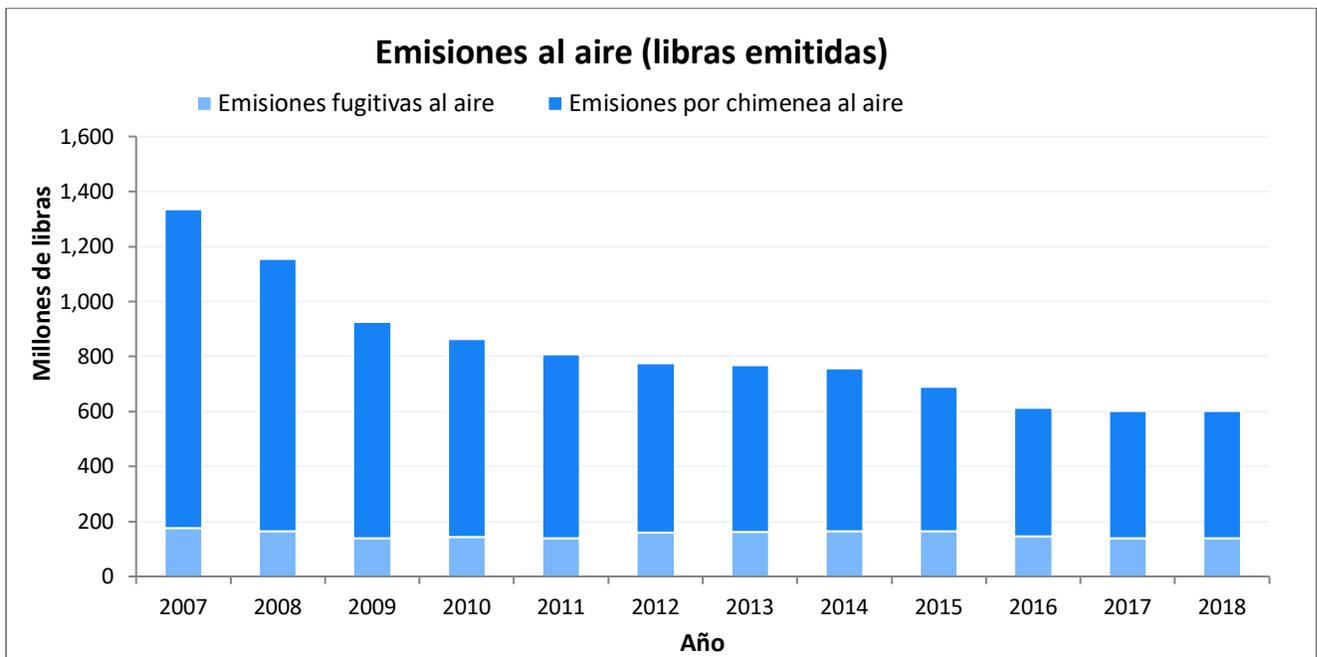
- El aumento en la puntuación con el modelo de RSEI desde el 2017 hasta el 2018 fue impulsado por el aumento de las emisiones fugitivas de cromo al aire notificado por dos instalaciones ubicadas en Houston, Texas y Ocala, Florida, y por una tercera instalación, situada en Jacksonville, Florida, que notificó, por primera vez, una gran cantidad de emisiones de óxido de etileno por chimenea al aire.

Cuadro de mando del modelo de RSEI

- Use el [cuadro de mando, EasyRSEI, del modelo de indicadores ambientales para detección del riesgo \(RSEI\)](#), establecido por la EPA, para ver la tendencia nacional en cuanto al peligro estimado con el modelo de RSEI y la puntuación obtenida con ese modelo, o utilice los filtros del cuadro de mando para ver información de este modelo con respecto a una sustancia química o un lugar de interés específicos.

Emisiones al aire

Las emisiones al aire notificadas al TRI siguieron reduciéndose y fueron el principal factor de impulso de la disminución de las emisiones totales. Las emisiones al aire incluyeron tanto emisiones fugitivas como emisiones por chimenea al aire. En este gráfico se presenta la tendencia en las libras de sustancias químicas emitidas al aire. Las emisiones al aire están reglamentadas por la EPA bajo la [Ley de Aire Limpio](#).



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

- Las emisiones al aire se redujeron notablemente y fueron el principal factor de impulso de la disminución de las emisiones totales.
- Las emisiones al aire se redujeron en 56% (755 millones de libras).
 - [El ácido clorhídrico](#), [el ácido sulfúrico](#), [el fluoruro de hidrógeno](#), [el metanol](#), [el tolueno](#) y [el estireno](#) fueron las sustancias químicas que registraron las mayores reducciones en las emisiones al aire desde el 2007.
 - La disminución fue impulsada por el sector de generación eléctrica debido a una reducción de las emisiones de contaminantes peligrosos al aire (HAP), como el ácido clorhídrico; un cambio del uso de carbón a otras fuentes de combustible

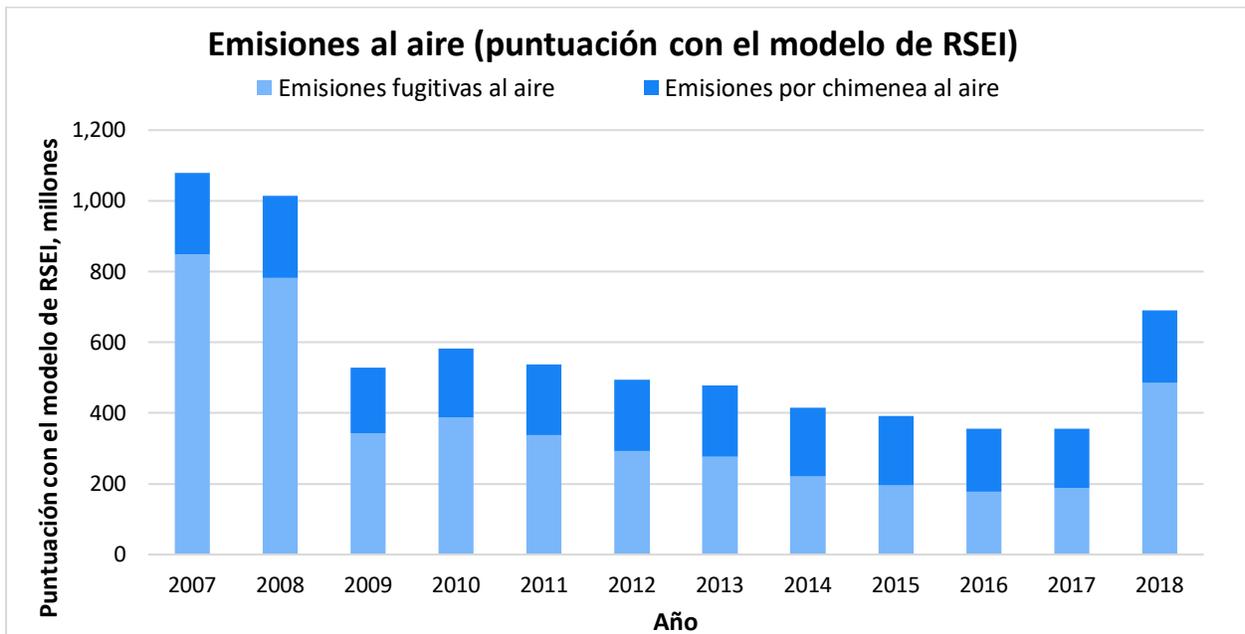
(como el gas natural; y la instalación de tecnologías de control en las centrales eléctricas que queman carbón.

- Las instalaciones de generación eléctrica representaron el 93% de la reducción de las emisiones de ácido clorhídrico y ácido sulfúrico al aire en todo el país en el período comprendido entre el 2007 y el 2018.
 - Cabe señalar que solamente las instalaciones de generación eléctrica que combustionan carbón o petróleo para producir electricidad que se distribuye en el comercio están cubiertas por los requisitos de presentación de informes al TRI. Por lo tanto, las instalaciones de generación eléctrica que cambien la combustión de carbón o de petróleo por el uso exclusivo de otras fuentes de combustible (como el gas natural) ya no tienen que presentar informes al TRI.
- Las emisiones al aire de carcinógenos notificables a la Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales (Occupational Safety and Health Administration, OSHA, por sus siglas en inglés) también disminuyeron; véase la figura de Emisiones de carcinógenos de la OSHA al aire.
- Para las tendencias de las emisiones al aire de otras sustancias químicas de particular preocupación, como [plomo](#) y [mercurio](#), véase la sección de Sustancias químicas de particular preocupación.
- Las emisiones al aire están reglamentadas por la EPA bajo [la Ley de Aire Limpio](#), que exige que las principales fuentes de contaminantes del aire obtengan un permiso de operación y lo acaten.

En el 2018:

- [El amoníaco](#) y [el metanol](#), que le siguió en importancia, constituyeron el mayor volumen de emisiones de sustancias químicas del TRI al aire.
- Las emisiones al aire se redujeron menos del 1% desde el 2017.

Este gráfico muestra la tendencia de las emisiones al aire según la [puntuación obtenida con el modelo de RSEI](#).



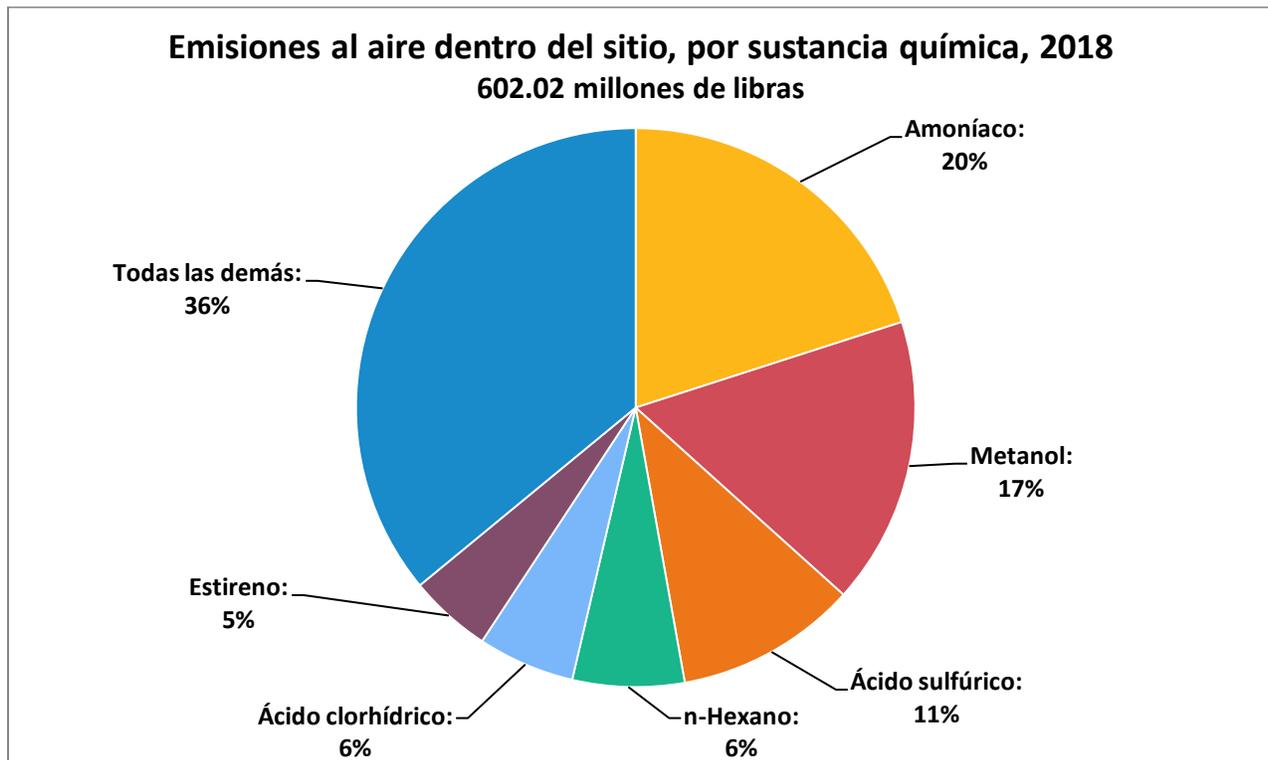
Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

- Según la puntuación obtenida con el modelo de RSEI, las principales sustancias químicas con emisiones al aire fueron [cromo](#) y [óxido de etileno](#).
- El aumento en la puntuación con el modelo de RSEI desde el 2017 hasta el 2018 fue impulsado por el aumento de las emisiones fugitivas de cromo al aire notificado por dos instalaciones ubicadas en Houston, Texas y Ocala, Florida, y por una tercera instalación, situada en Jacksonville, Florida, que notificó, por primera vez, una gran cantidad de emisiones de óxido de etileno por chimenea al aire.
- Las emisiones por chimenea al aire tienden a contribuir relativamente menos a la puntuación obtenida con el modelo de RSEI en comparación con las emisiones fugitivas al aire. Esto sucede porque las sustancias químicas emitidas a través de chimeneas tienden a dispersarse en una zona más extensa que las emisiones fugitivas al aire, lo cual da como resultado menores concentraciones promedio y, con ello, un menor potencial de exposición de la población.
- Para una descripción completa y gradual de la forma en que el modelo de RSEI permite estimar las emisiones al aire y obtener las puntuaciones respectivas provenientes de las emisiones por chimenea y de las emisiones fugitivas al aire, véase la Sección 5.3 sobre Modelado de las emisiones al aire en el capítulo 5 (Modelado de la exposición y la población) de la [Metodología empleada por la EPA en el modelo de indicadores ambientales para detección del riesgo \(RSEI\), Versión 2.3.6](#).

- Para consultar información general sobre la forma en que se calculan las puntuaciones obtenidas con el modelo de RSEI, véase la sección sobre Peligro y riesgo potencial de las sustancias químicas del TRI.

Emisiones al aire por sustancia química

En este gráfico circular se muestran las sustancias químicas del TRI con las mayores cantidades de emisiones al aire durante el 2018.



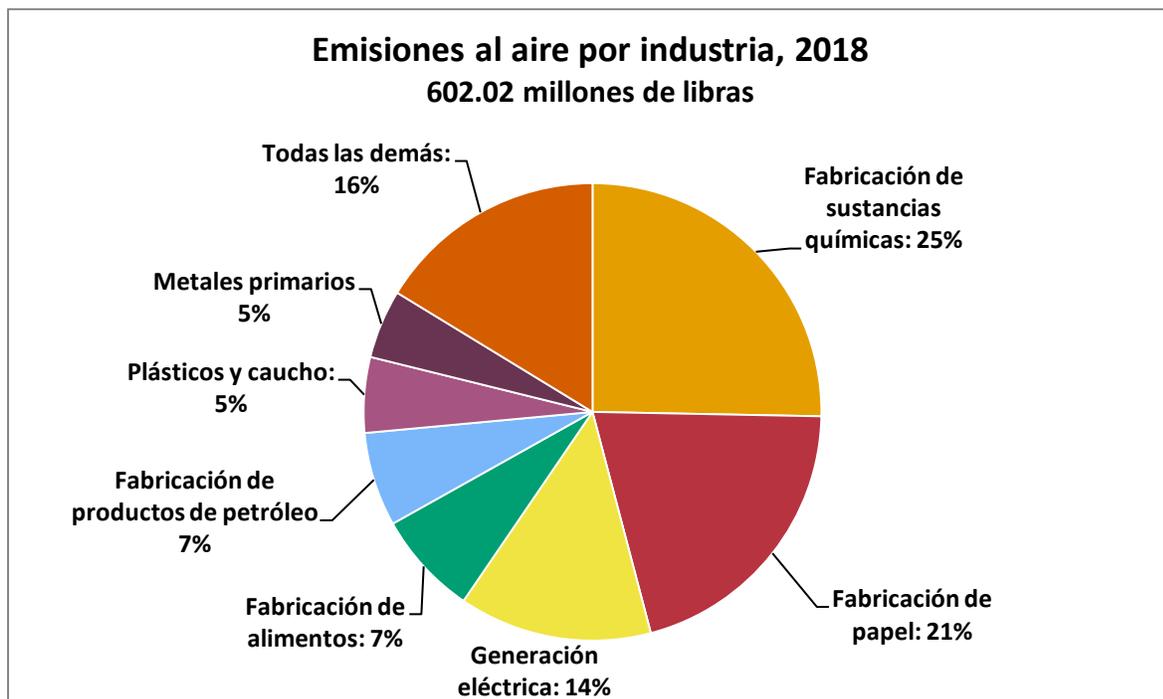
Nota: Es posible que los porcentajes no sumen 100% debido al redondeo de las cifras.

- Las instalaciones de fabricación de fertilizantes de nitrógeno generaron cerca de una tercera parte de las emisiones de [amoníaco](#) al aire notificadas al TRI durante los últimos cinco años.
- Las emisiones de [metanol](#) al aire provinieron principalmente de las fábricas de pulpa, papel y cartón y han disminuido en 24% desde el 2007.
- Las emisiones de n-hexano al aire provinieron principalmente de instalaciones de fabricación de alimentos. Esas emisiones han aumentado en 10% desde el 2007.
- Las instalaciones del sector de generación eléctrica notificaron el 33% de las emisiones de [ácido clorhídrico](#) y el 78% de las de [ácido sulfúrico](#) al aire. Las emisiones al aire de esas dos sustancias químicas notificadas el TRI han disminuido considerablemente desde el 2007. Una razón de la disminución de las emisiones al aire de estas sustancias

químicas notificadas al TRI es el mayor uso de gas natural como combustible para generación eléctrica. El gas natural es fuente de energía para las centrales a las cuales no se les exige que presenten informes al TRI.

Emisiones al aire por industria

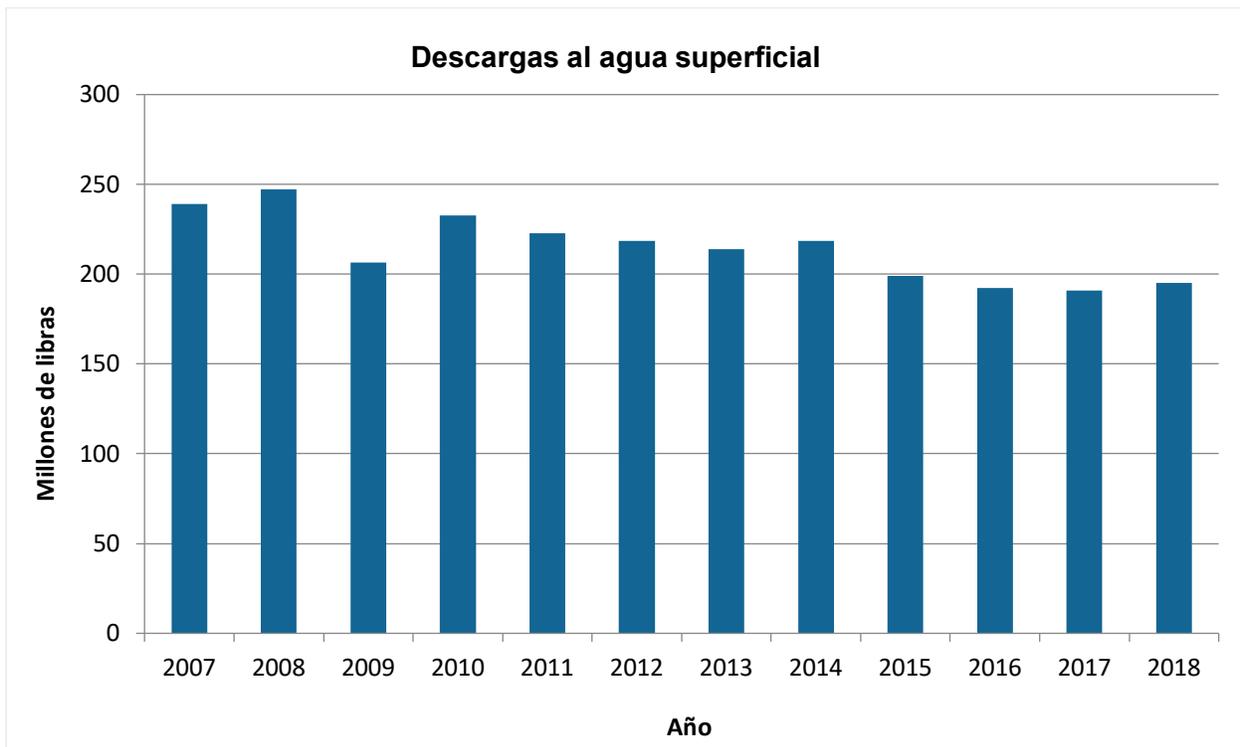
En este gráfico circular se muestran los sectores industriales cubiertos por el TRI que notificaron los mayores volúmenes de emisiones al aire de sustancias químicas del TRI durante el 2018.



- Los sectores de fabricación de sustancias químicas y papel y de generación eléctrica representaron el mayor volumen de emisiones al aire durante el 2018. Las emisiones al aire en cada una de estas tres industrias cambiaron menos del 1% desde el 2017:
 - Sustancias químicas: reducción de 652,000 libras.
 - Papel: aumento de 423,000 libras.
 - Generación eléctrica: reducción de 336,000 libras.

Emisiones al agua

Se exige que las instalaciones notifiquen la cantidad de sustancias químicas del Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) que emiten a las corrientes u otras masas de agua receptoras. Las descargas al agua superficial suelen estar reglamentadas por otros programas y exigen permisos como los emitidos de conformidad con la [Ley de Agua Limpia y el Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes \(NPDES\)](#). En el gráfico siguiente se muestra la tendencia de las libras de sustancias químicas del TRI descargadas a las masas de agua.



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

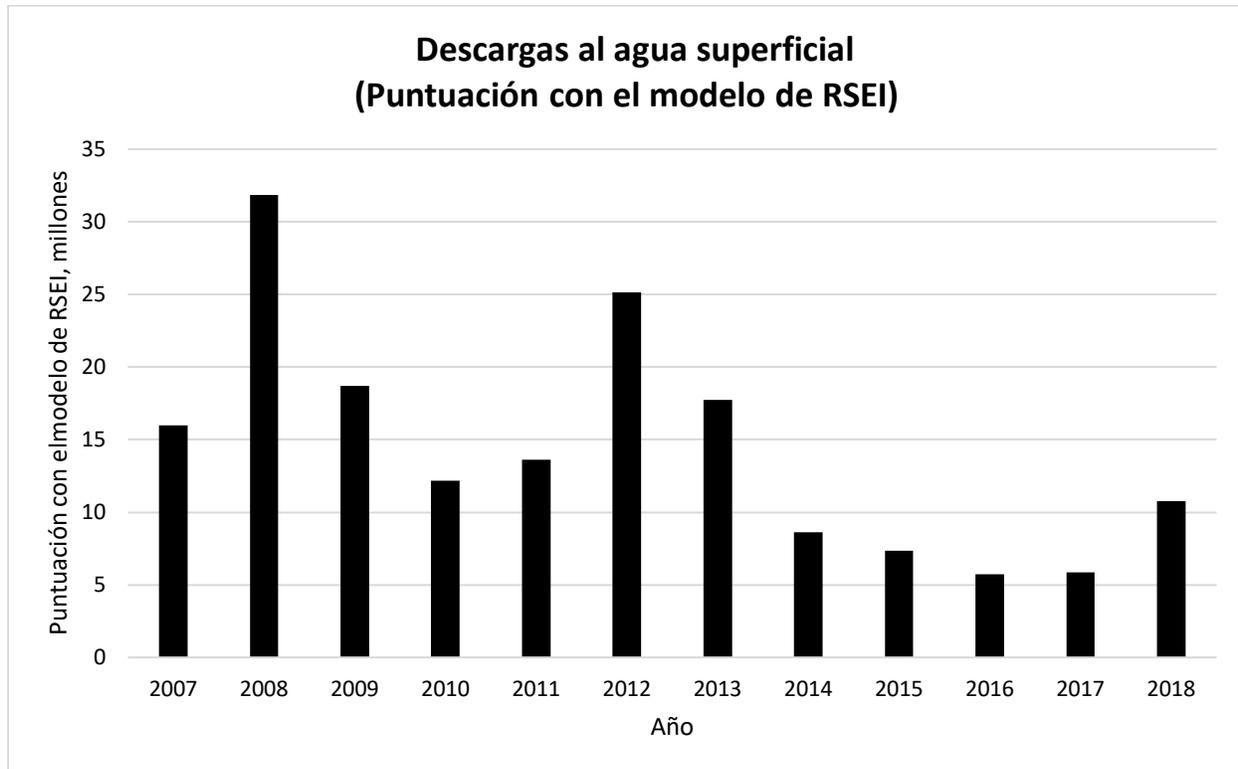
- Las descargas al agua superficial disminuyeron en 18% (44 millones de libras). La mayor parte de esta reducción se debió a menores emisiones de [compuestos de nitrato](#) al agua.
 - Los compuestos de nitrato a menudo se forman como subproductos durante los procesos de tratamiento de aguas residuales, por ejemplo, cuando se neutraliza el [ácido nítrico](#) o cuando ocurre nitrificación para cumplir con las normas estipuladas en las guías de la EPA sobre efluentes. Se descargan compuestos de

nitrate to water in quantities greater than those of any other chemical substance of the TRI reported in that medium.

En el 2018:

- [Nitrate compounds](#) by themselves represented 89% of the total quantity of discharges of chemical substances of the TRI to surface water.

El siguiente gráfico muestra la tendencia de las [puntuaciones con el modelo de RSEI](#) correspondientes a las emisiones de sustancias químicas del TRI a masas de agua.

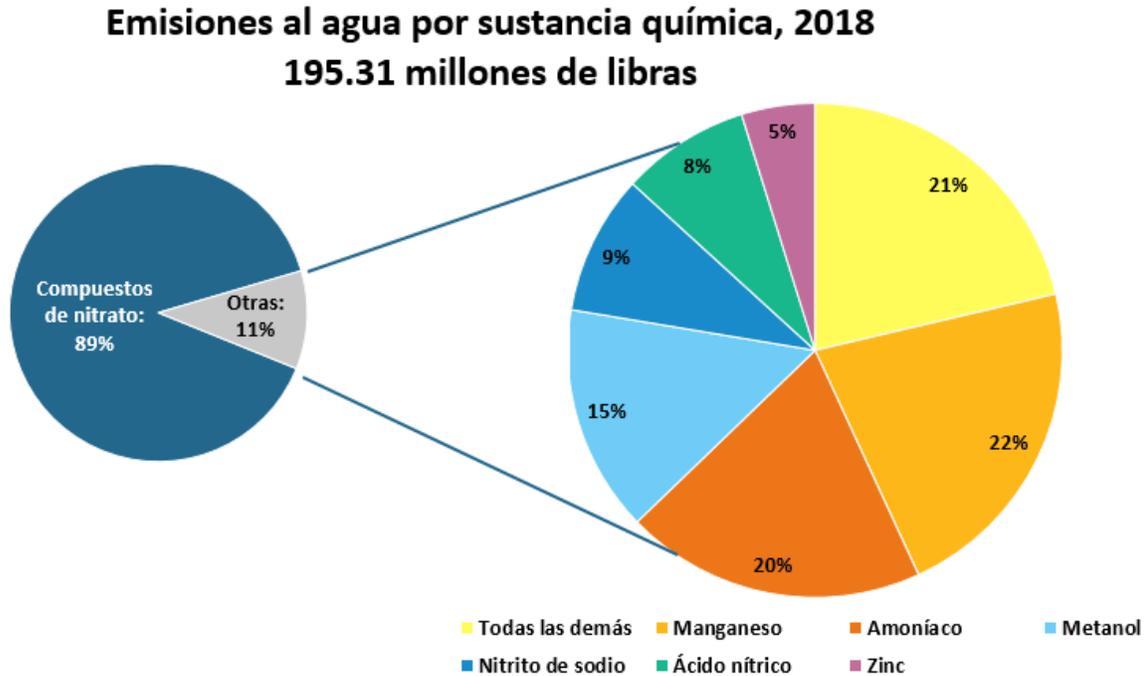


- Los [compuestos de arsénico](#) fueron el principal factor contribuyente a la puntuación obtenida con el modelo de RSEI para las descargas al agua del 2007 al 2018. En el 2018, el principal factor contribuyente a esa puntuación fueron los [compuestos de mercurio](#).
- El aumento de la puntuación obtenida con el modelo de RSEI del 2017 al 2018 se debió a un aumento general de las descargas de sustancias químicas del TRI al agua superficial y también a grandes emisiones de mercurio al agua provenientes de la instalación de Chemours Starke en Starke, Florida. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la Herramienta de búsqueda del TRI sobre la prevención de la contaminación \(P2\).](#)]
- La alta puntuación obtenida con el modelo de RSEI para las descargas al agua en el 2008 incluye una única emisión voluminosa de compuestos de arsénico debida a un derrame de lodo de ceniza volante de carbón y a la liberación de [benzidina](#), que tiene una toxicidad relativamente alta.

- Para una descripción completa y gradual de la forma en que el modelo de RSEI permite obtener las puntuaciones respectivas provenientes de las descargas de sustancias químicas del TRI al agua superficial, véase la sección 5.4 sobre Modelado de las emisiones al agua superficial en el capítulo 5 (Modelado de la exposición y la población) de la [Metodología empleada por la EPA en el modelo de indicadores ambientales para detección del riesgo \(RSEI\), Versión 2.3.6.](#)
- Para información general sobre la forma en que se calculan las puntuaciones obtenidas con el modelo de RSEI, véase la sección sobre Peligro y riesgo potencial de las sustancias químicas del TRI.

Emisiones al agua por sustancia química

En este gráfico circular se muestra cuáles fueron las sustancias químicas del TRI descargadas en mayores cantidades a las masas de agua durante el 2018.



Nota: En este gráfico, los metales se presentan junto con sus compuestos metálicos, aunque los metales y los compuestos del mismo metal se citan por separado en la lista del TRI (por ejemplo, el plomo se cita aparte de los compuestos de plomo).

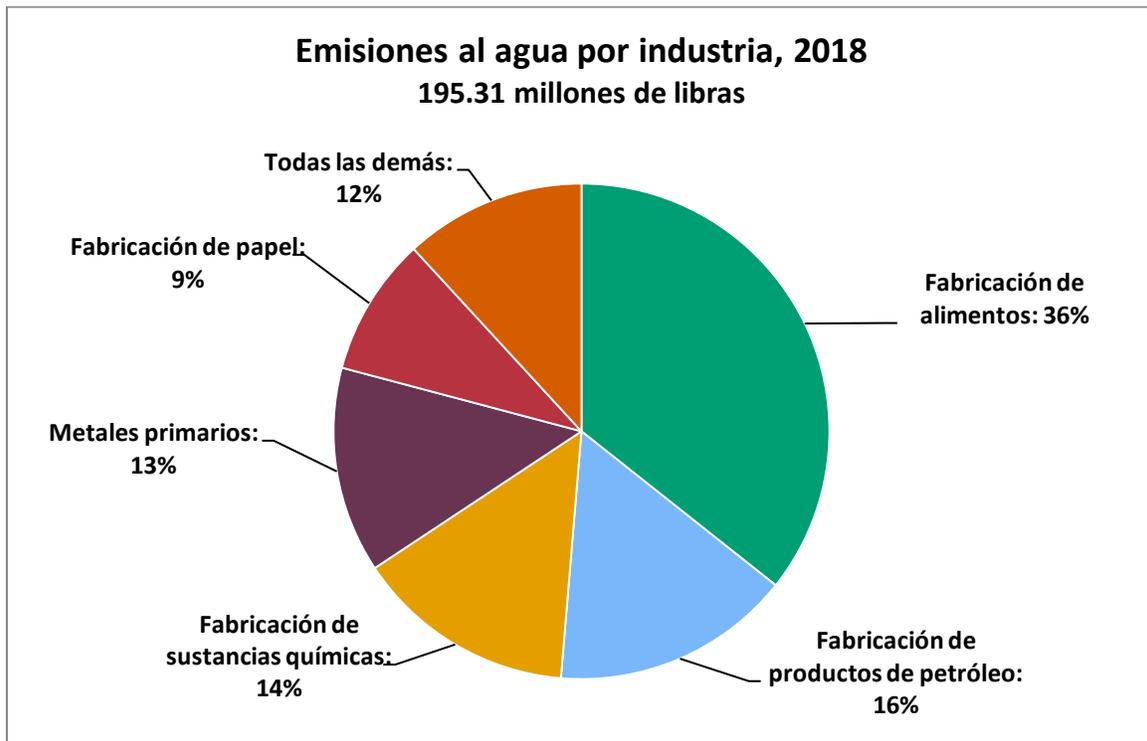
- Los compuestos de nitrato representaron el 89% de la cantidad total de emisiones de sustancias químicas del TRI descargadas al agua durante el 2018. Los compuestos de nitrato son solubles en agua y suelen formarse como parte de los procesos de tratamiento de aguas residuales dentro del sitio de las instalaciones. El sector de fabricación de alimentos contribuyó con 40% de las emisiones totales de compuestos de nitrato al agua, por causa del tratamiento necesario para grandes cantidades de materiales biológicos en las aguas residuales provenientes de las instalaciones de procesamiento de carne.
 - Si bien los compuestos de nitrato son menos tóxicos para el ser humano que muchas otras sustancias químicas del TRI, en aguas con escasez de nitrógeno, los nitratos tienen la posibilidad de causar un mayor crecimiento de algas

conducente a eutroficación en el ambiente acuático. [Véase la página web de la EPA sobre la contaminación de los nutrientes para obtener más información acerca del tema de la eutroficación.](#)

- Enseguida, el [manganeso y los compuestos de manganeso](#), el [amoníaco](#) y el [metanol](#) fueron las sustancias químicas más comúnmente emitidas y, en términos de cantidades voluminosas consideradas en conjunto, representaron el 6% de las emisiones de sustancias químicas al agua.

Emisiones al agua por industria

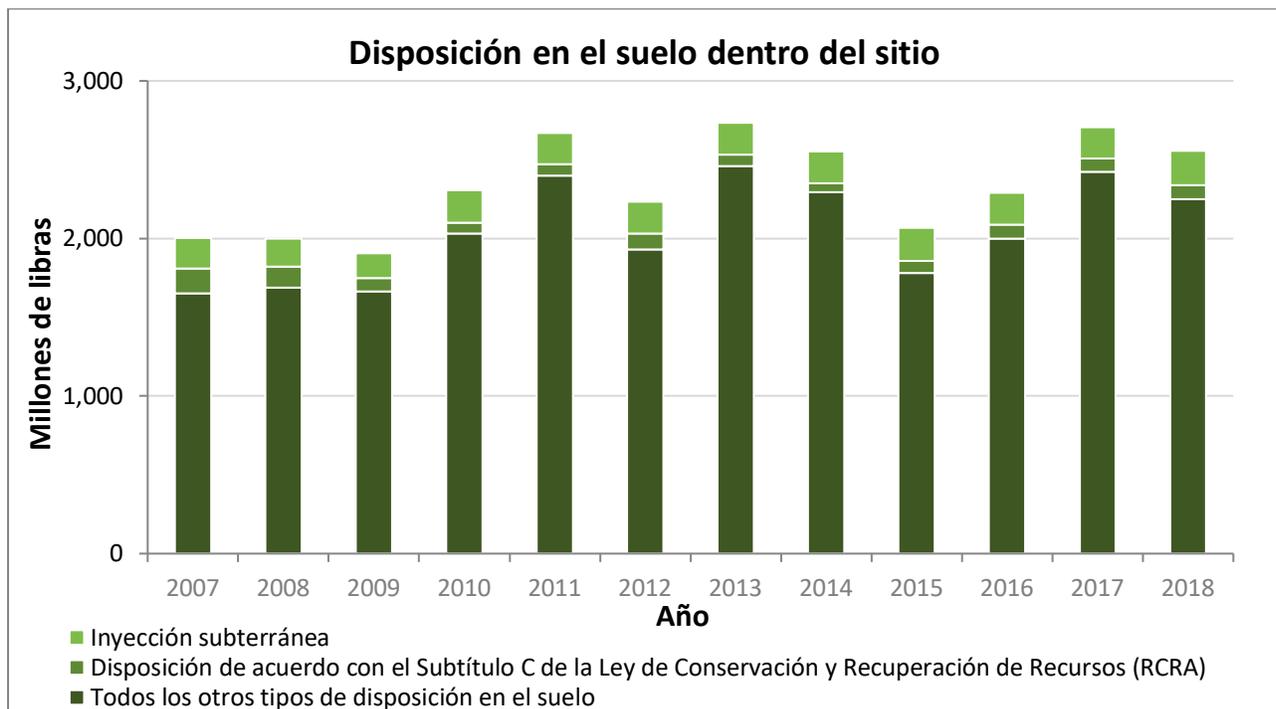
En este gráfico circular se muestran los sectores industriales cubiertos por el TRI que notificaron el mayor volumen de emisiones de sustancias químicas del TRI a las masas de agua durante el 2018.



- El sector de fabricación de alimentos representó el 36% de la cantidad total de emisiones al agua de sustancias químicas del TRI durante el 2018, volumen similar al que aportó en el transcurso de los últimos 10 años.
 - [Los compuestos de nitrato](#) representaron el 99% de la cantidad total de sustancias químicas del TRI descargadas al agua por el sector de fabricación de alimentos. Estos compuestos son relativamente menos tóxicos para el ser humano que muchas otras sustancias químicas del TRI descargadas a aguas superficiales, pero se forman en grandes cantidades en este sector durante los procesos de tratamiento de aguas residuales debido al alto contenido de materiales biológicos de estas últimas.

Disposición en el suelo

En este gráfico se muestra la tendencia de las sustancias químicas eliminadas por disposición en el suelo que se han notificado al TRI. El sector de minería de metales representa la mayor parte de las cantidades de sustancias químicas del TRI eliminadas por disposición en el suelo. La disposición en el suelo a menudo está reglamentada por otros programas, como los estipulados en la [Ley de Conservación y Recuperación de Recursos \(RCRA\)](#).



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

- La disposición en el suelo dentro del sitio aumentó en 28% (de 2,000 a 2,600 millones de libras).
- Las fluctuaciones recientes se debieron principalmente a los cambios en las cantidades de sustancias químicas del TRI manejadas por disposición en el suelo dentro del sitio por el sector de minería de metales.

- “Todos los otros tipos de disposición en el suelo” mencionados en la figura incluyen disposición en rellenos sanitarios y en estanques superficiales que no están reglamentados por el Subtítulo C de la RCRA; en el suelo (tratamiento de suelos/aplicación agrícola); y cualquier otra disposición en el suelo. La mayor parte de las cantidades de sustancias químicas del TRI notificadas como “otro tipo de disposición en el suelo” provino de la disposición de desperdicios de rocas en las minas de metales.

En el 2018:

- Las tendencias de la disposición en el suelo son impulsadas principalmente por el sector de minería de metales, que representó el 70% de la cantidad eliminada de esa forma. Seleccione el botón de “Disposición en el suelo, con exclusión de la minería de metales” para ver la tendencia de la disposición en el suelo, de cuyo análisis se ha excluido la minería de metales.
 - En su mayoría, las cantidades de disposición en el suelo provenientes del sector de minería de metales correspondieron a [compuestos de plomo](#) (44%) y [compuestos de zinc](#) (26%).

Por lo general, las instalaciones de minería de metales manejan grandes volúmenes de materiales. En este sector, aun un cambio pequeño en la composición química del yacimiento de mineral explotado puede ocasionar grandes cambios en la cantidad de sustancias químicas citadas en el TRI. En años recientes, el sector de minería ha informado que los cambios en la producción y la composición química de los desperdicios de rocas y el cierre de una plataforma de lixiviación en pilas han sido las principales razones de la variabilidad notificada con respecto a la disposición de las sustancias químicas del TRI en el suelo. Los cambios en la composición de los desperdicios de rocas pueden tener un efecto particularmente pronunciado en la notificación al TRI por causa de una exención reglamentaria que se aplica a partir de la concentración de una sustancia química en las rocas, sea cual fuere la cantidad total de sustancias químicas generadas.

Conceptos útiles

[¿En qué consiste la inyección subterránea?](#)

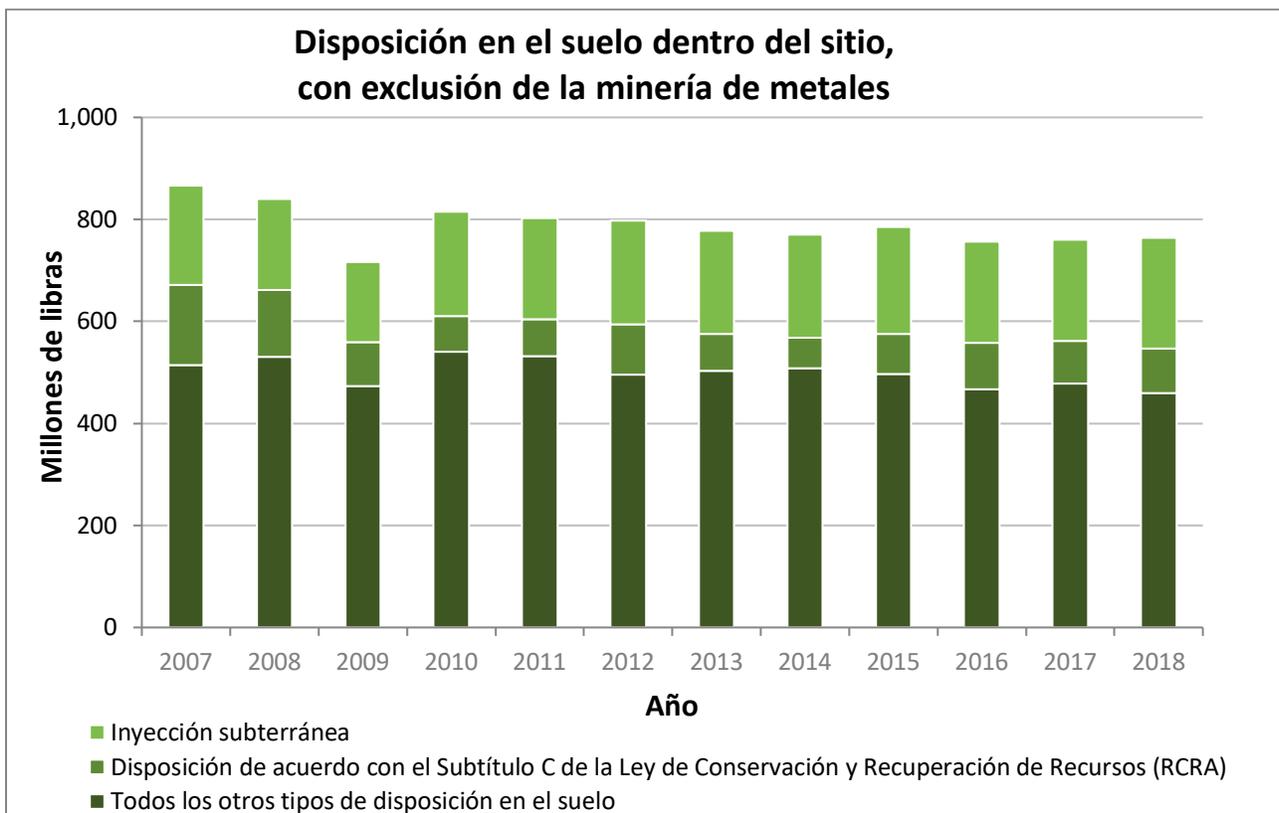
La inyección subterránea consiste en la disposición de fluidos debajo de la superficie del suelo en formaciones porosas a través de pozos.

[¿En qué consiste la disposición según el Subtítulo C de la RCRA?](#)

La categoría de disposición según el Subtítulo C de la RCRA en el TRI incluye la disposición en rellenos sanitarios y en estanques superficiales autorizados para aceptar desperdicios peligrosos, de conformidad con la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA). Las normas de diseño de la RCRA incluyen un revestimiento doble, un sistema de recogida y retiro del lixiviado, así como un sistema de detección de fugas. Además, los operadores deben cumplir con los requisitos establecidos en la RCRA en cuanto a inspección, monitoreo y respuesta a la emisión.

Las reglamentaciones exigen que los desperdicios de rocas que contengan contaminantes se coloquen en estructuras fabricadas y es posible que exijan también que las pilas de desperdicios de rocas, las escombreras de minas y las plataformas de lixiviación en pilas se estabilicen y vuelvan a sembrarse de vegetación para lograr un uso productivo del terreno después de la explotación minera.

Para más información sobre la industria minera, véase el perfil del sector de minería de metales.



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

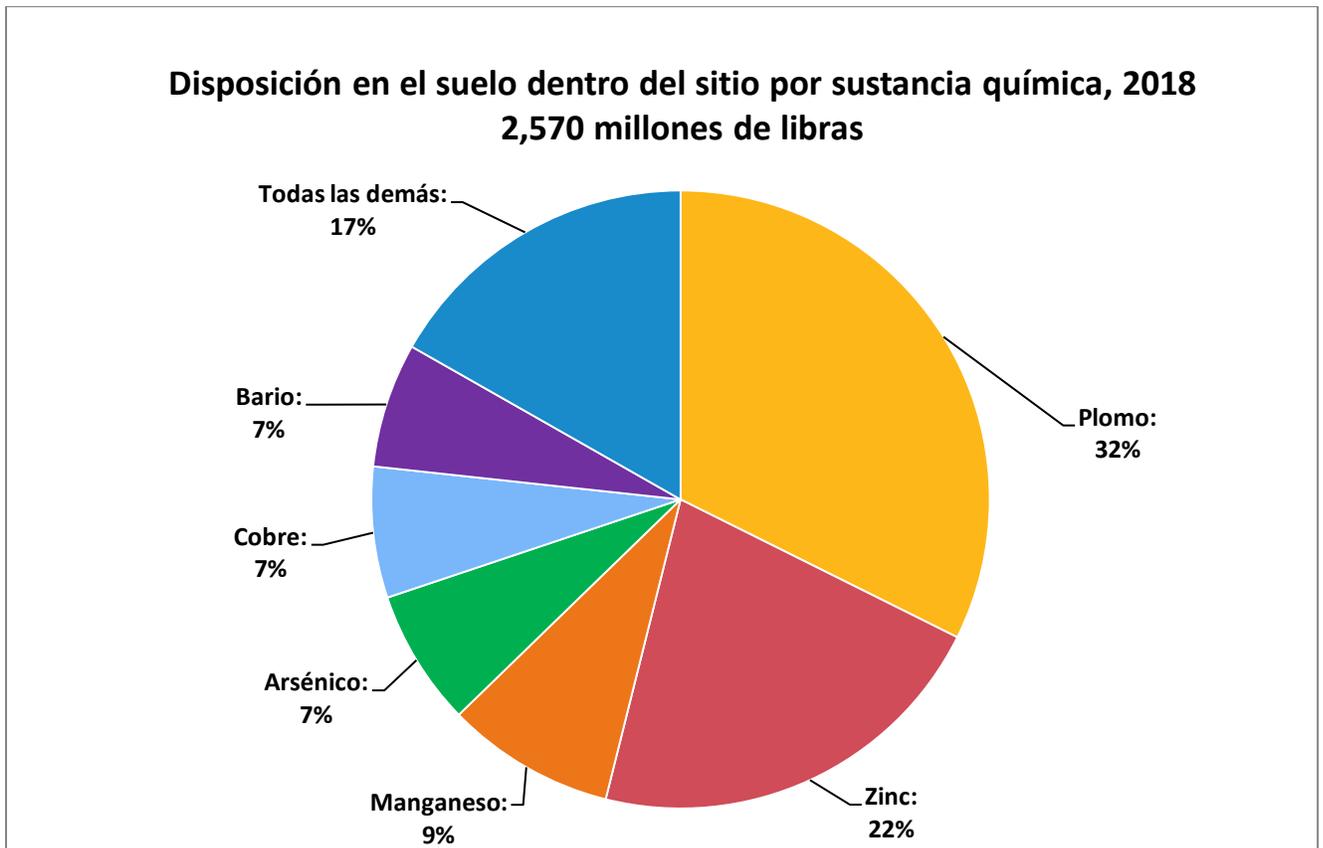
- La disposición total en el suelo dentro del sitio correspondiente a todas las industrias, con excepción de la minería de metales, se redujo en 11%.
- La reducción de la disposición en el suelo correspondiente a todas las industrias, con excepción de la minería de metales, fue impulsada por menores emisiones en el suelo provenientes del sector de generación eléctrica y las instalaciones de manejo de desperdicios peligrosos.

En el 2018:

- Excluidas la disposición en el suelo dentro del sitio provenientes del sector de minería de metales, las sustancias químicas eliminadas por disposición en el suelo en las mayores cantidades fueron [bario y compuestos de bario](#) (18%), [manganeso y compuestos de manganeso](#) (12%) y [zinc y compuestos de zinc](#) (10%).
- Con exclusión de la disposición en el suelo dentro del sitio por el sector de minería de metales, la mayor parte de la disposición en el suelo fue notificada por los sectores de fabricación de sustancias químicas, generación eléctrica, manejo de desperdicios peligrosos y metales primarios.

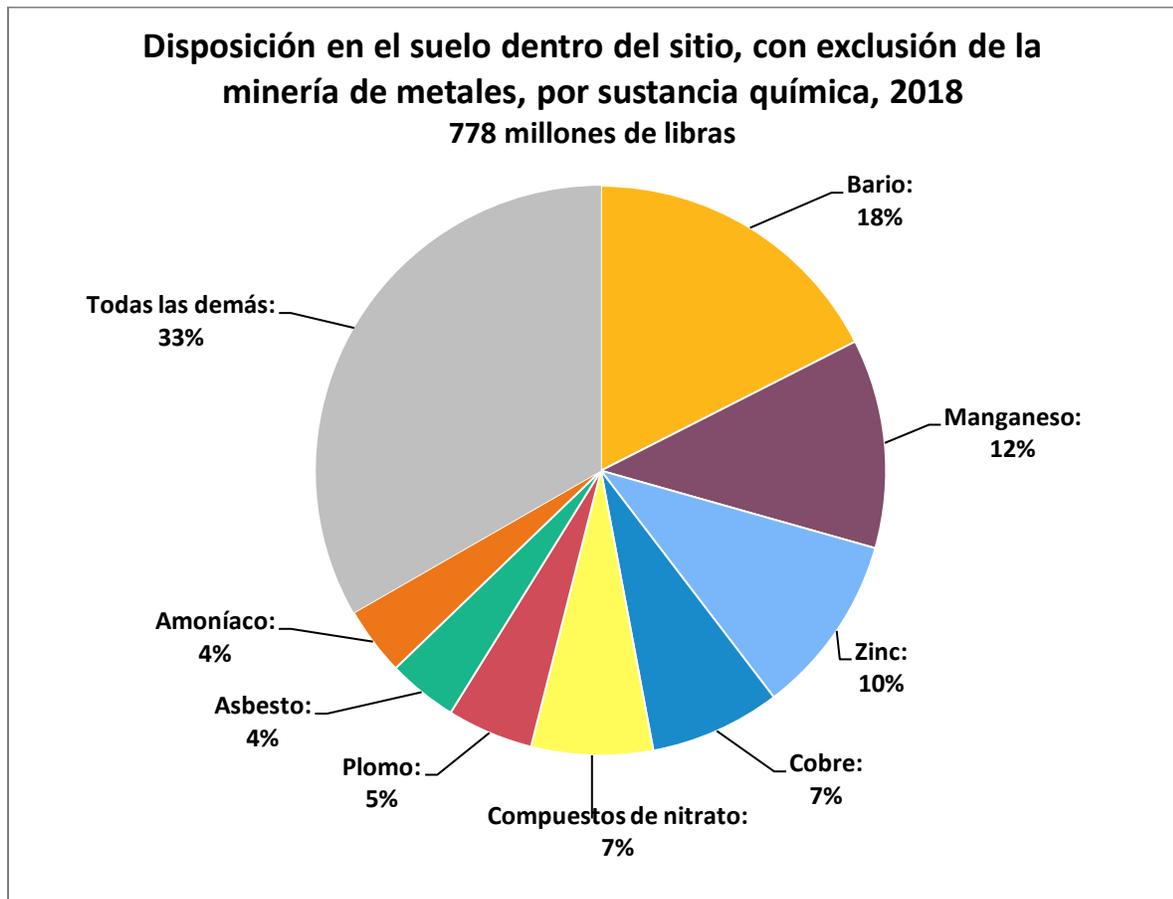
Disposición en el suelo por sustancia química

En este gráfico circular se muestran las sustancias químicas eliminadas en las mayores cantidades por disposición en el suelo dentro del sitio durante el 2018.



Nota: En este gráfico, los metales se presentan junto con sus compuestos metálicos, aunque los metales y los compuestos del mismo metal se citan por separado en la lista del TRI (por ejemplo, el plomo se cita aparte de los compuestos de plomo). Es posible que los porcentajes no sumen 100% debido al redondeo de las cifras.

El sector de minería de metales por sí solo representó el 95% de la cantidad de [plomo y compuestos de plomo](#) y el 86% de la cantidad de [zinc y compuestos de zinc](#) eliminados por disposición en el suelo durante el 2018. Ocurren fluctuaciones anuales en las cantidades de esa disposición en el suelo notificadas por el sector de minería de metales porque aun un leve cambio en la composición química del yacimiento mineral explotado puede ocasionar grandes variaciones en la cantidad de sustancias químicas del TRI notificadas a nivel nacional.



Nota: En este gráfico, los metales se presentan junto con sus compuestos metálicos, aunque los metales y los compuestos del mismo metal se citan por separado en la lista del TRI (por ejemplo, el plomo se cita aparte de los compuestos de plomo).

Del 2007 al 2018:

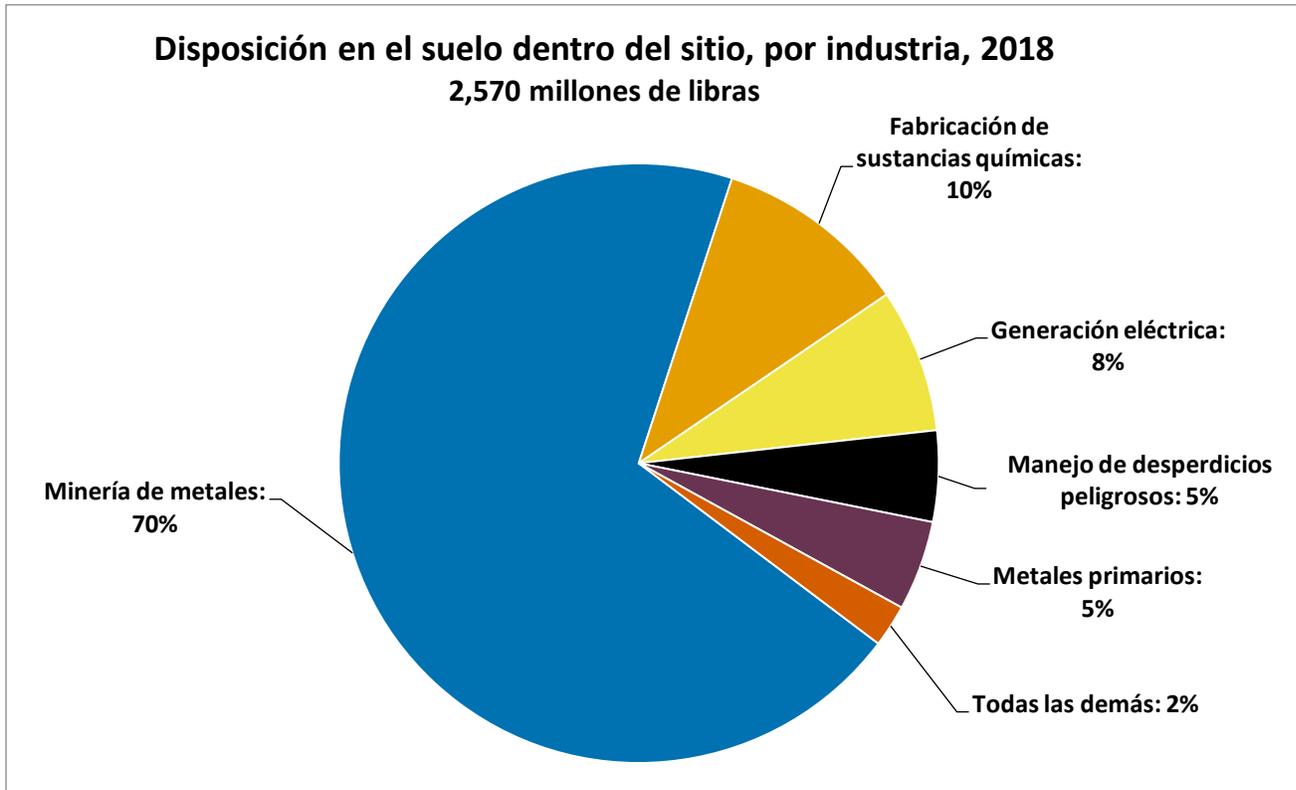
- [Bario](#): Las emisiones se redujeron un 27%.
- [Manganeseo](#): Las emisiones se redujeron un 17%.
- [Zinc](#): Las emisiones se redujeron un 47%.

En el 2018:

- Al excluir el sector de minería de metales, una variedad más amplia de sustancias químicas contribuye a la mayoría de las emisiones en el suelo. Al excluirlo, por ejemplo, ocho sustancias químicas diferentes representaron el 67% de las emisiones en el suelo; en cambio, al incluirlo, tres sustancias químicas constituyeron una proporción comparable del 63% de las emisiones.

Disposición en el suelo por industria

En este gráfico circular se muestran los sectores industriales cubiertos por el TRI que notificaron las mayores cantidades de sustancias químicas del TRI eliminadas por disposición en el suelo dentro del sitio durante el 2018.



- El sector de minería de metales representó la mayoría de las sustancias químicas del TRI eliminadas por disposición en el suelo durante el 2018, correspondientes principalmente a sustancias químicas provenientes de desperdicios de rocas.
- La contribución relativa por cada sector industrial a la disposición en el suelo dentro del sitio no ha cambiado notablemente en años recientes.

Sustancias químicas de particular preocupación

En esta sección examinamos más de cerca algunas de las sustancias químicas del Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) que son de particular preocupación: 1) sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT) y 2) carcinógenos humanos conocidos o presuntos.

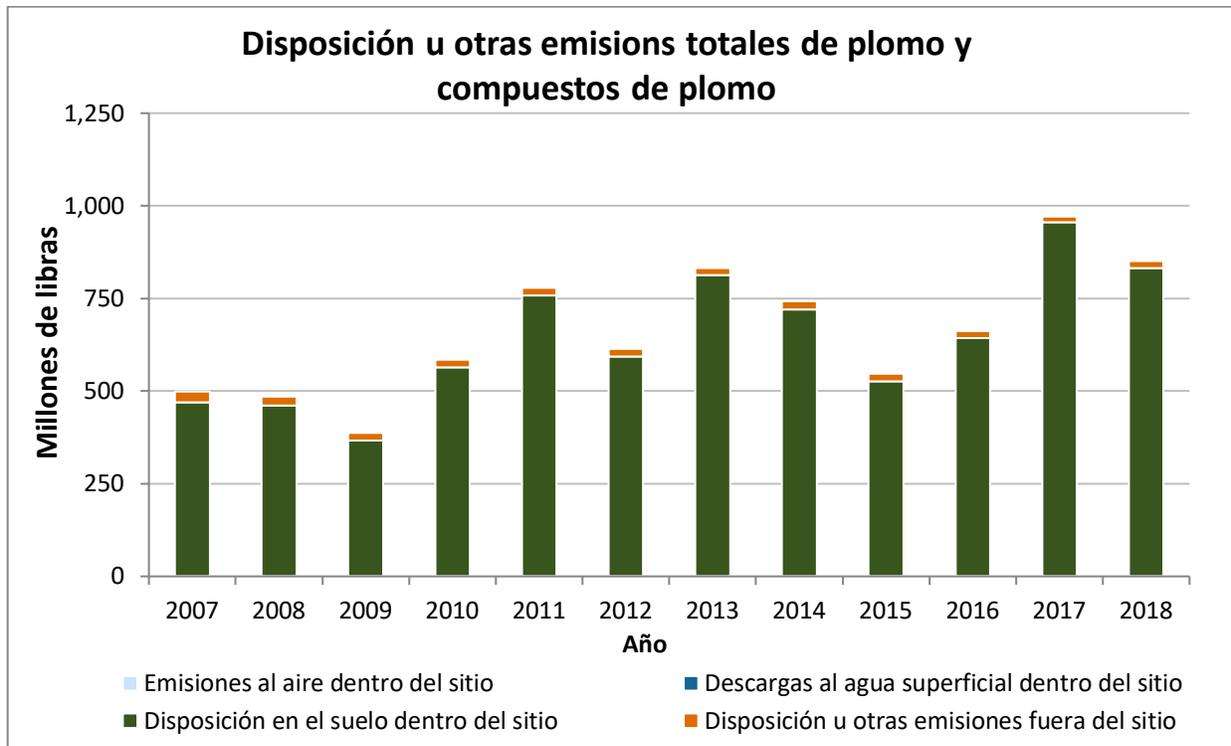
Las sustancias químicas designadas como PBT son tóxicas y permanecen por períodos prolongados en el medioambiente, donde tienden a acumularse en el tejido de los organismos en toda la red de alimentos. Estos organismos son fuentes de alimentos para otros, incluso para los seres humanos, que son sensibles a los efectos tóxicos de las sustancias químicas PBT.

Los requisitos de notificación de las 16 sustancias químicas y las cinco categorías designadas como [sustancias químicas PBT en la lista de sustancias químicas del TRI](#) (en inglés) correspondientes al año de notificación 2018 son más estrictos que para las demás sustancias químicas del TRI. Esta sección se concentra en las siguientes sustancias químicas PBT: [plomo y compuestos de plomo](#), [mercurio y compuestos de mercurio](#), y [dioxina y compuestos similares a la dioxina](#).

También hay sustancias químicas incluidas en la lista del TRI que la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA, por sus siglas en inglés) incluye en su lista de carcinógenos. Estas sustancias químicas también tienen requisitos más estrictos de notificación al TRI. En esta sección se presenta la tendencia de las emisiones al aire de carcinógenos de la OSHA que se notifican al TRI. Se puede consultar la lista de esas sustancias químicas en la [página web de la base de la designación de carcinógenos de la OSHA para las sustancias químicas del TRI](#).

Tendencia de las emisiones de plomo

Esta gráfica muestra la tendencia de la disposición u otras emisiones de [plomo y compuestos de plomo](#) expresadas en libras, notificadas por las instalaciones que presentan informes al TRI, incluso por las instalaciones de los sectores de minería de metales, fabricación, manejo de desperdicios y generación eléctrica.



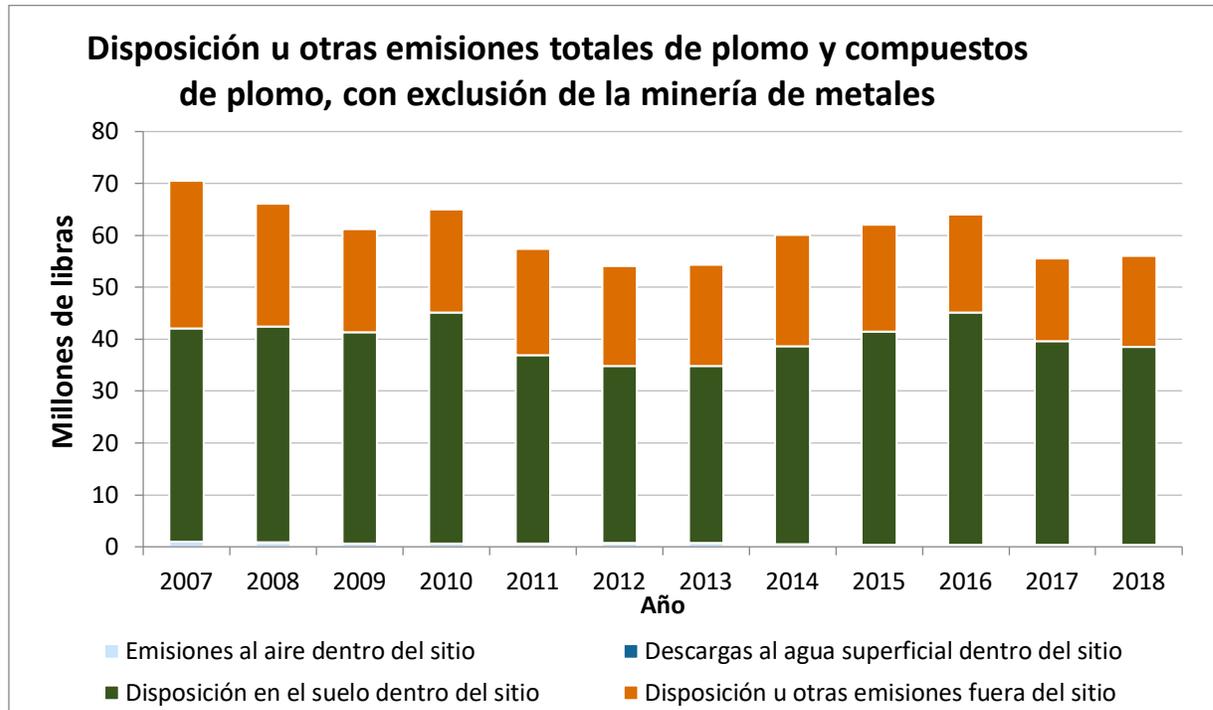
Del 2007 al 2018:

- Las emisiones totales de [plomo y compuestos de plomo](#) aumentaron y disminuyeron entre el 2007 y el 2018, con un incremento general del 71%.
- El sector de minería de metales representa la mayor parte de la disposición de plomo y compuestos de plomo al suelo dentro del sitio, lo cual impulsa la tendencia general. Por ejemplo, en el 2018 las minas de metal notificaron el 95% de las emisiones totales de plomo y compuestos de plomo al suelo dentro del sitio.

Del 2017 al 2018:

- Las emisiones totales de [plomo y compuestos de plomo](#) se redujeron un 12% (121 millones de libras).

Este gráfico muestra la tendencia de la disposición u otras emisiones de [plomo y compuestos de plomo](#), pero excluye la cantidad notificada por el sector de minería de metales.

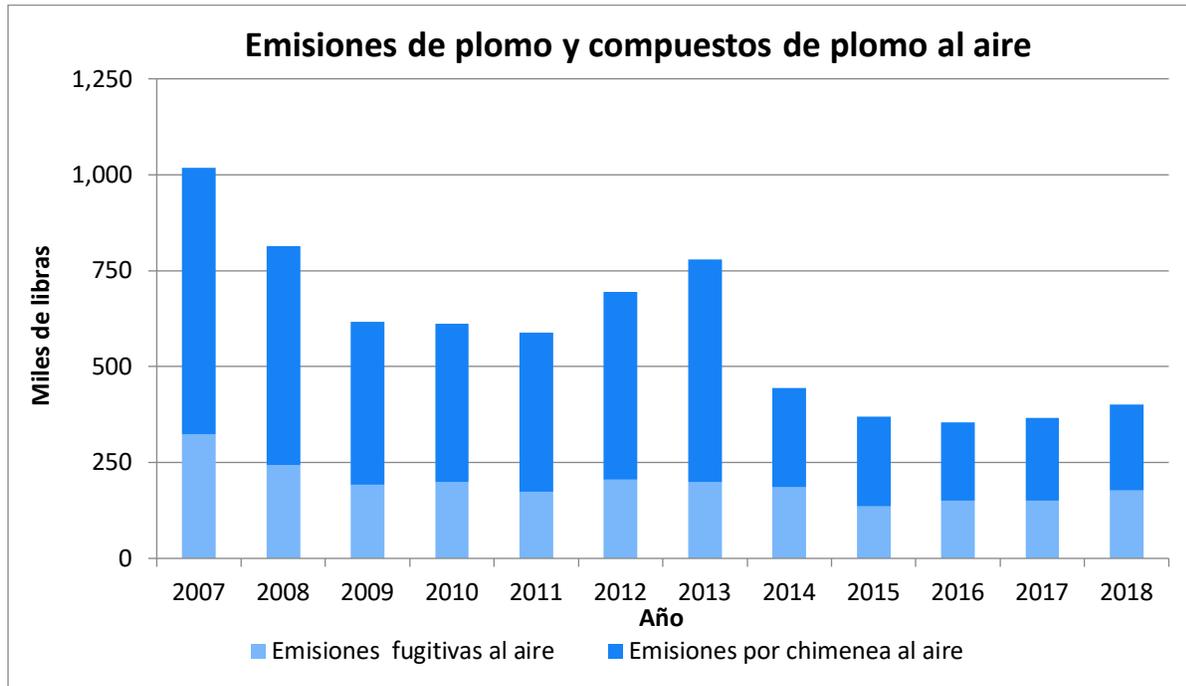


Del 2007 al 2018:

- Entre los sectores distintos de la minería de metales, las emisiones de plomo y compuestos de plomo se han reducido un 21% (14.5 millones de libras).
- Entre los sectores distintos de la minería de metales, la mayoría de las emisiones de plomo y compuestos de plomo provino de los sectores de metales primarios y manejo de desperdicios peligrosos.

Tendencia de las emisiones de plomo al aire

Este gráfico muestra la tendencia de las emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire, expresada en libras.



Del 2007 al 2018:

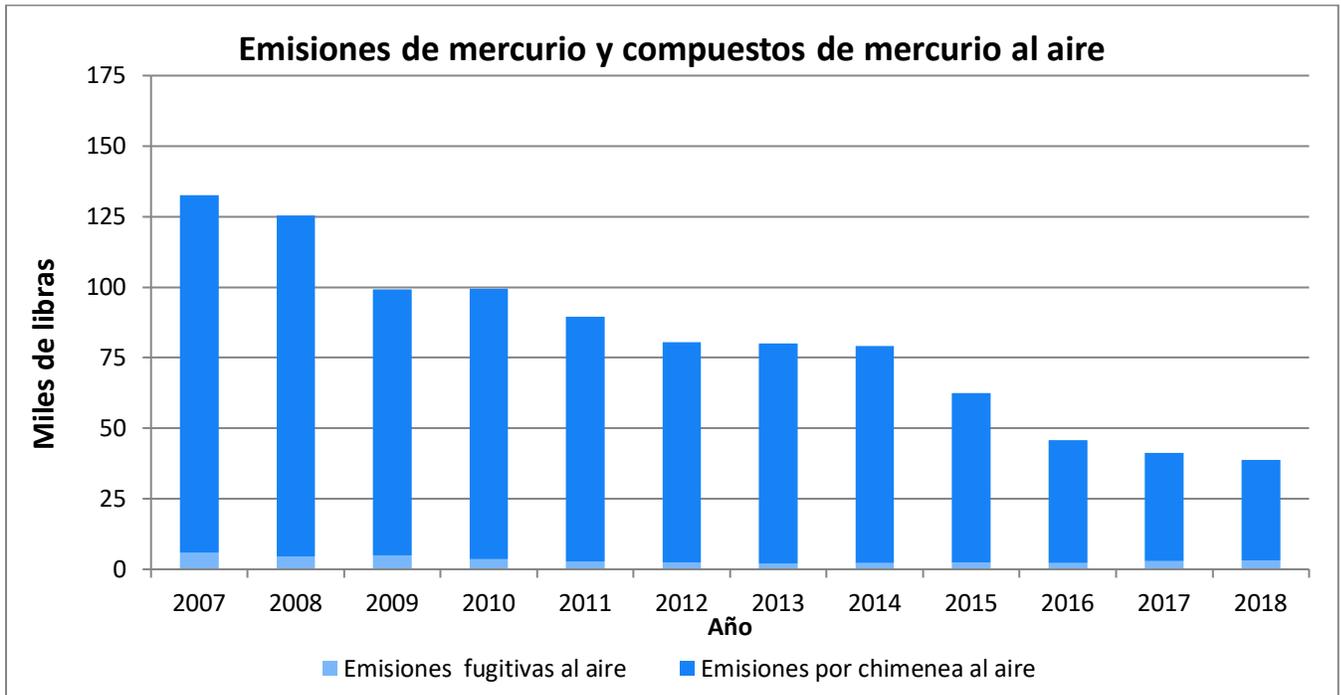
- Las emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire disminuyeron un 61%. Los sectores industriales de metales primarios y generación eléctrica han impulsado esa reducción.
- El sector de metales primarios, que incluye fabricantes y operaciones de fundición de hierro y acero, notificó la mayor cantidad de emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire.

Del 2017 al 2018:

- Las emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire aumentaron un 10%. Esto se debió en gran parte a una sola instalación del sector de metales primarios. La instalación atribuyó su aumento en las emisiones de plomo al aire notificadas para el 2018 a factores relacionados con una mayor producción y una actualización de las emisiones.
- En el 2018, un 44% de las emisiones de plomo al aire provinieron del sector industrial de metales primarios.

Tendencia de las emisiones de mercurio al aire

Este gráfico muestra la tendencia de las emisiones de [mercurio y compuestos de mercurio](#) al aire expresadas en libras, notificadas por las instalaciones que presentan informes al TRI.



Del 2007 al 2018:

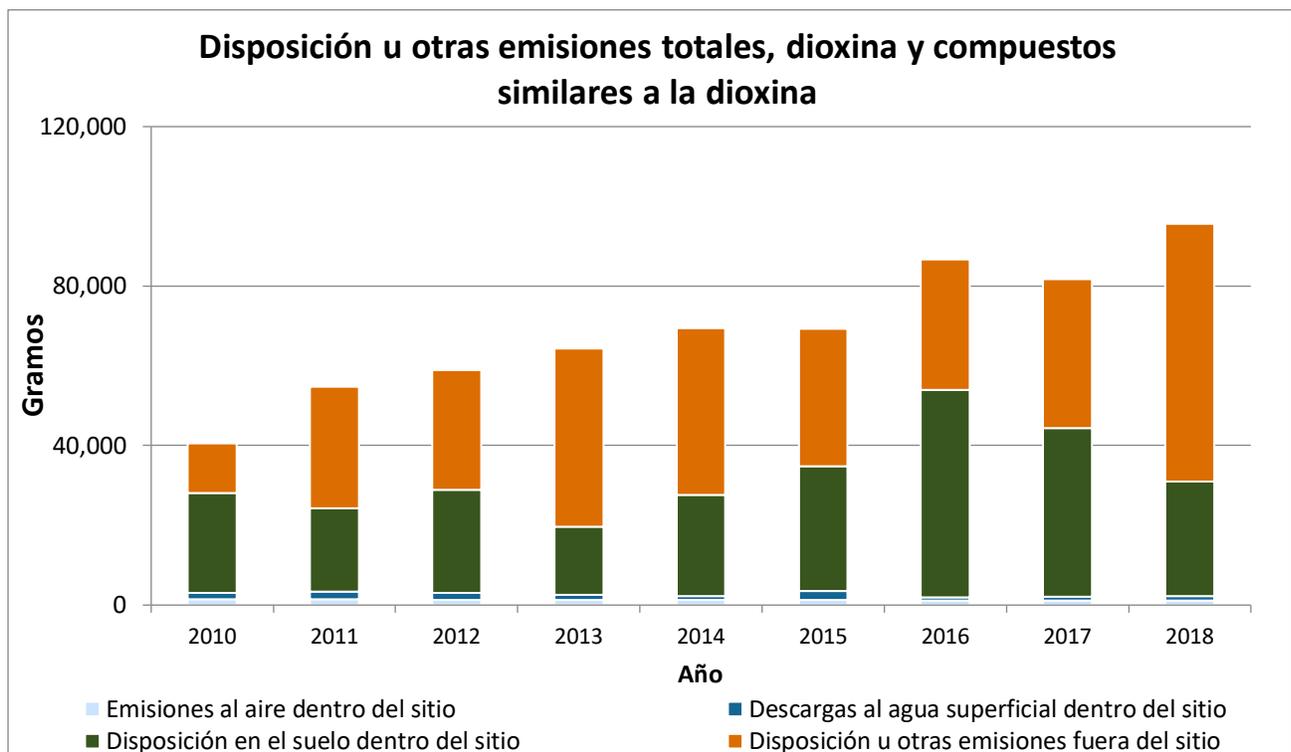
- Las emisiones de [mercurio y compuestos de mercurio](#) al aire disminuyeron un 71%.
- Las instalaciones de generación eléctrica impulsaron la reducción de las emisiones de mercurio al aire, con una baja del 90% (84,000 libras).

Del 2017 al 2018:

- Las emisiones de mercurio y compuestos de mercurio al aire disminuyeron un 6%.
- El sector de metales primarios, que incluye fabricantes y operaciones de fundición de hierro y acero, representó un 35% de las emisiones de [mercurio y compuestos de mercurio](#) al aire notificadas al TRI en el 2017 y el 2018.

Tendencia de las emisiones de dioxinas

Este gráfico muestra la tendencia de la disposición u otras emisiones de [dioxina y compuestos similares a la dioxina](#), expresadas en gramos, notificadas por las instalaciones que presentaron informes al TRI del 2010 al 2018. Es preciso tener en cuenta que la categoría de sustancias químicas correspondiente a las dioxinas se notifica al TRI en gramos mientras que todas las demás sustancias químicas del TRI se notifican en libras. Los requisitos de notificación al TRI de dioxina y compuestos similares a la dioxina cambiaron en el año de notificación 2010, de manera que para que la presentación sea coherente este gráfico comienza con el año 2010.



[La dioxina y los compuestos similares a la dioxina](#) ("dioxinas") son sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT) caracterizadas por la EPA como probables carcinógenos humanos. Las dioxinas son los subproductos de muchas formas de combustión y de varios procesos químicos industriales.

Del 2010 a 2018:

- Las emisiones de [dioxina](#) aumentaron un 136%. Este aumento fue impulsado en gran medida por las emisiones conjuntas provenientes de tres instalaciones, que ascendieron

a más de 400,000 gramos de dioxinas entre el 2010 y el 2018, lo cual representó el 66% de todas las emisiones de dioxina notificadas durante ese período.

- Los aumentos de las emisiones de dioxinas fuera del sitio fueron impulsados en gran medida por dos instalaciones, ambas de fabricación de sustancias químicas orgánicas básicas.

Del 2017 al 2018:

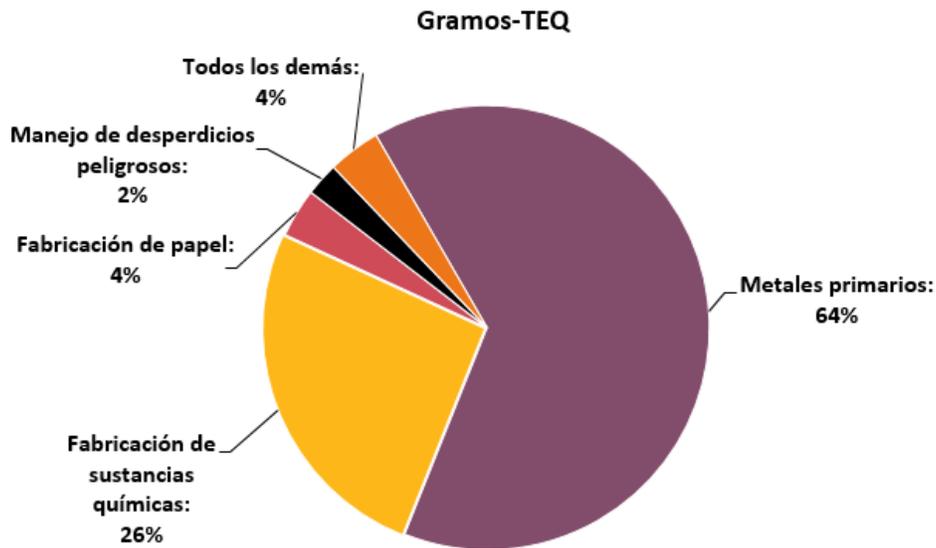
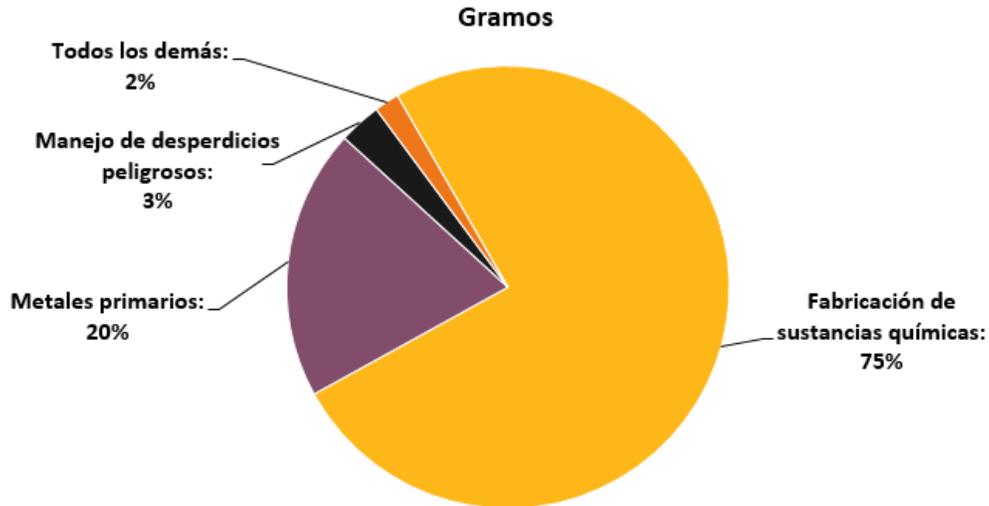
- Las emisiones de [dioxinas](#) aumentaron un 17%.
 - La disposición u otras emisiones fuera del sitio aumentaron en 73% y fueron impulsadas en gran medida por una instalación de fabricación de sustancias químicas orgánicas básicas que notificó emisiones de 35,000 gramos en el 2018. En comparación, esta instalación declaró emisiones inferiores a 6,000 gramos anualmente entre el 2010 y el 2018.
- En el 2018, la mayor parte (68%) de la cantidad emitida se eliminó por disposición u otras emisiones fuera del sitio.

Emisiones de dioxinas por industria

El TRI también exige que las instalaciones presenten informes sobre 17 tipos, o congéneres, de [dioxina](#). Estos congéneres tienen una amplia gama de potencias tóxicas. La mezcla de dioxinas de una fuente puede tener un grado de toxicidad muy diferente de la misma cantidad total, pero de una mezcla distinta, proveniente de otra fuente. Estas diversas potencias tóxicas se pueden contabilizar con factores de equivalencia tóxica (TEQ, por sus siglas en inglés), que se basan en la potencia tóxica de cada congenero. La EPA multiplica el total en gramos de cada congenero notificado por las instalaciones por el TEQ correspondiente para obtener un peso de toxicidad, y suma todos los congéneres para obtener un total de gramos en equivalentes de toxicidad (gramos-TEQ). El análisis de las dioxinas en gramos-TEQ es útil al comparar la disposición u otras emisiones de dioxina de distintas fuentes o diferentes períodos, donde la mezcla de congéneres puede variar.

Los dos gráficos siguientes muestran: 1) los sectores industriales cubiertos por el TRI que notificaron las mayores emisiones de dioxina y de compuestos similares a la dioxina en gramos, en comparación con 2) los sectores industriales que notificaron las mayores emisiones de gramos en equivalentes de toxicidad (gramos-TEQ). Obsérvese que en estos gráficos se presentan solamente los informes enviados al TRI que incluyeron los detalles sobre los congéneres para el cálculo de los gramos-TEQ.

Emisiones de dioxina y compuestos similares a la dioxina por industria, 2018

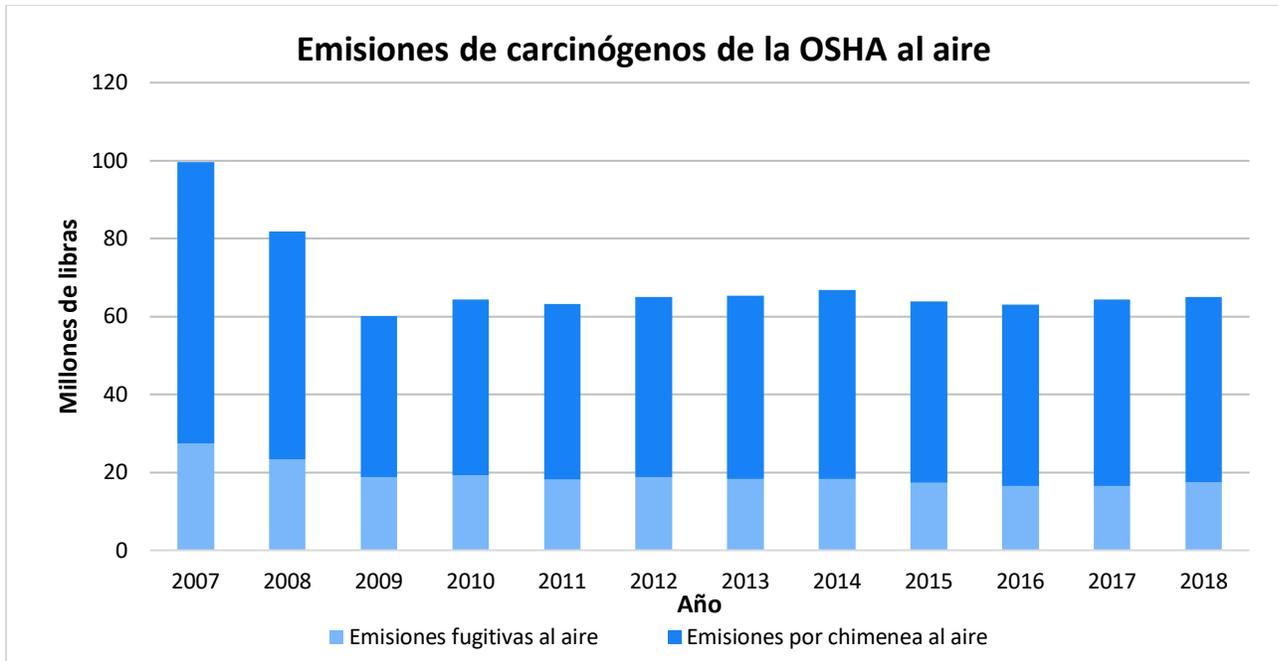


- Varios sectores industriales pueden manejar por disposición u otras emisiones mezclas muy diferentes de congéneres de [dioxina](#).
- La industria de fabricación de sustancias químicas representó el 75% y el sector de metales primarios, el 20% del total de gramos de emisiones de dioxinas.

- Sin embargo, cuando se aplican los factores de equivalencia tóxica (TEF, por sus siglas en inglés), el sector de metales primarios representó el 64% y el sector de fabricación de sustancias químicas un 26% de las emisiones totales de gramos-TEQ.

Emisiones al aire de carcinógenos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA)

Entre las sustancias químicas notificables al programa del TRI, algunas también se incluyen en la lista de carcinógenos de la OSHA. La EPA se refiere a estas sustancias químicas como carcinógenos de la OSHA notificables al TRI. Este gráfico muestra la tendencia en las libras de sustancias químicas del TRI que son carcinógenos de la OSHA emitidos al aire.



Nota: Para fines de comparabilidad, los gráficos de las tendencias incluyen solamente las sustancias químicas notificables al TRI en todos los años presentados.

Del 2007 al 2018:

- Las emisiones al aire de estos carcinógenos se redujeron un 35%.
- La reducción a largo plazo de las emisiones de carcinógenos de la OSHA al aire se produjo principalmente por una disminución de las emisiones de [estireno](#) al aire provenientes de las industrias de plástico y caucho y de equipo de transporte.
- En el 2018, las emisiones de carcinógenos de la OSHA al aire fueron principalmente de [estireno](#) (44% de las emisiones de todos los carcinógenos de la OSHA al aire), [acetaldehído](#) (12%) y [formaldehído](#) (7%).

Desperdicios no relacionados con la producción

Los desperdicios no relacionados con la producción se refieren a cantidades de sustancias químicas del TRI eliminadas por disposición, emisión o transferencia fuera del sitio, como resultado de acontecimientos únicos, en lugar de actividades ordinarias de producción. Esos acontecimientos pueden incluir medidas correctivas, sucesos catastróficos u otros acontecimientos únicos no relacionados con los procesos normales de producción. Los desperdicios no relacionados con la producción se incluyen en la disposición u otras emisiones totales de una instalación, pero no son parte de sus desperdicios de producción manejados. El siguiente gráfico muestra la cantidad anual de desperdicios no relacionados con la producción notificados al programa del TRI.



- En el 2018, 553 instalaciones notificaron 7.4 millones de libras de emisiones únicas de sustancias químicas del TRI no relacionadas con la producción.
- Los desperdicios no relacionados con la producción provenientes de todas las instalaciones fueron inferiores a 35 millones de libras en todos los años, excepto en el 2013 cuando una instalación de minería informó sobre una emisión única de 193 millones de libras. Esa instalación informó que no había tenido ninguna emisión en el 2014 y desde entonces no ha enviado ningún informe al TRI.