

## Análisis Nacional del TRI del 2015: Introducción

En los Estados Unidos, las industrias y las empresas utilizan miles de sustancias químicas para elaborar productos de los cuales dependemos, como fármacos, computadoras, prendas de vestir y automóviles. Aunque muchas de las sustancias químicas tóxicas son manejadas por las instalaciones industriales de tal forma que se minimicen las emisiones de sustancias químicas al medio ambiente, las emisiones siguen existiendo como parte del funcionamiento de las empresas.

Usted tiene derecho a saber qué sustancias químicas tóxicas se están utilizando en su comunidad, cómo se manejan, si se están emitiendo al medio ambiente, las cantidades de estas emisiones, y si esas emisiones están aumentando o disminuyendo con el transcurso del tiempo. El Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) es una base de datos al alcance del público mantenida por el programa del TRI de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) que hace el seguimiento de ciertas sustancias químicas tóxicas que pueden representar una amenaza para la salud humana y el medio ambiente. Esta información es presentada por miles de instalaciones situadas en los Estados Unidos acerca de más de [650 sustancias químicas y categorías químicas](#), según lo estipulado en la [Ley de planeación de emergencias y el derecho a saber de la comunidad](#) (EPCRA, por sus siglas en inglés) y la [Ley de prevención de la contaminación](#) (PPA, por sus siglas en inglés).

### ¿Qué es el Análisis Nacional del TRI?





<b>Resumen de información del 2015</b>	
<b>Número de instalaciones que presentaron informes al TRI:</b>	<b>21,849</b>
<b>Manejo de desperdicios de producción</b>	<b>27,240 millones lb</b>
Reciclaje	11,910 millones lb
Recuperación energética	3,100 millones lb
Tratamiento	8,830 millones lb
Disposición u otras emisiones	3,410 millones lb
<b>Disposición u otras emisiones totales</b>	<b>3,360 millones lb</b>
<b>Dentro del sitio</b>	<b>2,890 millones lb</b>
Aire	690 millones lb
Agua	190 millones lb
Suelo	2,010 millones lb
<b>Fuera del sitio</b>	<b>460 millones lb</b>

Nota: La suma de las cifras no es exacta debido al redondeo.

Los usuarios de los datos del TRI deben tener en cuenta que la cantidad de emisiones no es un indicador de posibles riesgos para la salud resultantes de las sustancias químicas. Aunque, por lo general, los datos del TRI no indican hasta qué punto las personas quizás estuvieron expuestas a sustancias químicas tóxicas, pueden utilizarse como un punto de partida para evaluar la exposición y los riesgos potenciales que las sustancias químicas del TRI presentan para los seres humanos y el medio ambiente. [Para más información sobre los posibles peligros y riesgos causados por la disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI, véase la sección sobre peligros y riesgos de las sustancias químicas del TRI.](#)

Observe que las dos medidas mostradas en el recuadro Resumen de información relacionadas con la disposición u otras emisiones son similares (3,410 y 3,360 millones de libras), pero las disposiciones y otras emisiones totales son levemente inferiores. La razón de que el total de las disposiciones y otras emisiones sea más bajo es que se ha eliminado el "conteo doble" que ocurre cuando una instalación que presenta informes al programa del TRI transfiere desperdicios a otra instalación que también presenta informes al TRI. Por ejemplo, cuando la Instalación A del TRI transfiere una sustancia química fuera del sitio a la Instalación B para su disposición, la Instalación A notifica la sustancia química como transferida fuera del sitio para disposición, mientras que la instalación B notifica la misma sustancia química como manejada por disposición en el sitio. Cuando se procesan los datos, el programa del TRI reconoce que se



trata de la misma cantidad de la sustancia química, y la incluye solamente una vez en la cantidad de las disposiciones u otras emisiones totales. Sin embargo, el valor de los desperdicios de producción en el TRI considera todos los casos en que el desperdicio es manejado (primero como una cantidad enviada fuera del sitio para disposición y segundo como una cantidad manejada por disposición dentro del sitio), y refleja tanto la transferencia fuera del sitio como la disposición dentro del sitio.

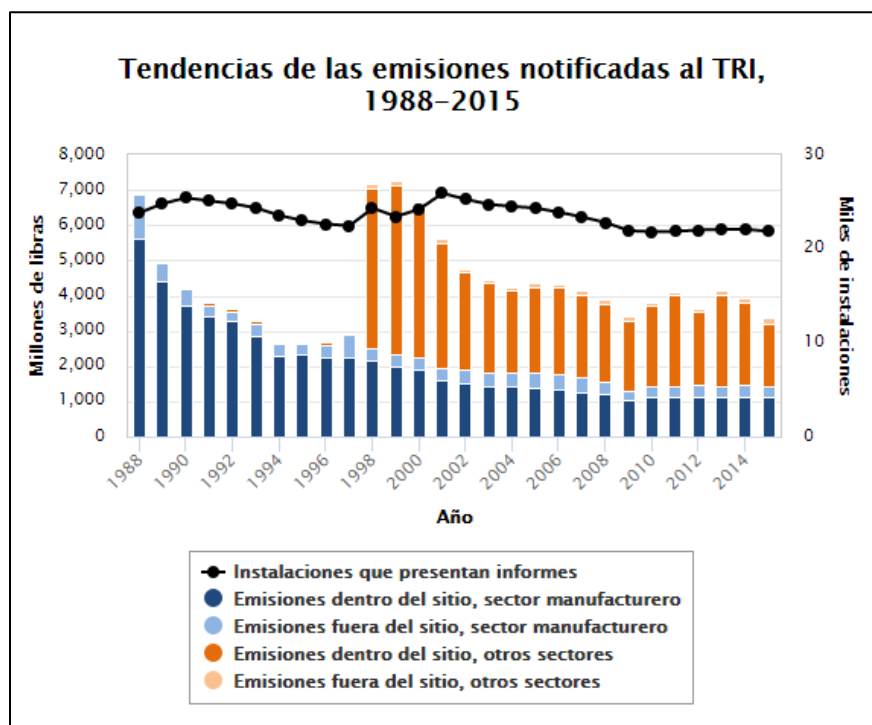
## Presentación de diapositivas con motivo del 30.º aniversario del programa del TRI

El 17 de octubre del 2016 se cumplieron 30 años de la creación del programa del TRI, de conformidad con la Ley de planeación de emergencias y el derecho a saber de la comunidad (EPCRA). A lo largo de esos años, las cantidades de emisiones notificadas al programa del TRI han cambiado a medida que han evolucionado varios aspectos del programa, entre otros el número de sustancias químicas de la lista de estas sustancias sujetas a notificación, así como los tipos de sectores industriales que deben cumplir con el requisito de presentación de informes. En la presentación de diapositivas que figura a continuación se muestra cómo han cambiado las emisiones a lo largo de los años y se destacan los hitos más importantes en la historia del programa del TRI.

[Más información en inglés sobre los 30 años del programa del TRI.](#)

### Presentación de diapositivas sobre el 30.º aniversario del TRI

Desplácese por encima de la gráfica para hacer una pausa, o utilice las flechas para navegar a través de los años. Las casillas rojas indican cambios en los requisitos de presentación de informes al TRI, mientras que las casillas azules indican cambios en la tecnología utilizada para apoyar la presentación de informes y el análisis de los datos del TRI.





<b>Año</b>	<b>Cambios en TRI</b>
1995	La expansión química agrega casi 300 sustancias químicas al TRI
1998	Introducida la herramienta TRI Explorer Se agregan al TRI siete sectores industriales
2000	Se agregan las sustancias químicas PBT con umbrales más bajos de notificación
2001	Se reduce el umbral de notificación para el plomo y los compuestos de plomo
2007	Se implementa el TRI-MEweb
2010	Lanzamiento de la app myRTK
2011	Se agregan 16 carcinógenos al TRI
2012	Se elimina la suspensión sobre notificación del sulfuro de hidrógeno
2013	Se elimina la suspensión sobre notificación del sulfuro de hidrógeno
2014	Se agrega al TRI el o-nitrotolueno
2015	Se agrega al TRI la categoría de nonilfenoles

## Influencia del TRI en todo el mundo

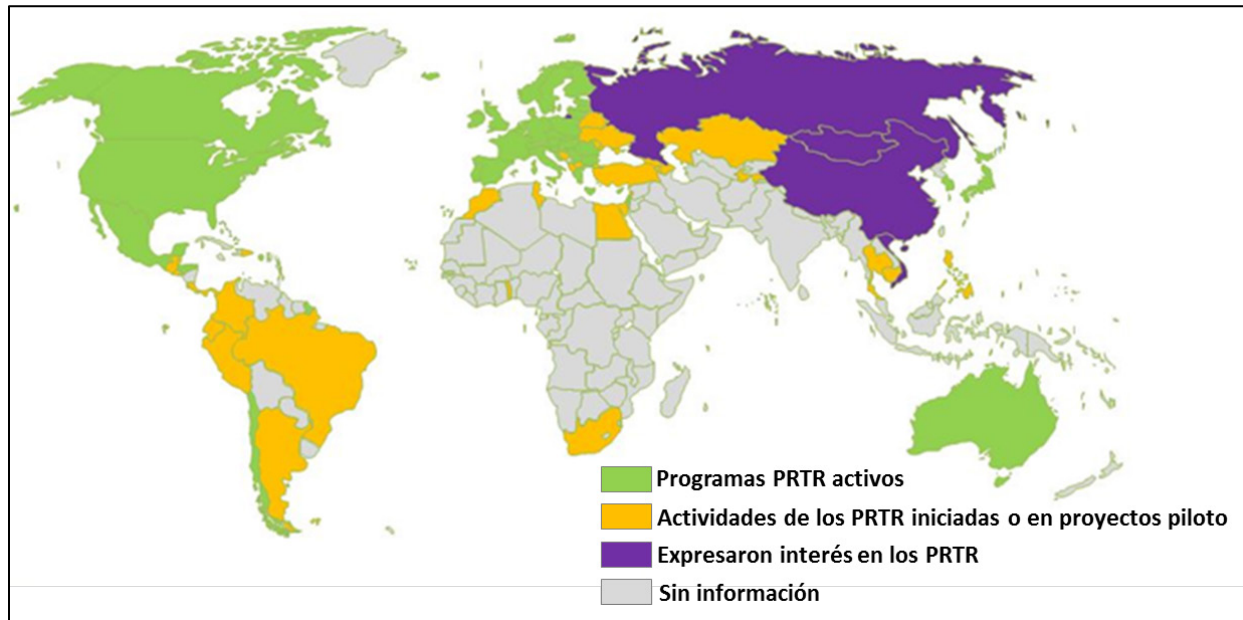
Desde su inicio, hace 30 años, el programa del TRI ha influido en el desarrollo de otros programas de registros de emisión y transferencia de los contaminantes (PRTR, por sus siglas en inglés). Hoy en día, por lo menos 50 países han establecido plenamente estos programas o han puesto en práctica programas piloto, según se muestra en el mapa que figura más abajo. Se ha previsto que en los próximos años se desarrollen muchos otros de estos programas, en especial en países de América Central y del Sur.

### El poder de los datos del TRI

[Breve resumen de la importancia de la información en inglés recabada en el programa del TRI.](#)



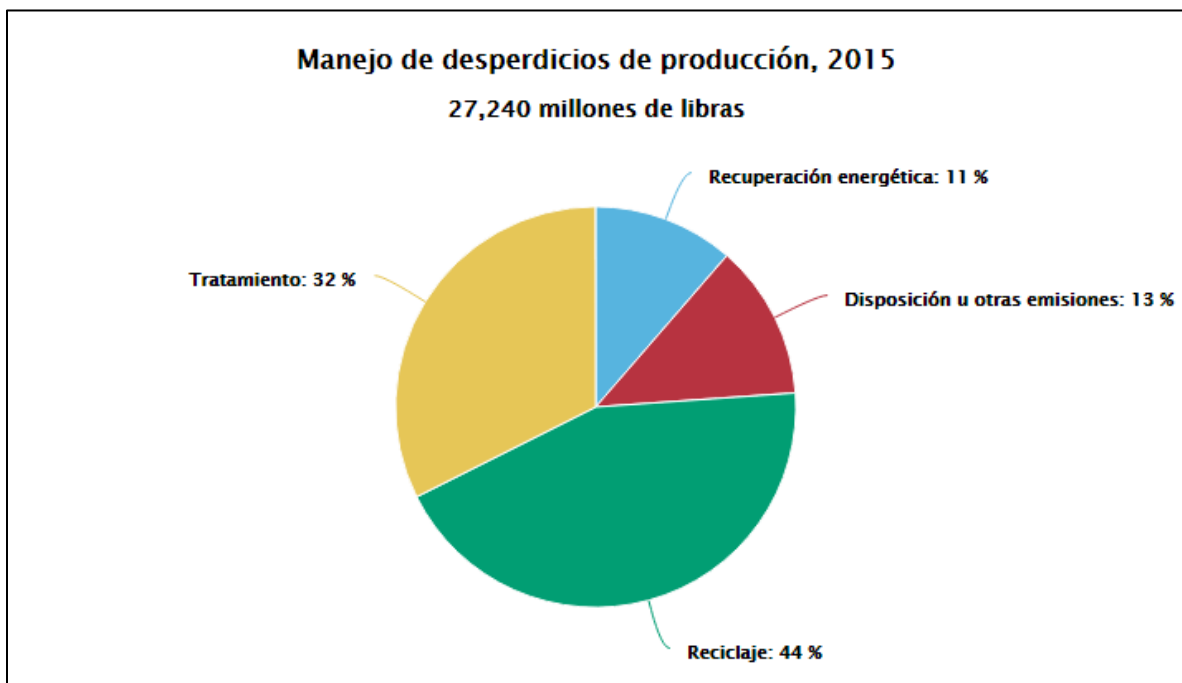
[Más información en inglés sobre el TRI en todo el mundo.](#)

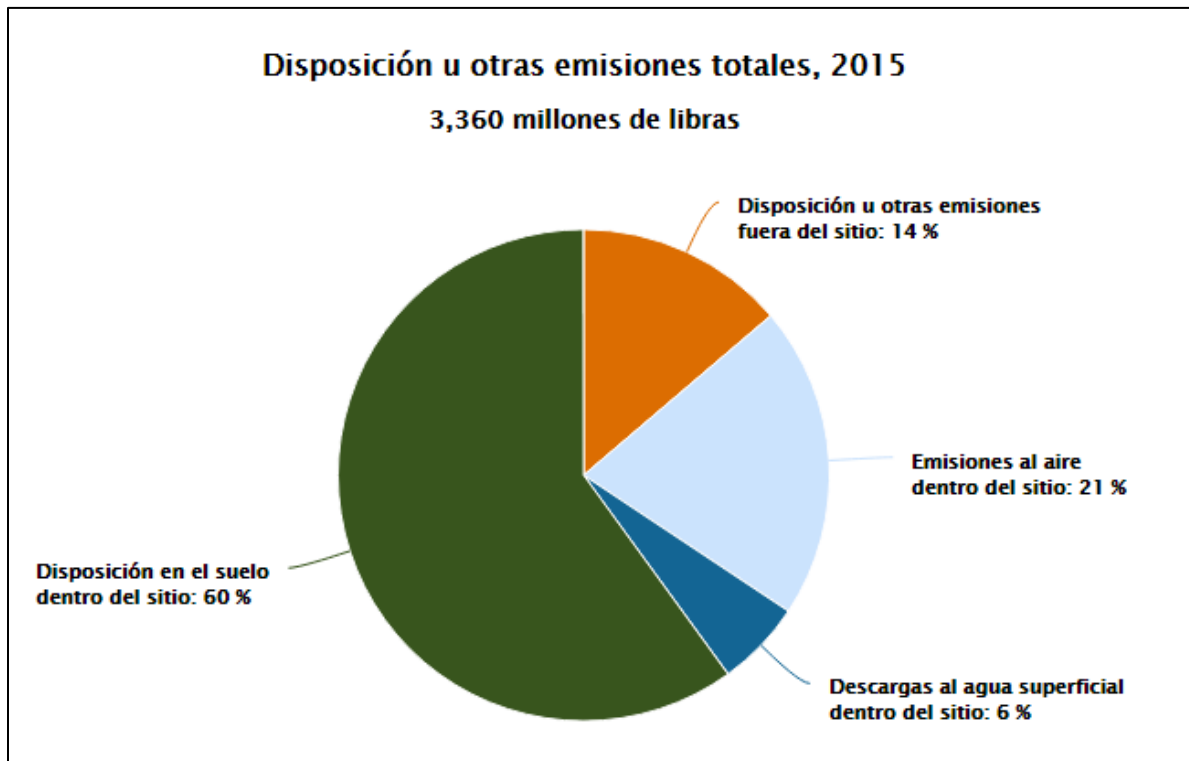


## Resumen del Análisis Nacional del TRI del 2015

El Análisis Nacional del TRI se prepara anualmente, y el Análisis Nacional del 2015 es el resumen y la interpretación de los datos notificados al TRI acerca de las actividades de las instalaciones durante el 2015. Este análisis ofrece un punto de partida para entender en qué forma podrían verse afectados el medio ambiente y las comunidades debido a las sustancias químicas tóxicas. Este análisis es una imagen de los datos en un momento dado. Todos los informes presentados a la EPA después del 1 de julio del 2016, fecha límite para la presentación, quizá no puedan procesarse a tiempo para su inclusión en el Análisis Nacional. [Los datos más recientes disponibles pueden consultarse en la página web de datos y recursos del TRI \(en inglés\).](#)

Los usuarios de los datos deben tener en cuenta que la base de datos del TRI incluye información sobre las cantidades de muchas sustancias químicas tóxicas que son manejadas por disposición u otras emisiones por las instalaciones industriales, pero que no contiene información sobre todas las sustancias químicas ni sobre todos los sectores industriales de la economía estadounidense. Asimismo, las instalaciones incluidas informan al TRI sobre las cantidades de sustancias químicas de acuerdo a los mejores datos de los que disponen. [Todos los años, la EPA lleva a cabo una investigación detallada sobre la calidad de los datos antes de publicar el Análisis Nacional.](#) Durante el examen de la calidad de los datos, se detectan los posibles errores y se investigan para ayudar a que la información suministrada al público en la base de datos del TRI sea lo más exacta y útil posible.





**En el 2015:**

- 21,849 instalaciones presentaron informes al programa del TRI.
- Las instalaciones notificaron haber manejado 27,240 millones de libras de sustancias químicas tóxicas resultantes de los desperdicios de producción. Esta es la cantidad de sustancias químicas tóxicas presentes en los desperdicios que se reciclan, se queman para la recuperación energética, se tratan o son objeto de disposición u otras emisiones. En otras palabras, esta cantidad comprende todas las sustancias químicas tóxicas que se encuentran en los desperdicios generados por los procesos y las operaciones regulares de producción de las instalaciones que presentan informes al TRI
  - De este total, el 87% (23,840 millones de libras) fue reciclado, quemado para la recuperación energética o tratado, mientras que un 13% se manejó por disposición u otras emisiones al medio ambiente, como se muestra en la gráfica circular *Manejo de desperdicios de producción*.
- Para los desperdicios de sustancias químicas manejados por disposición u otras emisiones, las instalaciones también notificaron el sitio donde se emitían los desperdicios, al aire, al agua, o en el suelo, dentro del sitio o fuera del sitio. Según se muestra en la gráfica circular *Disposición u otras emisiones*, la mayoría de los desperdicios se manejaron por disposición



en el suelo dentro del sitio (como vertederos, otras disposiciones en el suelo, e inyección subterránea).

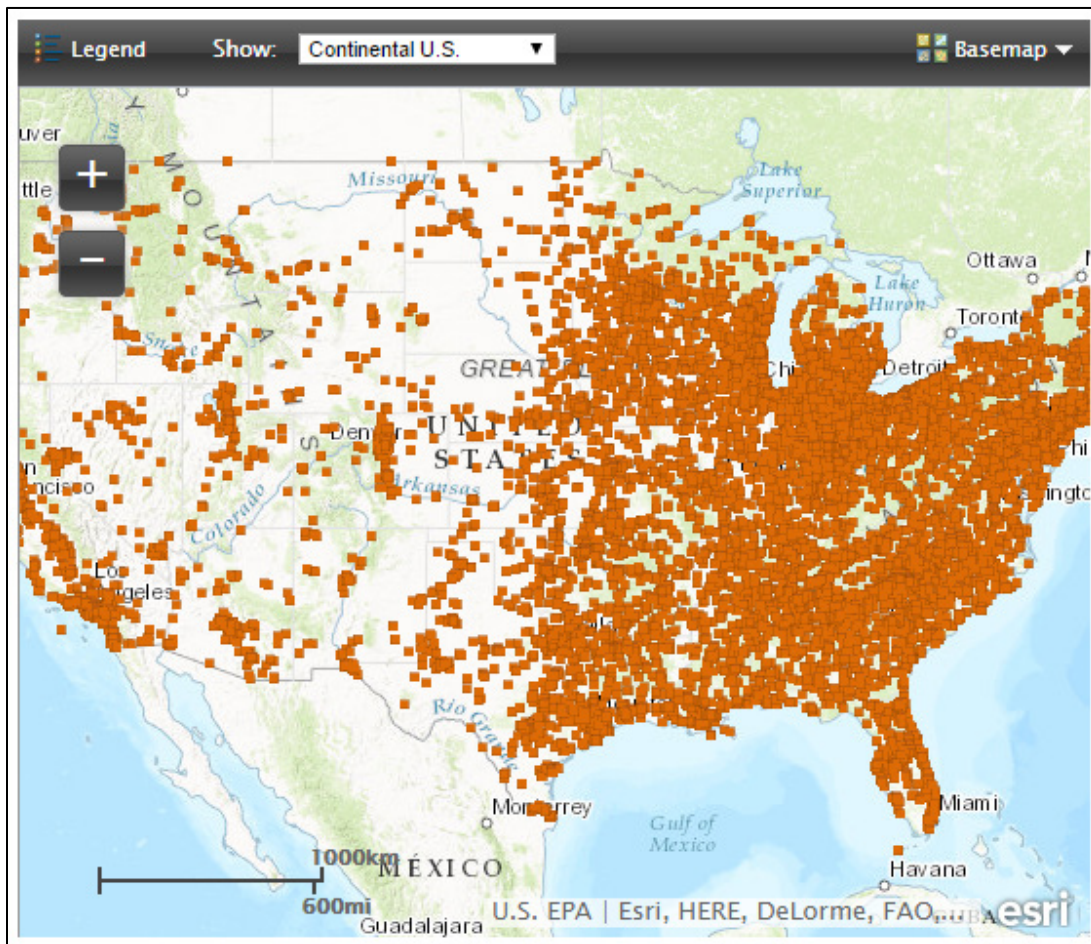
[Una lista actualizada de las sustancias químicas que deben notificarse al programa del TRI puede consultarse en la página web en inglés sobre sustancias químicas del TRI.](#) La lista de las sustancias químicas ha cambiado a lo largo de los años; en consecuencia, los gráficos de las tendencias del Análisis Nacional del TRI incluyen solamente aquellas sustancias químicas que debían notificarse durante todo el período que se está presentando, de manera que los datos sean comparables por año. Los resultados que se centran solamente en el año 2015 incluyen todas las sustancias objeto de los informes en el 2015 y pueden ser levemente distintos a los resultados en los análisis de las tendencias que incluían el 2015 y años anteriores

En los siguientes capítulos del Análisis Nacional del TRI se presenta más información:

- **Prevención de la contaminación y manejo de desperdicios** presenta los tipos de actividades de prevención de la contaminación que han implementado las instalaciones, así como las tendencias en el reciclaje, recuperación energética, tratamiento y emisiones de sustancias químicas tóxicas.
- **Emisiones de sustancias químicas** presenta las tendencias en las emisiones de sustancias químicas al aire, el agua y el suelo, y hace hincapié en ciertas sustancias químicas de particular preocupación.
- **Sectores industriales** destaca las tendencias del manejo de las sustancias químicas tóxicas en cinco sectores industriales: manufactura, procesamiento de alimentos, fabricación de sustancias químicas, minería de metales, y generación eléctrica.
- **Donde usted vive** presenta análisis de las cantidades de sustancias químicas del TRI por: estado, ciudad, condado, código postal, zona metropolitana o micropolitana, y por grandes sistemas acuáticos (LAE, por sus siglas en inglés), como la bahía de Chesapeake, además de información acerca de las instalaciones en las zonas habitadas por pueblos indígenas.
- **Más allá del TRI** combina datos del TRI con otros datos de la EPA, como emisiones de gases de efecto invernadero, a fin de suministrar un panorama más completo de las tendencias nacionales en el uso de sustancias químicas, su manejo y sus emisiones, además del desempeño medioambiental general por las instalaciones.

Para que pueda hacer su propio análisis de los datos del TRI, utilice alguna de [las herramientas de acceso a los datos del TRI ofrecidas por la EPA y los recursos de análisis disponibles para el público en la página web Datos y recursos del TRI \(en inglés\).](#)

## Mapa de las instalaciones del Análisis Nacional del TRI del 2015



En este mapa se muestran las instalaciones que presentaron informes al programa del TRI de la EPA correspondientes al 2015. Estas instalaciones pertenecen principalmente a los sectores industriales que se ocupan de la manufactura, la minería de metales la generación eléctrica y el tratamiento de desechos peligrosos; además, estas instalaciones tienen diez o más empleados fabrican, procesan o utilizan de alguna manera alguna sustancia química del TRI en cantidades superiores a las establecidas en los umbrales relativos a la presentación de informes. Las instalaciones federales también están obligadas a presentar informes al programa del TRI, más recientemente, en virtud de la [Orden Ejecutiva 13693 \(en inglés\)](#).

Para más información acerca de las instalaciones en su comunidad que presentan informes al TRI, visite la sección Donde usted vive, del Análisis Nacional.

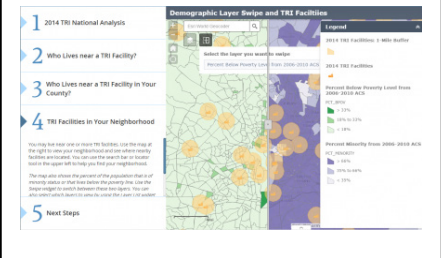
## Estudio de la información demográfica dentro del Análisis Nacional del TRI

Casi 59 millones de personas viven a una milla de distancia de por lo menos una de las muchas instalaciones que presentaron informes al programa del TRI, correspondientes al 2015. Como parte del Análisis Nacional, la EPA ha elaborado un mapa temático (en inglés) para suministrar información acerca de la composición demográfica de las comunidades en todo el país.

El mapa temático incluye mapas interactivos que muestran la ubicación de las instalaciones del TRI y los patrones demográficos de las comunidades que las rodean, en especial, el porcentaje de la población que vive por debajo de la línea de pobreza y las poblaciones minoritarias, según los datos del Censo de los Estados Unidos. Puede buscar su propia comunidad para saber más acerca de las instalaciones ubicadas en su localidad que presentan informes al TRI.

### Mapa temático del TRI

Vea el [mapa temático \(en inglés\)](#) de la EPA acerca de quién vive cerca de las instalaciones del TRI.



## Análisis Nacional del TRI del 2015: Prevención de la contaminación y manejo de desperdicios

El Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) recopila información de las instalaciones acerca de la cantidad de sustancias químicas tóxicas recicladas, quemadas para recuperación energética, tratadas para destrucción, o eliminadas por disposición dentro y fuera del sitio. En conjunto, las cantidades notificadas se conocen como la cantidad de desperdicios de producción que se han manejado.



Un examen del manejo de los desperdicios a través del tiempo, ayuda a hacer el seguimiento del progreso alcanzado en la reducción de los desperdicios generados y a avanzar hacia la utilización de métodos de manejo de desperdicios con menos riesgos. La EPA alienta a las instalaciones a que, en primer lugar, eliminen los desperdicios en su fuente. El método preferido de manejo de los desperdicios generados es el reciclaje, seguido por la quema para la recuperación energética, el tratamiento, y, como último recurso, la disposición u otras emisiones de los desperdicios en el medio ambiente. Estas prioridades se ilustran en la jerarquía del manejo de desperdicios, establecida en la Ley de Prevención de la Contaminación (PPA, por sus siglas en inglés) aprobada en 1990. La meta es que, con el tiempo y cuando sea posible, las instalaciones cambien sus técnicas de manejo de desperdicios de la disposición u otras emisiones para pasar a las técnicas preferidas en la jerarquía de manejo de desperdicios.

### Secciones de este capítulo

[Reducción en la fuente/Prevención de la contaminación](#)

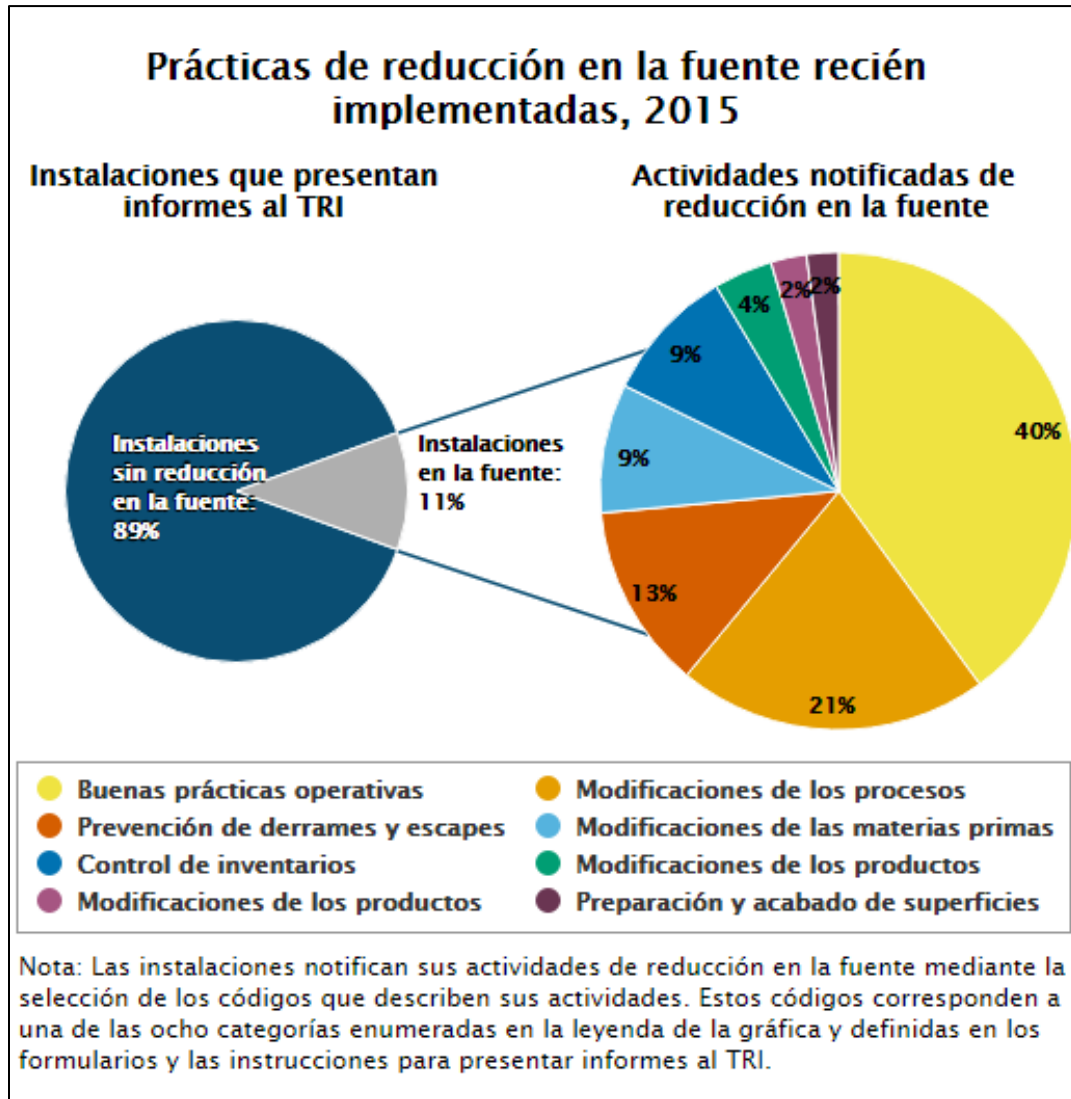
[Tendencias del manejo de desperdicios](#)

[Manejo de los desperdicios por sustancia química y sector](#)

[Manejo de los desperdicios por casa matriz](#)

## Actividades de reducción en la fuente notificadas

Las instalaciones presentan informes sobre las actividades de reducción en la fuente que han implementado durante el año. Las actividades de reducción en la fuente incluyen actividades que eliminan o reducen la generación de desperdicios de sustancias químicas, mientras que otras prácticas de manejo de desperdicios (por ejemplo, reciclaje) se refieren a la forma en que se manejan los desperdicios después de que se han generado.



### En el 2015:

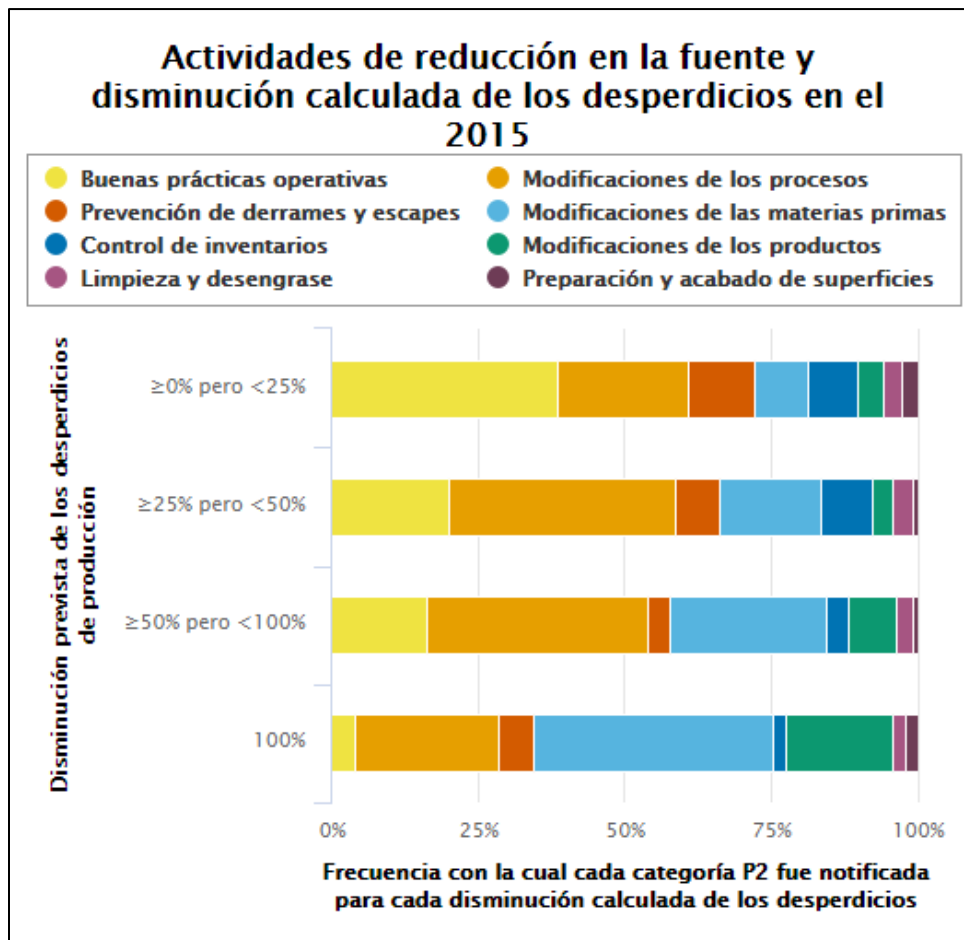
- Un total de 2,424 instalaciones (11% de todas las instalaciones que presentaron informes al programa del TRI) notificaron que habían iniciado 7,508 actividades de reducción en la fuente.



- Cabe señalar que es posible que haya instalaciones que cuentan con actividades en curso de reducción en la fuente, iniciadas en años anteriores que no se captan en la figura. Puede [encontrar información acerca de actividades de reducción en la fuente implementadas previamente, si utiliza la Herramienta de búsqueda del TRI en inglés sobre la prevención de la contaminación \(P2\).](#)

## Disminución calculada de los desperdicios de producción resultante de la reducción en la fuente

A partir del año 2014, por cada actividad de reducción en la fuente implementada, todas las instalaciones que presentan informes al TRI deben suministrar un cálculo de las cantidades previstas de reducción de los desperdicios de sustancias químicas manejados. En esta figura se muestra la asociación entre las actividades de reducción en la fuente implementadas en el 2015 y las reducciones anuales calculadas de los desperdicios de sustancias químicas que las instalaciones esperan lograr en el año 2016, que varían por actividad:

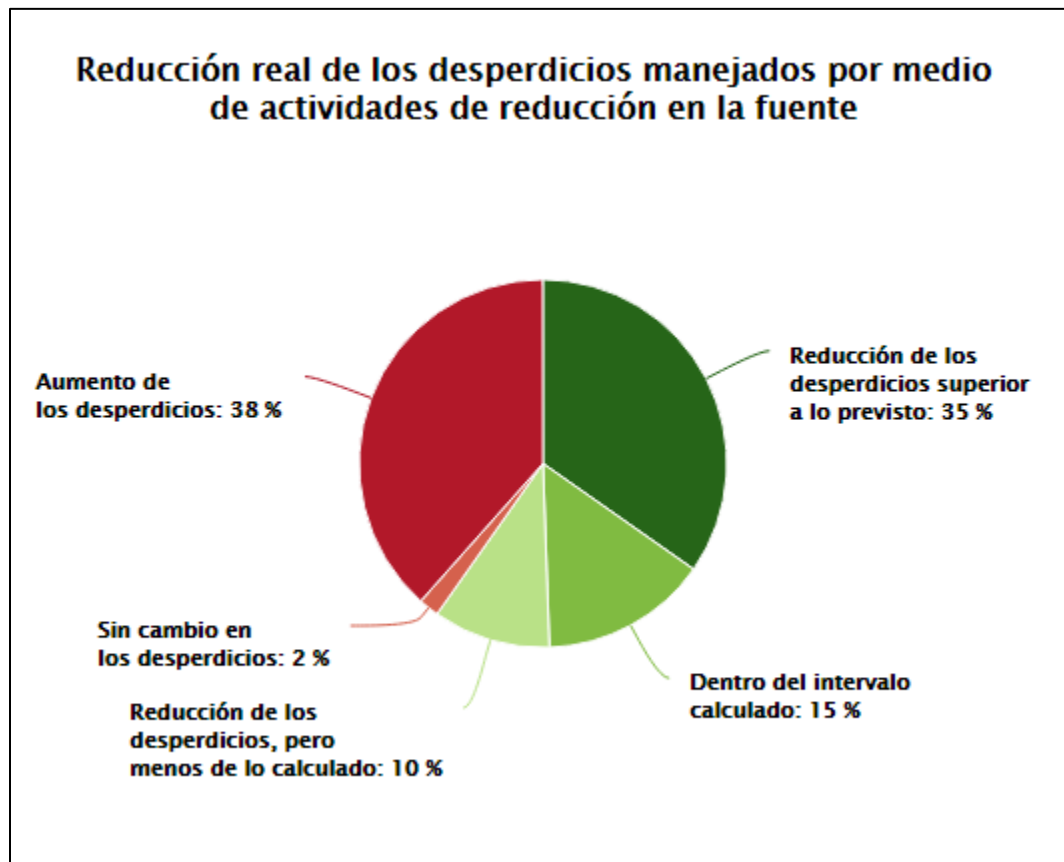


- Cuarenta y uno por ciento de las actividades notificadas con las que se esperaba alcanzar una reducción del 100% (eliminación de la sustancia química) eran modificaciones de las materias primas (por ejemplo, aumento de la pureza de las materias primas).
- Treinta y nueve por ciento de las actividades con las que se esperaba alcanzar menos de 25% de reducción se notificaron como buenas prácticas operativas.



## Reducción real de los desperdicios de producción mediante la reducción en la fuente

El programa del TRI examinó las cantidades de reducción de los desperdicios de sustancias químicas que las instalaciones habían calculado según sus actividades de reducción en la fuente, por medio de los datos del TRI correspondientes al 2014 y las comparó con las cantidades reales de desperdicios manejados que figuran en los datos del 2015.



Casi la mitad de las instalaciones que notificaron una actividad de reducción en la fuente recién implementada en el 2014 también calcularon la reducción de los desperdicios resultantes para el año siguiente. En esta figura se muestra la reducción real que las instalaciones notificaron en el 2015, normalizada por producción, comparada con la reducción calculada de desperdicios de sustancias químicas manejados y notificados en el 2014.





**Del 2014 al 2015:**

- Para 50% de las actividades de reducción en la fuente, las instalaciones redujeron exitosamente los desperdicios dentro del intervalo calculado notificado O los redujeron en una cantidad superior a la calculada.
- Para 10% de las actividades de reducción en la fuente, las instalaciones redujeron exitosamente sus desperdicios, pero en una cantidad inferior a la calculada.
- Para 38% de las actividades de reducción en la fuente, no solo las instalaciones no alcanzaron la cantidad de reducción que habían calculado sino que en el 2015 aumentaron sus desperdicios.

**Ejemplo de la información sobre prevención de la contaminación relacionada con el cálculo de la reducción de los desperdicios:**

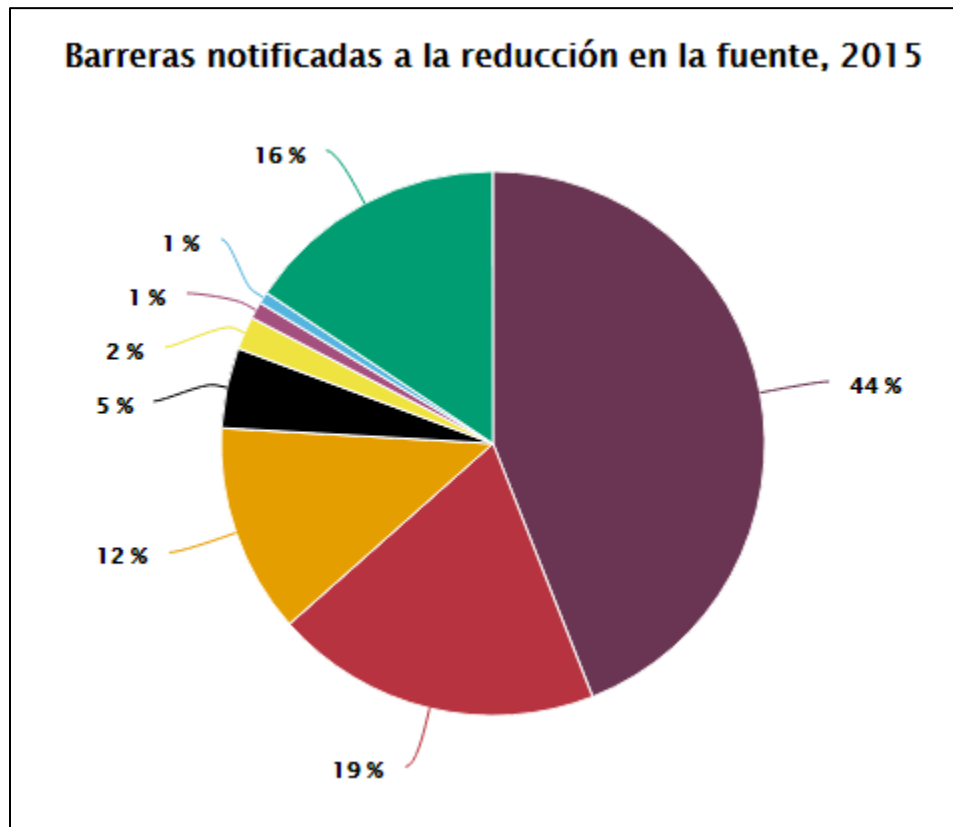
- En el 2014, un fabricante de conectores electrónicos hizo mejoras en sus procesos que utilizan el producto (plomo) de manera más eficiente y calculó una reducción en los desperdicios de compuestos de plomo de 10%. En el 2015, notificó una reducción de 25% en los desperdicios de producción (normalizados por producción). [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

## Barreras notificadas a la reducción en la fuente

Si una instalación no implementó nuevas actividades de reducción en la fuente, tiene la opción de presentar información acerca de las barreras que encontró a la reducción en la fuente.

### En el 2015:

- Se notificaron barreras con respecto a 263 sustancias químicas.
- Las barreras más comunes fueron:
  - la falta de un sustituto o alternativa para una sustancia química o un proceso; y
  - la implementación anterior de la reducción en la fuente con reducciones adicionales no era viable.



### **No hay tecnologías sustitutas ni alternativas conocidas (44%)**

#### **Ejemplo:**

Un fabricante de pisos de madera no puede eliminar los desperdicios de plomo porque en los árboles utilizados como materia prima las trazas de plomo se encuentran naturalmente. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

### **Prevención de la contaminación implementada anteriormente —una reducción adicional no parece ser viable técnica ni económicamente (19%)**

#### **Ejemplo:**

Un productor de metales fabricados había implementado anteriormente varias actividades de reducción en la fuente para reducir los desperdicios de cromo, entre otras, las prácticas de prevención de la contaminación de las aguas pluviales, control de inventarios, minimización de los desechos metálicos y cambios en los diseños de ingeniería para optimizar el uso de las materias primas. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

### **Preocupación de que la calidad del producto pueda disminuir como resultado de la reducción en la fuente (12%)**

#### **Ejemplo:**

Una instalación de fabricación de instrumentos para aviones encontró que la soldadura sin plomo forma filamentos delgados en sus tarjetas de circuitos, lo que pone en peligro el desempeño del producto que forma parte de piezas esenciales para el vuelo. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

### **Insuficiencia de capital para instalar equipo nuevos de reducción en la fuente o para implementar nuevas actividades / iniciativas de reducción en la fuente (5%)**

#### **Ejemplo:**

Una instalación de galvanizado libera compuestos de plomo de la disolución de los ánodos durante el proceso de galvanoplastia con cromo. La tecnología alternativa con ánodos de platino es prohibitiva por su costo y no ha demostrado que mejore la calidad del producto. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

### **Cargas regulatorias /permisos específicos (2%)**

#### **Ejemplo:**

Con la finalidad de cumplir con los permisos relacionados con las emisiones al aire, una instalación de fabricación de alimentos utiliza el amoníaco para reducir las emisiones de NOx de las chimeneas de las calderas. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

### **Exigencia de información técnica sobre técnicas de prevención de la contaminación aplicables a procesos de producción específicos (1%)**

#### **Ejemplo:**

Un fabricante de sustancias para diagnóstico ha previsto establecer un equipo de química ecológica para investigar alternativas al uso de diclorometano. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

### **Se implementaron actividades de reducción en la fuente, pero no tuvieron éxito (1%)**

#### **Ejemplo:**

Un fabricante de pinturas y revestimientos utiliza una materia prima componente que contiene xileno. En años anteriores, la instalación implementó actividades de reducción en la fuente por medio del mejoramiento de los procedimientos operativos, pero la actividad no generó ninguna reducción cuantificable. La instalación tampoco logró que los proveedores hicieran modificaciones. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

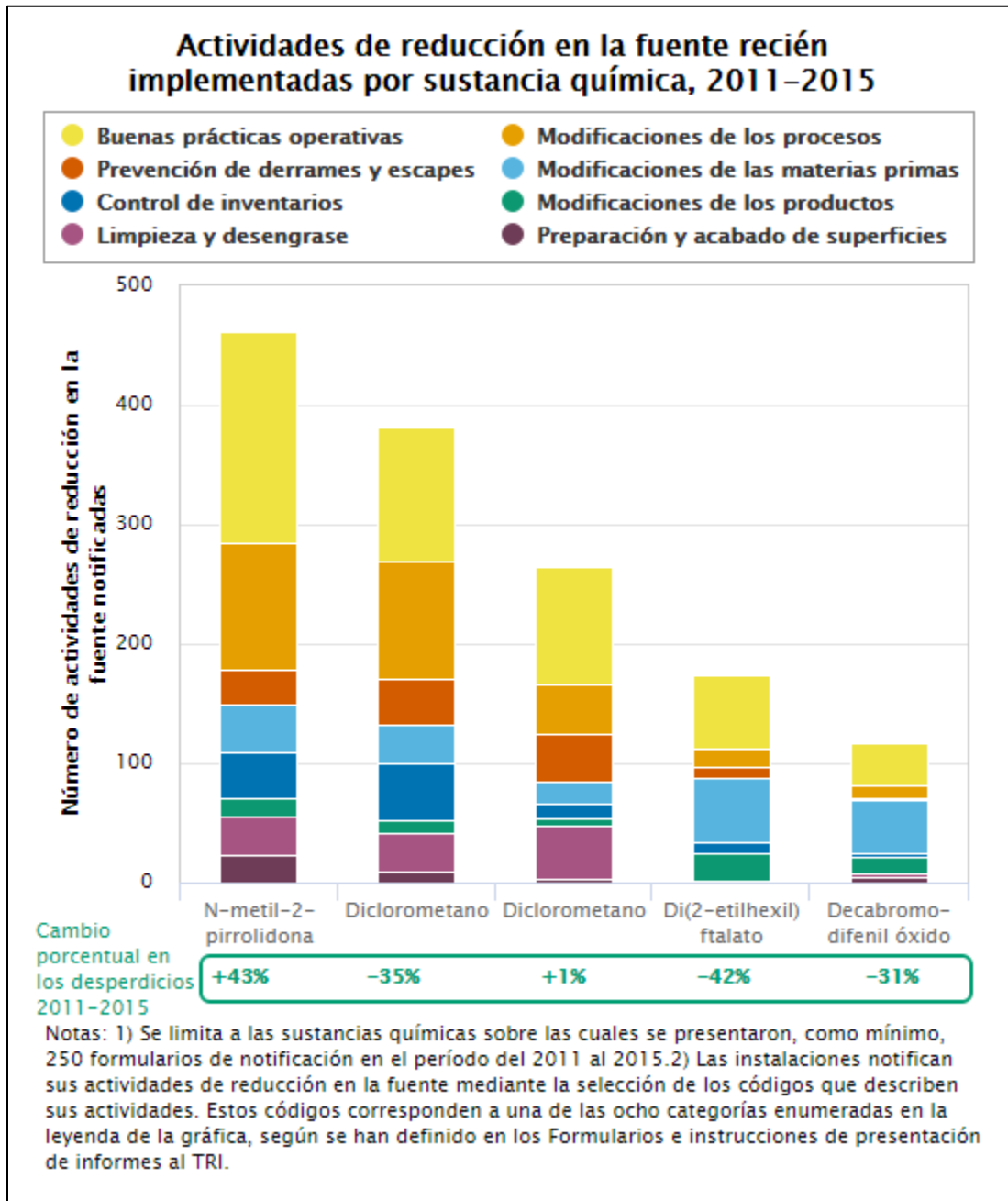
### **Otras barreras, como las exigencias del público (16%)**

#### **Ejemplo:**

Un fabricante de cuerdas para pianos genera desperdicios de cobre cuando recicla las cuerdas antiguas que los clientes envían a la instalación para que las copien y las reemplacen. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

## Actividades de reducción en la fuente por sustancia química

Con respecto a las sustancias químicas con las tasas más elevadas de reducción en la fuente a lo largo de los últimos cinco años, en esta figura se muestran los tipos de actividades implementadas, y el cambio porcentual en la cantidad de desperdicios manejados.



### Del 2011 al 2015:

- Las sustancias químicas con la tasas más altas notificadas de reducción en la fuente fueron: n-metil-2-pirrolidona, diclorometano, tricloroetileno, di (2-etilhexil) ftalato y decabromodifenil óxido.
- El tipo de actividad de reducción en la fuente implementada varía según el uso de la sustancia química en operaciones industriales y sus características. Por ejemplo:
  - La **modificación de las materias primas** se notifica usualmente como una actividad de reducción en la fuente para disminuir los desperdicios de [di \(2-etilhexil\) ftalato](#) (DEHP), un plastificante, y de [decabromodifenil óxido](#) (decaBDE), una sustancia ignífuga. Muchas instalaciones informan que están en proceso de reemplazar estas dos sustancias químicas con alternativas más ecológicas.
  - La **limpieza y el desengrase**, lo que comprende el cambio a limpiadores acuosos, se implementan para los solventes industriales comunes como [tricloroetileno](#) (TCE), [diclorometano](#) (DCM), y [n-metil-2-pirrolidona](#) (NMP).
- La cantidad de los desperdicios manejados durante los últimos cinco años disminuyó considerablemente para el DCM, el DEHP y el decaBDE. Para las otras sustancias químicas mostradas en la figura, las cantidades de desperdicios han aumentado. Aunque, en general, las cantidades de desperdicios manejados aumentaron en 15% a lo largo de este período posterior a la recesión, los aumentos en las cantidades de NMP manejadas superaron el aumento promedio en la cantidad manejada de desperdicios de sustancias químicas. El uso del NMP ha aumentado en años recientes como sustituto de los solventes clorados, como el DCM.

Las instalaciones también pueden notificar otros detalles al programa del TRI acerca de sus actividades de reducción en la fuente, reciclaje o control de la contaminación.

### Ejemplos de otra información relacionada con la prevención de la contaminación para el 2015:

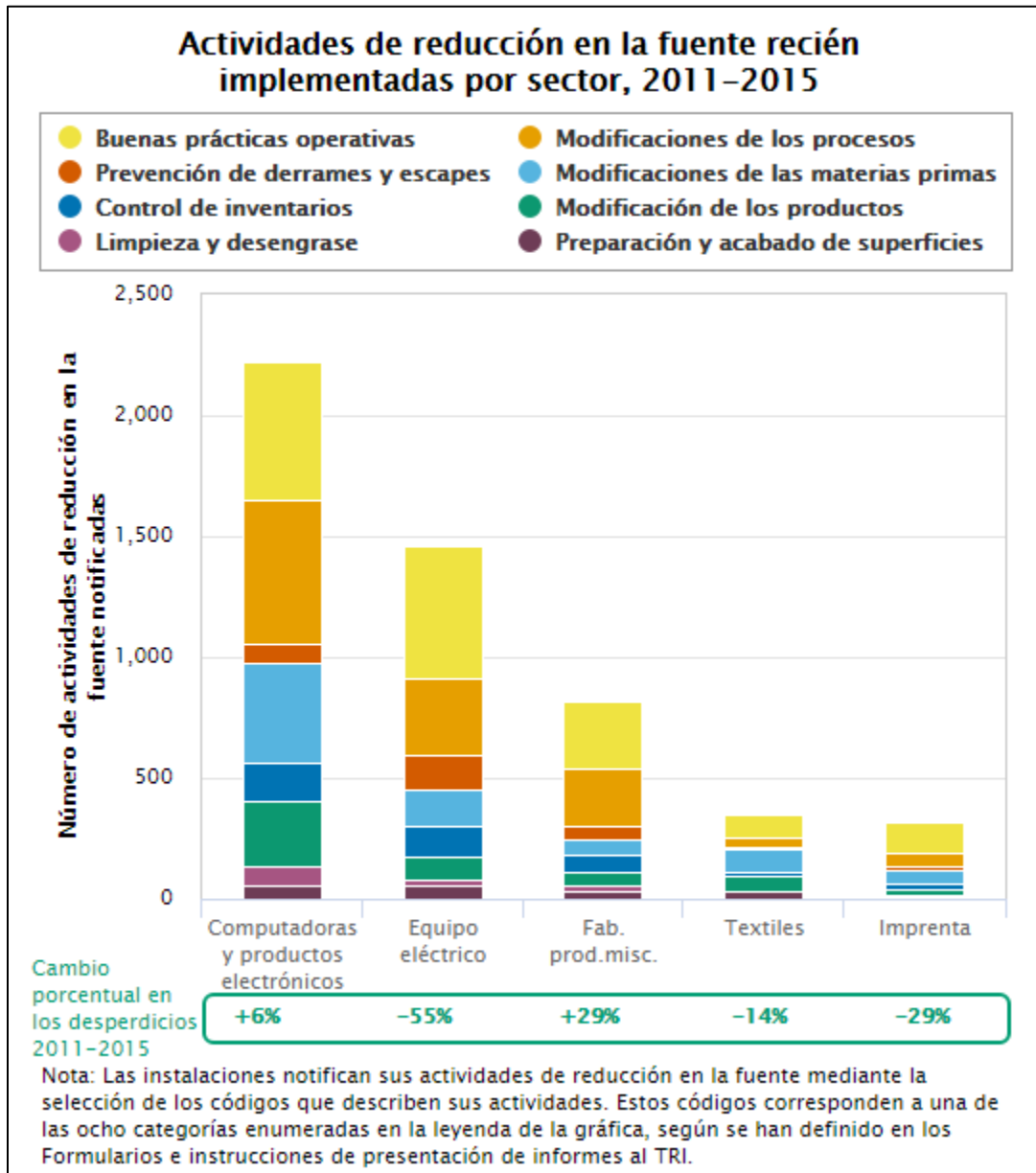
- **[N-metil-2-pirrolidona](#)**: Un fabricante de repuestos para vehículos automotores eliminó el uso de la sustancia química como solvente reductor y siempre que fue posible empezó a usar pinturas que no contienen n-metil-2-pirrolidona. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- **[Diclorometano](#)**: Un fabricante de plaguicidas verificó sus procedimientos de enjuague para minimizar el número de ciclos necesarios de enjuague del diclorometano. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

- **Tricloroetileno**: Un productor de metales fabricados compró un sistema de desengrase a vapor después de evaluar su uso de solventes, y espera eliminar totalmente el uso del tricloroetileno al final del 2016. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- **Di (2-etilhexil) ftalato** : Un fabricante de productos de goma ha venido reemplazando el **di (2-etilhexil) ftalato** con alternativas más ecológicas en sus formulaciones que contienen goma. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- **Decabromodifenil óxido**: Un fabricante de materiales adhesivos disminuyó sus desperdicios de decabromodifenil óxido a pesar de haber aumentado la producción, luego de iniciar una reformulación del producto que reemplazaba a la sustancia química. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

Puede [consultar todas las actividades notificadas de prevención de la contaminación y comparar los métodos de manejo de desperdicios utilizados por las instalaciones, así como las tendencias de cualquier sustancia química del TRI utilizando la herramienta de búsqueda TRI P2](#) (en inglés).

## Actividades de reducción en la fuente de los principales sectores industriales

En esta figura se muestran los tipos de actividades implementadas y el cambio porcentual en la cantidad manejada de desperdicios de los sectores industriales que notificaron las tasas más altas de reducción en la fuente a lo largo de los últimos cinco años.





### Del 2011 al 2015:

- Los cinco sectores industriales que notificaron las tasas más altas de reducción en la fuente son los de computadoras y productos electrónicos, equipo eléctrico, fabricación de productos misceláneos (por ejemplo, equipo médico), textiles e imprenta.
- Para casi todos los sectores, las “buenas prácticas operativas” es la actividad mencionada con mayor frecuencia entre las actividades de reducción en la fuente. Otras de las actividades notificadas más comúnmente varían por sector. Por ejemplo, los fabricantes de equipo eléctrico, y los de computadoras y productos electrónicos, a menudo informaron sobre modificaciones a sus materias primas y productos, que solían estar asociadas con la eliminación de la soldadura a base de plomo.

Las instalaciones pueden notificar otros detalles al programa del TRI acerca de sus actividades de reducción en la fuente, reciclaje o control de la contaminación.

### Ejemplos de otra información relacionada con la prevención de la contaminación para el 2015

- **Computadoras y productos electrónicos:** Una planta de montaje de circuitos disminuyó las emisiones de [plomo](#) en 78%, luego de haber educado a los clientes acerca de las ventajas de los montajes sin plomo. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- **Equipo eléctrico:** Un fabricante de baterías mejoró su sistema transportador para evitar bloqueos y pérdida de material de [cobalto](#) por causa de la contaminación. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- **Fabricación de productos misceláneos:** Una instalación de fabricación de artículos deportivos y de atletismo disminuyó los desperdicios de [xileno](#) con la implementación de procedimientos para mejorar el rendimiento y prevenir problemas de calidad, como los causados por el mezclado excesivo de la pintura. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- **Textiles:** Una planta de acabado de textiles ha seguido reemplazando el [metanol](#) con solventes a base de agua y en el 2015 disminuyó los desperdicios de producción. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- **Imprenta:** Una instalación de impresión de grabados redujo los desperdicios de [ciertos éteres de glicol](#) al reemplazar varias impresoras digitales que utilizaban tinta a base de solventes, con impresoras de tinta curada con rayos UV y tinta de látex que no utilizan

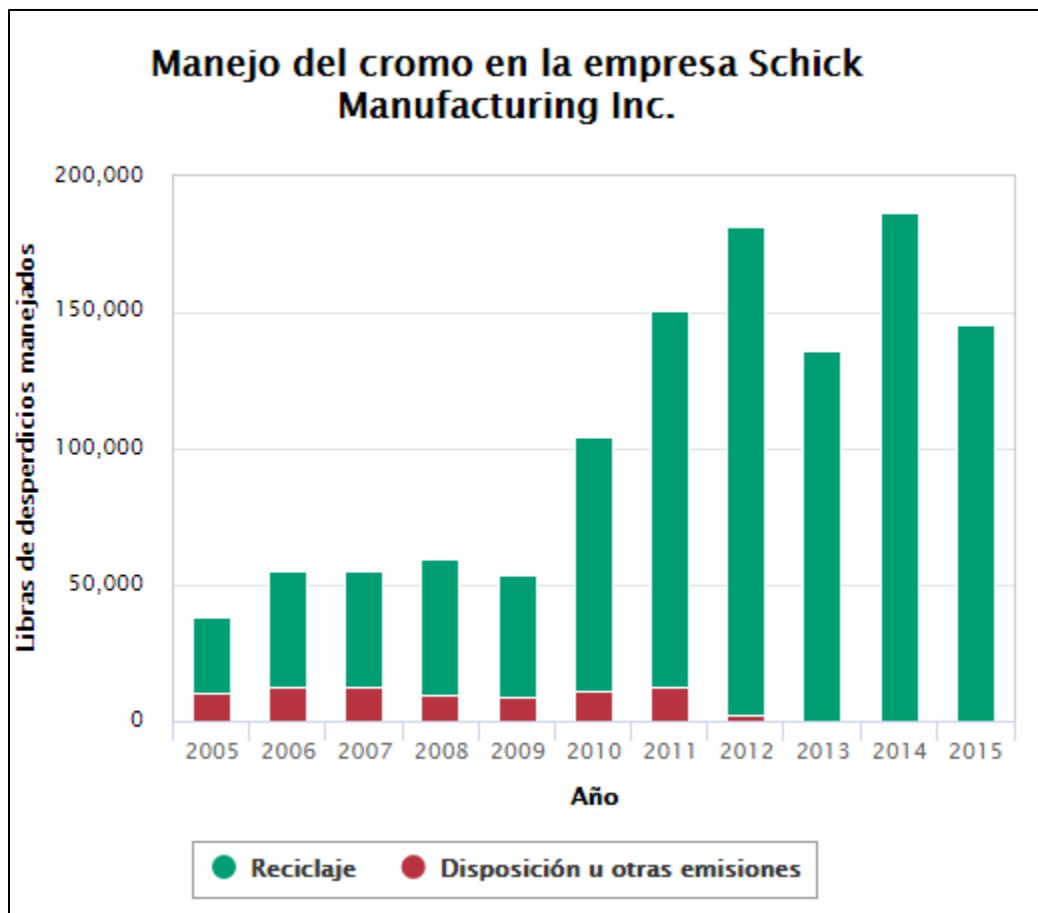


éteres de glicol ni cantidades reducidas de ellos. [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

Puede [consultar todas las actividades notificadas de prevención de la contaminación y comparar los métodos de manejo de desperdicios utilizados por las instalaciones, así como las tendencias de cualquier sustancia química del TRI utilizando la herramienta de búsqueda TRI P2 \(en inglés\)](#).

## Ejemplo de un “emisor cero”

La jerarquía del manejo de desperdicios hace hincapié en las técnicas preferidas para su manejo que las instalaciones pueden utilizar a fin de reducir las cantidades de sustancias químicas tóxicas manejadas como desperdicios por disposición u otras emisiones. Por ejemplo, algunas instalaciones quizás puedan eliminar completamente todas las emisiones de sustancias químicas que deben notificarse al TRI, mientras que siguen manejando otros desperdicios de producción. Estos “emisores cero” pueden lograrlo mediante la implementación de una gama de técnicas alternativas de manejo de desperdicios. A continuación se presenta un ejemplo de una instalación que subió en la jerarquía del manejo de desperdicios y que ya no emite ciertas sustancias químicas. Este ejemplo ilustra una de las muchas formas en que las instalaciones pueden mejorar sus prácticas actuales de prevención de la contaminación y manejo de desperdicios. [Puede encontrar otros ejemplos sobre las sustancias químicas o sectores del TRI por medio de la herramienta de búsqueda del TRI P2](#) (en inglés).

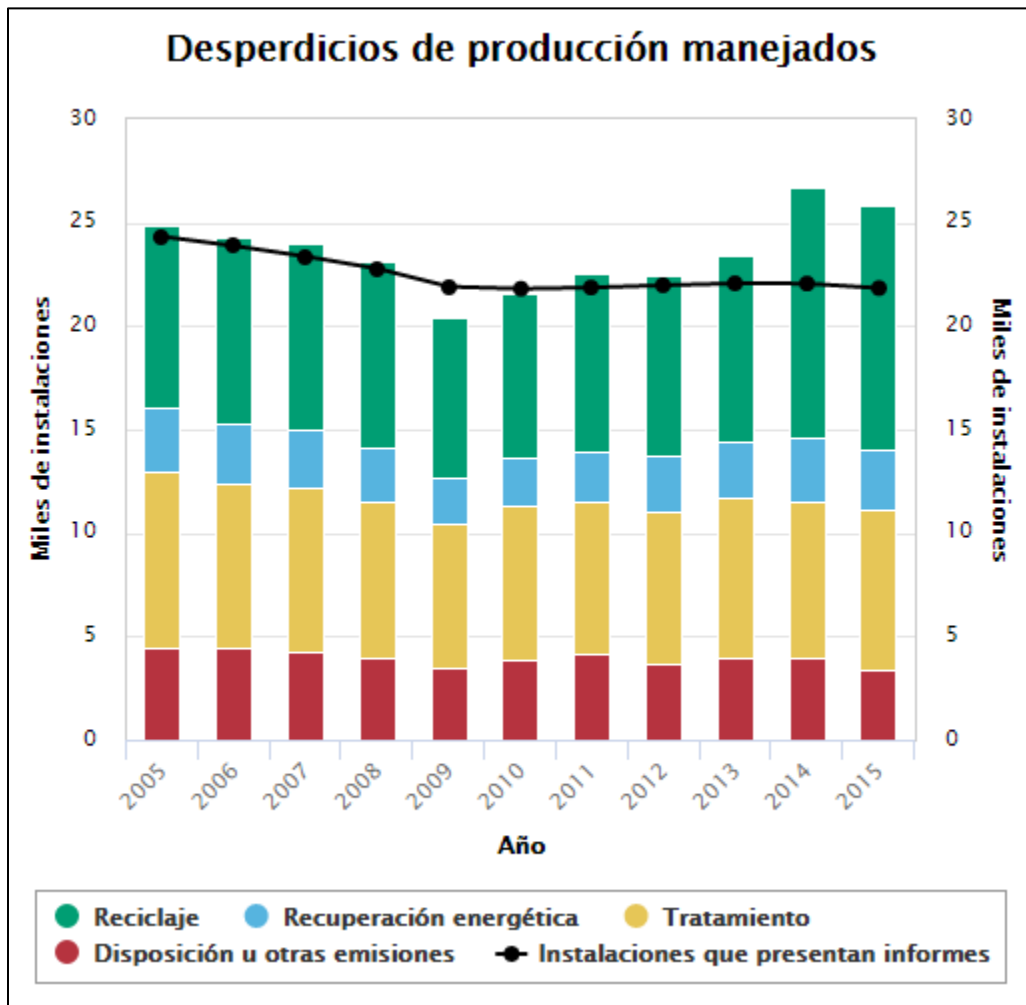




La empresa Schick Manufacturing Inc. (propiedad de Edgewell Personal Care Co.) fabrica hojillas de afeitar. En el 2012, la instalación implementó una nueva modificación de los procesos que eliminaría la generación de emisiones de cromo al permitir un aumento del material reciclado, a la vez que reduciría el uso de energía, agua y otras sustancias químicas. En el 2013, las emisiones de cromo se habían reducido a cero, así como todos los desperdicios de cromo resultantes del reciclaje de chatarra de acero inoxidable fuera del sitio.

## Tendencias del manejo de desperdicios

Las instalaciones notifican las cantidades de sustancias químicas tóxicas que reciclan, queman para recuperación energética, tratan para destrucción y emiten dentro y fuera del sitio. Esta figura muestra la tendencia en estas cantidades, conocidas en conjunto como los desperdicios de producción manejados.



### Del 2005 al 2015:

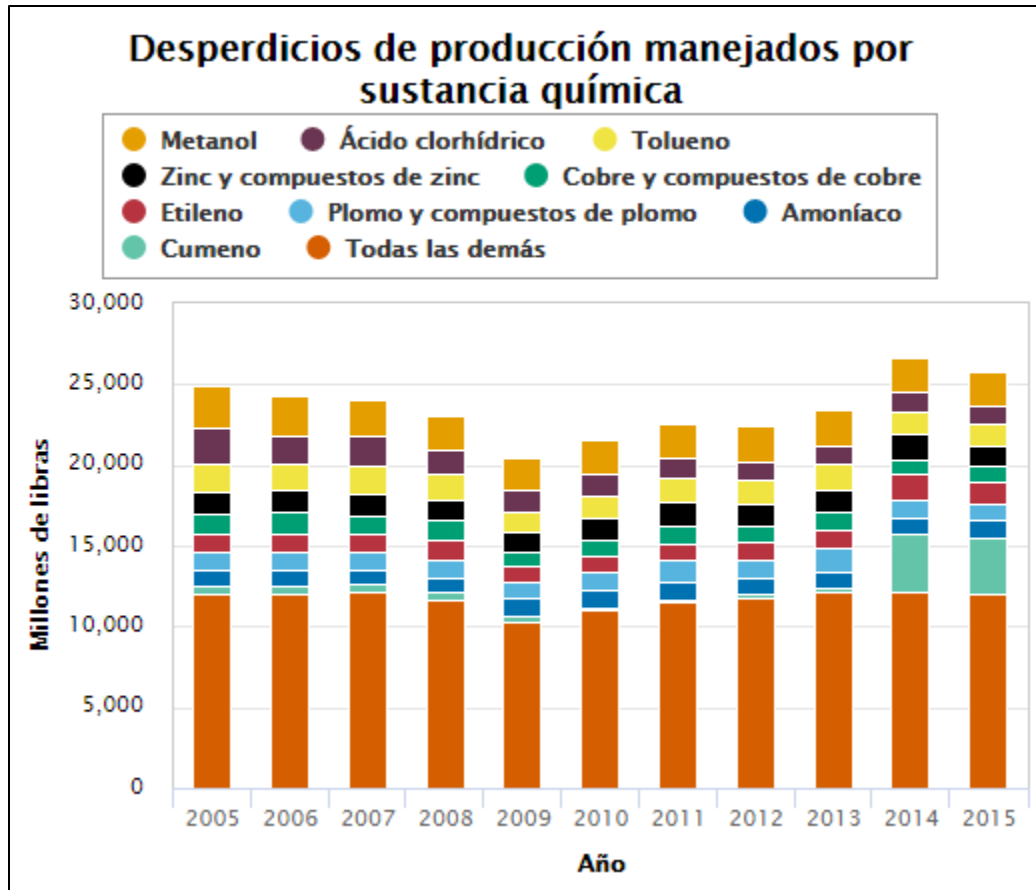
- El manejo de desperdicios de producción aumento en 952 millones de libras (4%).
- La disposición y otras emisiones disminuyeron en 1,100 millones de libras (-25%).
- El tratamiento disminuyó en 796 millones de libras (-9%).
- La recuperación energética disminuyó en 126 millones de libras (- 4%).



- El reciclaje aumentó en casi 3 mil millones de libras (34%), una tendencia impulsada principalmente por una instalación que notificó más de 3,400 millones de libras de cumeno reciclado en el 2014 y el 2015 [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)].
- EL número de instalaciones que presentan informes al programa del TRI disminuyó 10% desde el 2005, aunque la cifra ha permanecido constante en alrededor de 21,800 instalaciones desde el 2010.
- Desde el 2009, en general, los desperdicios de producción manejados han venido aumentando a medida que ha mejorado la economía de los Estados Unidos.

## Desperdicios de producción manejados por sustancia química

En esta cifra se muestran las mayores cantidades de sustancias químicas manejadas como desperdicios desde el 2005 hasta el 2015.



### Del 2005 al 2015:

- La mayoría de las sustancias químicas que contribuyen a los desperdicios de producción manejados han permanecido relativamente constantes desde el 2005.
- De las sustancias químicas mostradas en la figura, las instalaciones notificaron aumentos de las cantidades de desperdicios manejados para tres de ellas: cumeno, etileno y amoníaco.
  - El cumeno aumentó 628%, principalmente debido a una instalación que notificó más de 3,400 millones de libras de cumeno reciclado en el 2014 y el 2015 [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
  - El etileno aumentó 21%.
  - El amoníaco se mantuvo constante, ya que aumentó solamente 1%.



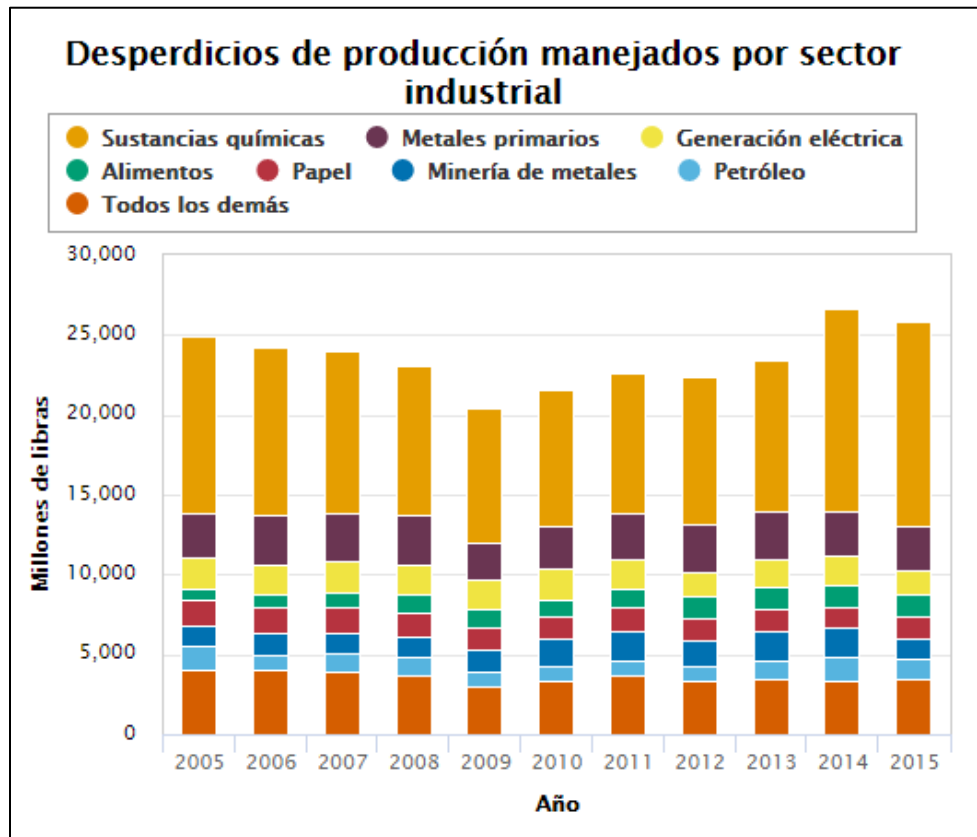
**Del 2014 al 2015:**

- Las instalaciones notificaron las mayores disminuciones en las cantidades generales de desperdicios para estas sustancias químicas:
  - El zinc y los compuestos de zinc, disminuyeron en 364 millones de libras (-23%)
  - El plomo y los compuestos de plomo disminuyeron en 160 millones de libras (-13%)



## Desperdicios de producción manejados por sector industrial

En esta figura se muestran los sectores industriales que manejaron las mayores cantidades de desperdicios desde el 2005 hasta el 2015.



### Del 2005 al 2015:

- La contribución de cada uno de los sectores principales a los desperdicios de producción manejados ha permanecido relativamente constante desde el 2005.
- De los sectores mostrados en la gráfica, tres aumentaron su cantidad de desperdicios de producción manejados: sustancias químicas, alimentos y minería de metales.
- Los desperdicios generados en algunas industrias fluctúan considerablemente de un año a otro, debido a cambios en la producción o a otros factores (por ejemplo, las cantidades notificadas por las instalaciones de minería de metales pueden cambiar mucho dependiendo de los cambios en la composición de la roca de desperdicio).

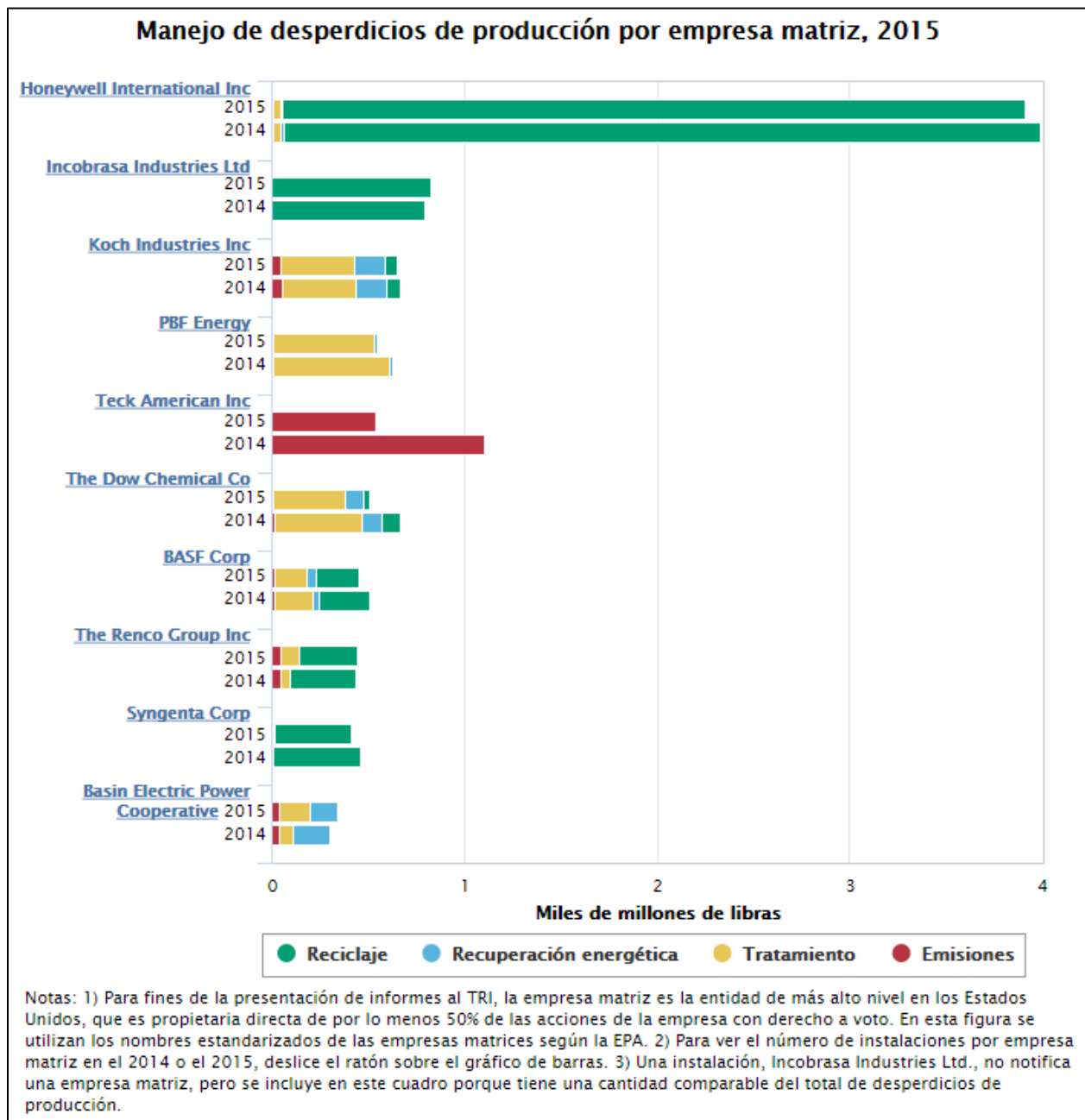


**Del 2014 al 2015:**

- Los sectores industriales con los mayores cambios notificados en las cantidades totales de desperdicios son:
  - Minería de metales, disminuyó en 503 millones de libras (-27%)
  - Generación de electricidad, disminuyó en 245 millones de libras (-14%)
  - Petróleo, disminuyó en 180 millones de libras (-12%)

## Manejo de desperdicios por empresa matriz

Las instalaciones que presentan informes al TRI suministran datos sobre su empresa matriz. Para fines de presentación de informes al TRI, la empresa matriz es la entidad de más alto nivel ubicada en los Estados Unidos. En esta figura se muestran las casas matrices cuyas instalaciones notificaron el mayor volumen de desperdicios de producción en el 2015. También se incluyen las cantidades de desperdicios de producción notificadas para el 2014, a título de referencia.



Las instalaciones de las empresas matrices que presentan informes al TRI trabajan en los siguientes sectores:

- Minería de metales: Teck American
- Procesamiento de soya: Incobrasa
- Varios sectores, por ejemplo, pulpa y papel, refinería de petróleo, y sustancias químicas: Koch Industries
- Fabricación de sustancias químicas: Dow Chemical, Syngenta, BASF, Honeywell International, Basin Electric
- Refinería de petróleo: PBF Energy
- Fundición de metales: The Renco Group

La cantidad notificada por Honeywell International Inc. puede atribuirse principalmente al reciclaje de cumeno en una instalación propiedad de Honeywell International en el año de notificación 2015. Esta instalación utiliza cumeno como materia prima para fabricar fenol, una sustancia química muy utilizada incluida en el TRI que se produce en cantidades considerables. Esta instalación se encuentra entre los fabricantes de fenol más grandes de América del Norte y ha implementado varias medidas para aumentar su recuperación y reciclaje de cumeno.

La mayoría de estas empresas matrices principales notificaron que habían implementado una o más actividades nuevas de reducción en la fuente en el 2015. Algunas de estas empresas también notificaron información adicional (opcional) al TRI sobre sus actividades de prevención de la contaminación o de manejo de desperdicios.

### **Ejemplos de otra información relacionada con la prevención de la contaminación para el 2015:**

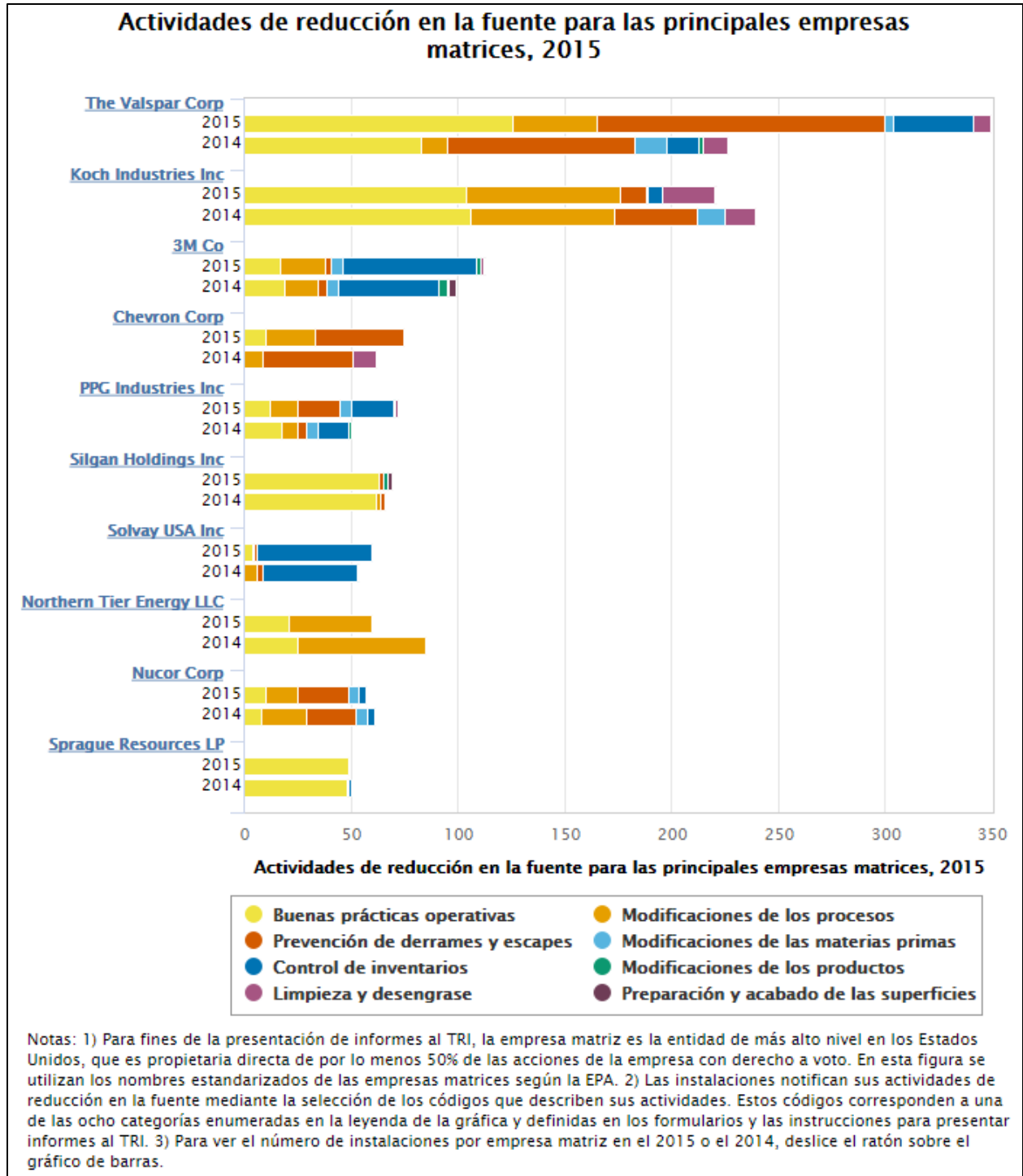
- Una instalación de Dow Chemical redujo los desperdicios de [diclorometano](#) luego de la modificación de sus reacciones para disminuir el exceso de sustancias químicas. (Modificación de los procesos) [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- Una instalación de Syngenta que fabrica plaguicidas logró reducir el manejo de desperdicios de [propiconazol](#) mediante el cambio de su programa de producción a fin de reducir la necesidad de lavado de los tanques (Buenas prácticas operativas) [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]



Para efectuar un tipo similar de comparación por empresa matriz para un sector, sustancia química o ubicación geográfica determinados use la herramienta de búsqueda TRI P2 (en inglés).

### Actividades de reducción en la fuente por empresa matriz

En esta gráfica se muestran las empresas matrices que implementaron el mayor número de actividades de reducción en la fuente en el 2015.



Las instalaciones de empresas matrices que presentaron informes al programa del TRI trabajan principalmente en las siguientes industrias:

- Sector de fabricación de sustancias químicas: Valspar, 3M, PPG y Solvay
- Diversos sectores, por ejemplo, pulpa y papel, refinería de petróleo, y sustancias químicas: Koch Industries
- Varios sectores relacionados con el petróleo, por ejemplo, refinería de petróleo, petróleo a granel, sustancias químicas: Chevron
- Contenedores de metal: Silgan Holdings
- Refinería de petróleo: Northern Tier Energy
- Fabricación de acero: Nucor
- Industria de petróleo a granel (depósito y distribución de petróleo crudo y productos de petróleo): Sprague Resources

Las buenas prácticas operativas, como mejoras en la programación del mantenimiento y la instalación de sistemas de monitoreo de la calidad, son las actividades de reducción en la fuente más comúnmente notificadas para estas empresas matrices. También se notificaron con frecuencia, la prevención de derrames y escapes y las modificaciones de los procesos.

Junto con sus informes al TRI, algunas de estas empresas matrices presentaron a la EPA un texto complementario en el cual describieron sus actividades de prevención de la contaminación o de manejo de desperdicios.

### **Ejemplos de otra información relacionada con la prevención de la contaminación para el 2015:**

- Una instalación de recubrimientos de la empresa PPG Industries empezó a utilizar una materia prima alternativa para cuyo procesamiento no se necesita [n-butyl alcohol](#). (Modificación de la materia prima) [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]
- Un terminal de Chevron instaló equipos para derrames y tapas para los drenajes en áreas de alto riesgo, a fin de impedir que los derrames fluyan a través de los desagües para las aguas pluviales (Prevención de derrames y escapes) [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]



- Luego de la recomendación de un empleado, un fabricante de papel de 3M redujo el volumen de [metil isobutil cetona](#) utilizado, al pasar a un diferente catalizador del proceso. (Modificación del proceso) [[Haga clic para ver los detalles de la instalación en la herramienta P2 \(en inglés\)](#)]

Puede [encontrar las actividades P2 notificadas por una empresa matriz específica y comparar los métodos y las tendencias del manejo de desperdicios de las instalaciones para cualquier sustancia química del TRI utilizando la herramienta de búsqueda TRI P2 \(en inglés\)](#).



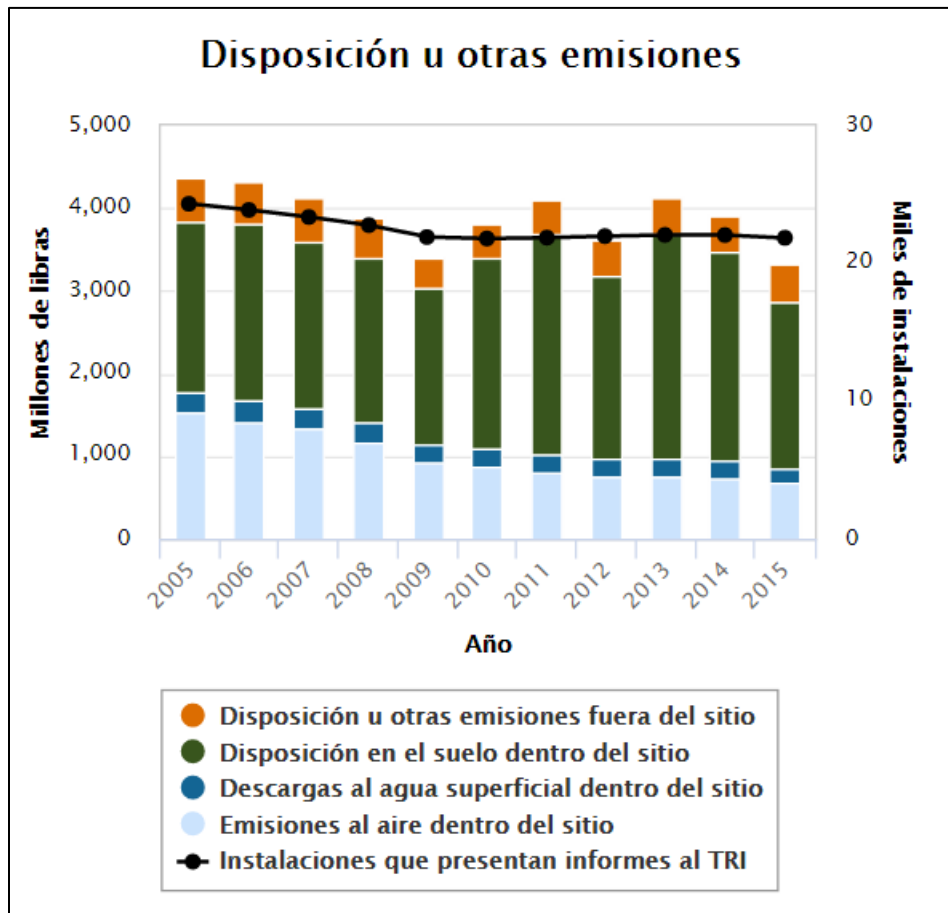
## Emisiones de sustancias químicas en el Análisis Nacional del TRI de 2015

La disposición u otras emisiones de sustancias químicas del Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) al medio ambiente ocurren de varias formas. Las sustancias químicas se pueden eliminar por disposición en un sitio de propiedad de una instalación y mediante emisiones al aire, al agua o en el suelo. Las instalaciones también pueden enviar (trasladar) desperdicios que contienen sustancias químicas del TRI a un punto fuera del sitio para tratamiento o disposición. Es preciso tener en cuenta que la mayoría de las prácticas relacionadas con la disposición u otras emisiones están sujetas a varios requisitos reglamentarios destinados a limitar el daño para la salud humana y el medio ambiente. Para más información sobre lo que hace la EPA para ayudar a limitar las emisiones de sustancias químicas tóxicas al medio ambiente, véase [la página web en inglés sobre las leyes y los reglamentos de la EPA](#).

La evaluación de las emisiones de sustancias químicas del TRI puede ayudar a identificar posibles preocupaciones y a entender mejor los posibles riesgos que acarrear 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 tóxicas \(en inglés\)](#) 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 sustancias químicas tóxicas están determinados por muchos factores, como se explica más ampliamente en la sección sobre Peligro y riesgo de las sustancias químicas del TRI en este capítulo.

Hay muchos factores que pueden afectar 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.

La disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI incluyen disposición dentro del sitio en el suelo, el agua y el aire, así como traslado a un punto fuera del sitio para disposición.



**Del 2005 al 2015:**

- El volumen total de disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI se redujo 24%.
- Esta disminución a largo plazo ha sido impulsada principalmente por la reducción de las emisiones al aire, que representa 56% (851 millones de libras) menos desde el 2005. La disminución ha sido impulsada por el sector de generación eléctrica debido a un cambio del uso de carbón a otras fuentes de combustible y la instalación de tecnologías de control en las centrales eléctricas que queman carbón, lo cual ha reducido las emisiones de contaminantes peligrosos del aire (HAP, por sus siglas en inglés) como el [ácido clorhídrico](#).

### 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

- Las emisiones al aire también se redujeron durante esta década (de 35% en el 2005 a 20% en el 2015), en tanto que las emisiones eliminadas por disposición en el suelo aumentaron (de 47% en el 2005 a 60% en el 2015).
- El número de instalaciones que presentan informes al programa del TRI se redujo 10%, aunque la cantidad se ha mantenido estable en aproximadamente 22,000 instalaciones desde el 2010 (21,849 instalaciones enviaron al TRI los informes correspondientes al 2015).

**Del 2014 al 2015:**

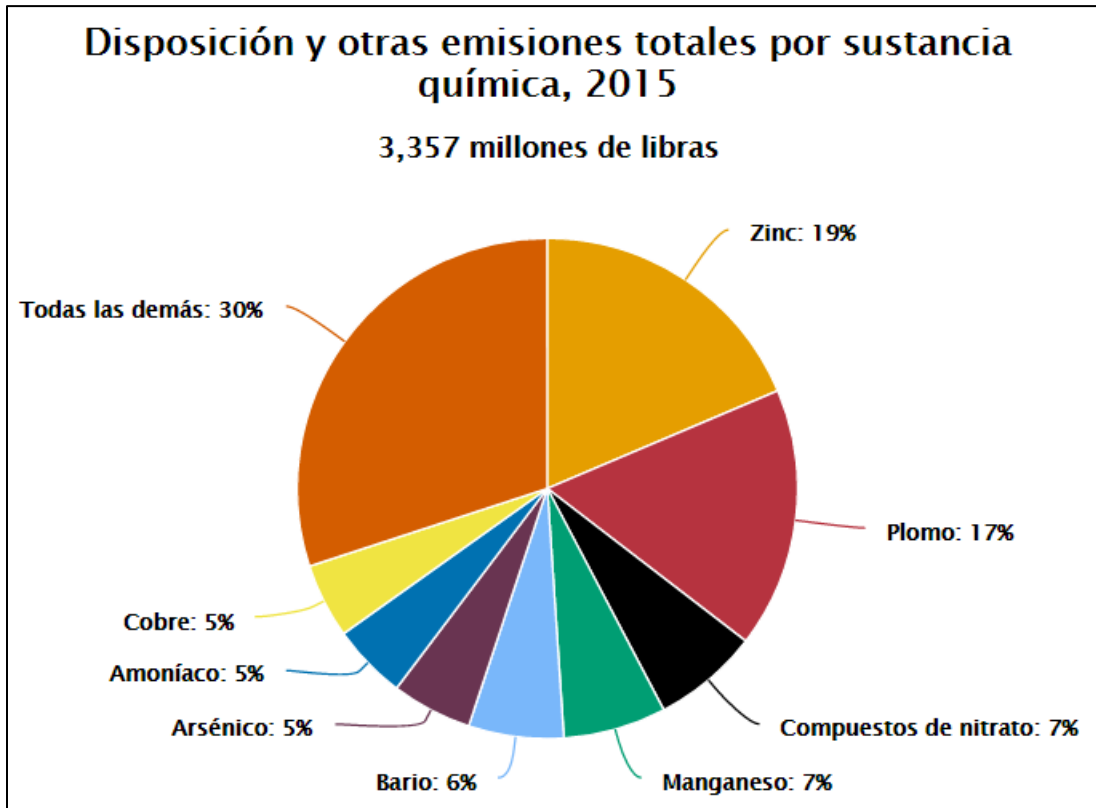
- Las emisiones totales disminuyeron 15% debido principalmente a reducciones de la disposición en el suelo dentro del sitio por el sector de minería de metales.

**Emisiones en el 2015**

Use la gráfica interactiva siguiente para explorar la relación que guardan las emisiones totales de sustancias químicas que ocurrieron en el 2015 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 en inglés sobre las emisiones de sustancias químicas.

### Emisiones por sustancia química

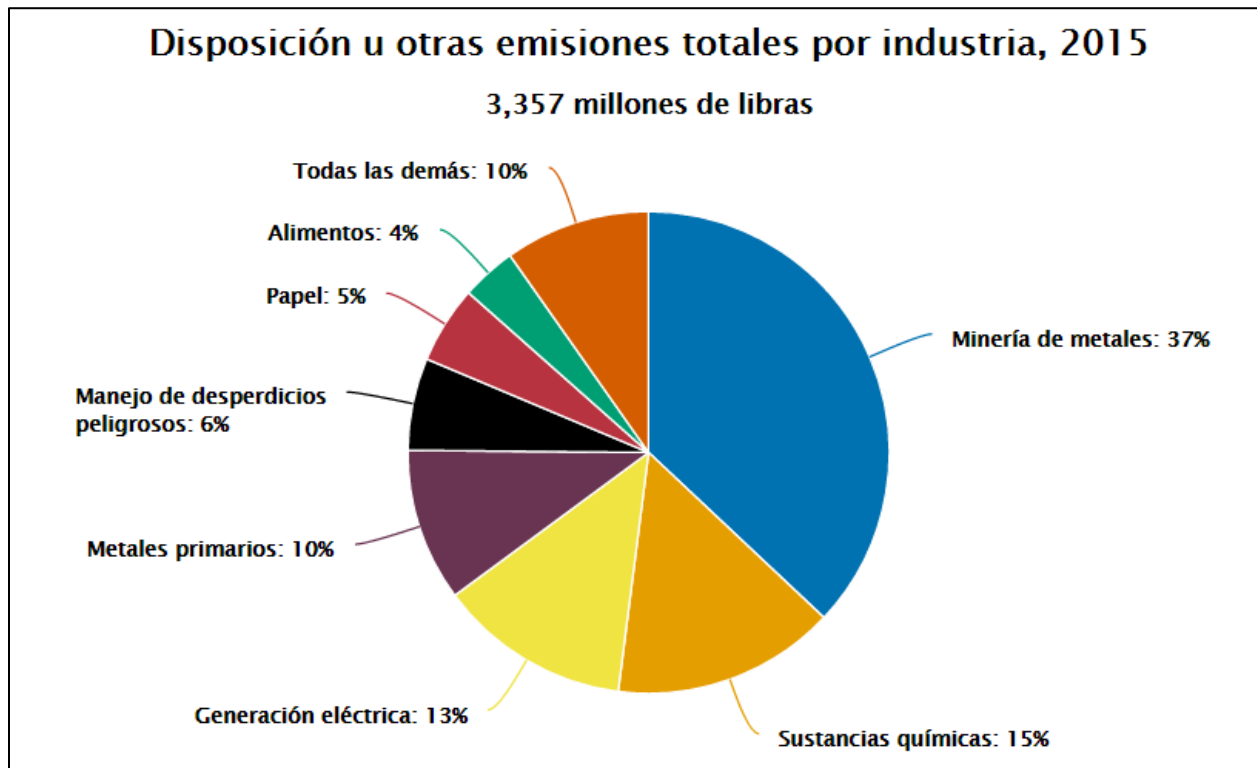
Un total de 70% de las emisiones provienen de 8 sustancias químicas.



Nota: En esta gráfica, los metales se presentan junto con sus compuestos metálicos, aunque los metales y compuestos del mismo metal suelen enumerarse por separado en la lista del TRI (por ejemplo, el plomo se enumera aparte de los compuestos de plomo).

## Emisiones por industria

El sector de minería de metales representa 37% de las emisiones (1,243 millones de libras), que se eliminaron principalmente por disposición en el suelo.



## Secciones en este capítulo

[Peligro y riesgo de las sustancias químicas del TRI](#)

[Emisiones al aire](#)

[Descargas al agua](#)

[Disposición en el suelo](#)

[Disposición u otras emisiones fuera del sitio](#)

[Sustancias químicas de particular preocupación](#)

[Desperdicios no relacionados con la producción](#)

## Peligro y riesgo de las sustancias químicas del TRI en el Análisis Nacional del TRI de 2015

Entre otra información, el TRI proporciona datos sobre las emisiones de sustancias químicas tóxicas al medio ambiente, medidas en libras, provenientes de instalaciones industriales en todos los Estados Unidos. Sin embargo, las libras de emisiones no son un indicador de que esas sustancias representen riesgo alguno para la salud. Aunque, por lo general, el TRI no puede indicar hasta qué punto han estado expuestas las personas a sustancias químicas tóxicas, se puede emplear 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 medio ambiente.

El riesgo para la salud humana proveniente de la exposición a sustancias químicas tóxicas se determina 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 de influyen en el riesgo



Es importante tener presente que si bien el TRI a menudo incluye información sobre una parte considerable de las sustancias químicas empleadas por la industria, no abarca todas las instalaciones, todas las sustancias químicas tóxicas ni todas las fuentes de sustancias químicas tóxicas en las comunidades. Por ejemplo, las posibles fuentes de exposición a una sustancia química que no esté cubierta por el TRI incluyen 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 proporcionar información sobre el potencial de peligro y riesgo de la disposición o de otras emisiones de sustancias químicas del TRI, el programa del TRI emplea el [modelo de indicadores ambientales para detección del riesgo](#) (RSEI, por sus siglas en inglés) creado por la EPA, al cual tiene acceso el público. Este es un modelo de detección del riesgo con hipótesis simplificadoras para subsanar las deficiencias de datos y reducir la complejidad de los cálculos con el fin de evaluar con rapidez grandes volúmenes de datos. 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. Otras vías de emisión, como la disposición en el suelo, no se incluyen actualmente en el modelo de RSEI.

El modelo de RSEI produce una estimación del peligro y una "puntuación" del riesgo sin unidades de medida, que representa el riesgo relativo de problemas crónicos para la salud humana. Cada tipo de resultado puede compararse con otros resultados del mismo tipo.

- Las estimaciones de **peligro** con el modelo de RSEI constan de las libras emitidas multiplicadas por el peso de toxicidad de la sustancia química. No incluyen ningún modelo de exposición ni estimaciones de la población.
- Las puntuaciones de **riesgo** con el modelo de RSEI son estimaciones del riesgo potencial para la salud humana basadas en un modelo de las concentraciones de sustancias químicas, que es particular para determinadas vías, en puntos específicos en el medio ambiente, por ejemplo, en el aire que rodea a una instalación o en el agua que fluye corriente abajo desde una instalación.

### Conceptos útiles

El *peligro* de una sustancia química tóxica es su capacidad de causar una mayor incidencia de efectos adversos para la salud (por ejemplo, cáncer, defectos congénitos, etc.). La toxicidad es una forma de medir el peligro de una sustancia química.

El *riesgo* de una sustancia química tóxica es la posibilidad de que ocurran efectos adversos para la salud como resultado de la exposición a esa sustancia química. 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 de *los peligros* 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 final y transporte.



Es preciso tener en cuenta que el modelo del RSEI debe emplearse para actividades de detección, como análisis de tendencia que comparan el riesgo relativo de un año a otro o la clasificación y priorización de sustancias químicas o sectores industriales con fines de planificación estratégica. El modelo del RSEI no proporciona una evaluación formal del riesgo, que típicamente exige información específica de cada sitio, información más refinada sobre exposición y formas detalladas de distribución de la población.



## Principales sustancias químicas emitidas<sup>§</sup> en el 2015, clasificadas en orden por...

Libras emitidas	Peligro RSEI (toxicidad*libras)	Puntuación RSEI (dosis estimada*toxicidad*población expuesta)
1. Compuestos de nitrato	1. Cromo y compuestos	1. Cromo y compuestos
2. Metanol	2. Cobalto y compuestos	2. Níquel y compuestos
3. Amoníaco	3. Arsénico y compuestos	3. Cobalto y compuestos
4. Ácido sulfúrico	4. Nitroglicerina	4. 1,3-butadieno
5. Ácido clorhídrico	5. Níquel y compuestos	5. Arsénico y compuestos

### ¿Por qué son diferentes las clasificaciones?

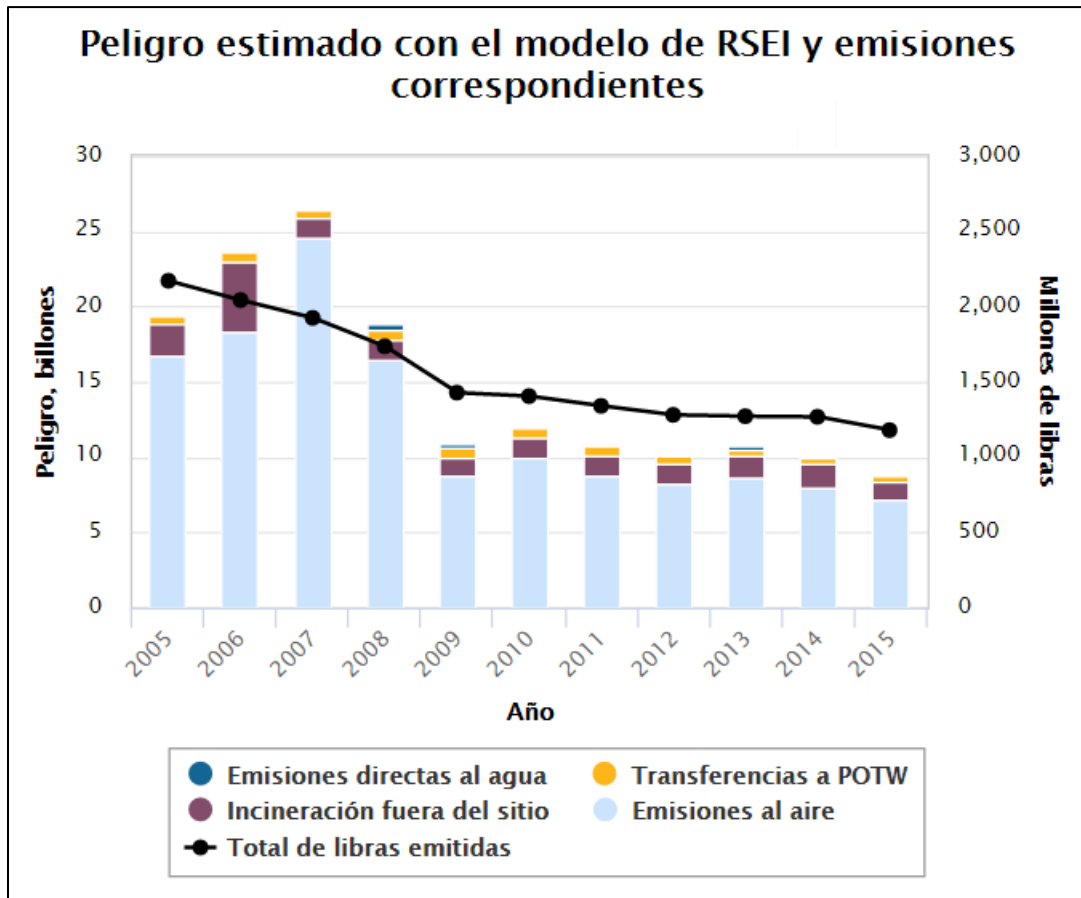
- Las cinco sustancias químicas principales clasificadas por **libras** se emiten en grandes cantidades y, comparativamente, son menos tóxicas que las sustancias químicas principales clasificadas por peligro o por puntuación. Ninguna de ellas es un carcinógeno conocido; los efectos cancerígenos suelen determinar el peligro y la puntuación con el modelo de RSEI.
- Las cinco sustancias químicas principales clasificadas por **peligro con el modelo de RSEI** tienen pesos de toxicidad muy altos y todas son carcinógenas.
- Para que una sustancia química tenga una **puntuación** alta con el **modelo de RSEI** debe ser muy tóxica o tener un gran número de personas posiblemente expuestas o tener potencial de crear una exposición muy alta (o alguna combinación de estos factores).
- La nitroglicerina está entre las cinco sustancias químicas principales clasificadas por **peligro con el modelo de RSEI**, pero no por **puntuación con el modelo de RSEI** porque las dos emisiones que impulsan los resultados del peligro son grandes transferencias fuera del sitio por el tratamiento de aguas residuales e incineración. **El peligro con el modelo de RSEI** se calcula utilizando las libras transferidas, mientras que la **puntuación con el modelo de RSEI** utiliza la cantidad de la sustancia química emitida en el medio ambiente después del tratamiento, que es considerablemente menor.
- El 1,3 butadieno está entre las cinco sustancias químicas principales clasificadas por **puntuación con el modelo de RSEI**, pero no entre las cinco sustancias químicas principales clasificadas por **peligro con el modelo de RSEI** porque hay un pequeño número de emisiones con un gran número de personas potencialmente expuestas. La exposición es solamente un elemento de la **puntuación con el modelo de RSEI**.

§ Incluyen sustancias químicas emitidas al aire y al agua dentro del sitio por las instalaciones del TRI o transferidas y emitidas al aire y al agua fuera del sitio por plantas de tratamiento de propiedad pública (POTW, por sus siglas en inglés) y por incineradores.

Notas: El modelo de RSEI suele emplearse para examinar y destacar rápidamente cualquier situación que pueda ocasionar riesgos crónicos para la salud humana. Para más información sobre el modelo, puede consultarse la [página web del modelo RSEI](#) (en inglés).

## Tendencia del peligro

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 POTW o a incineradores, y la toxicidad de las sustancias químicas.

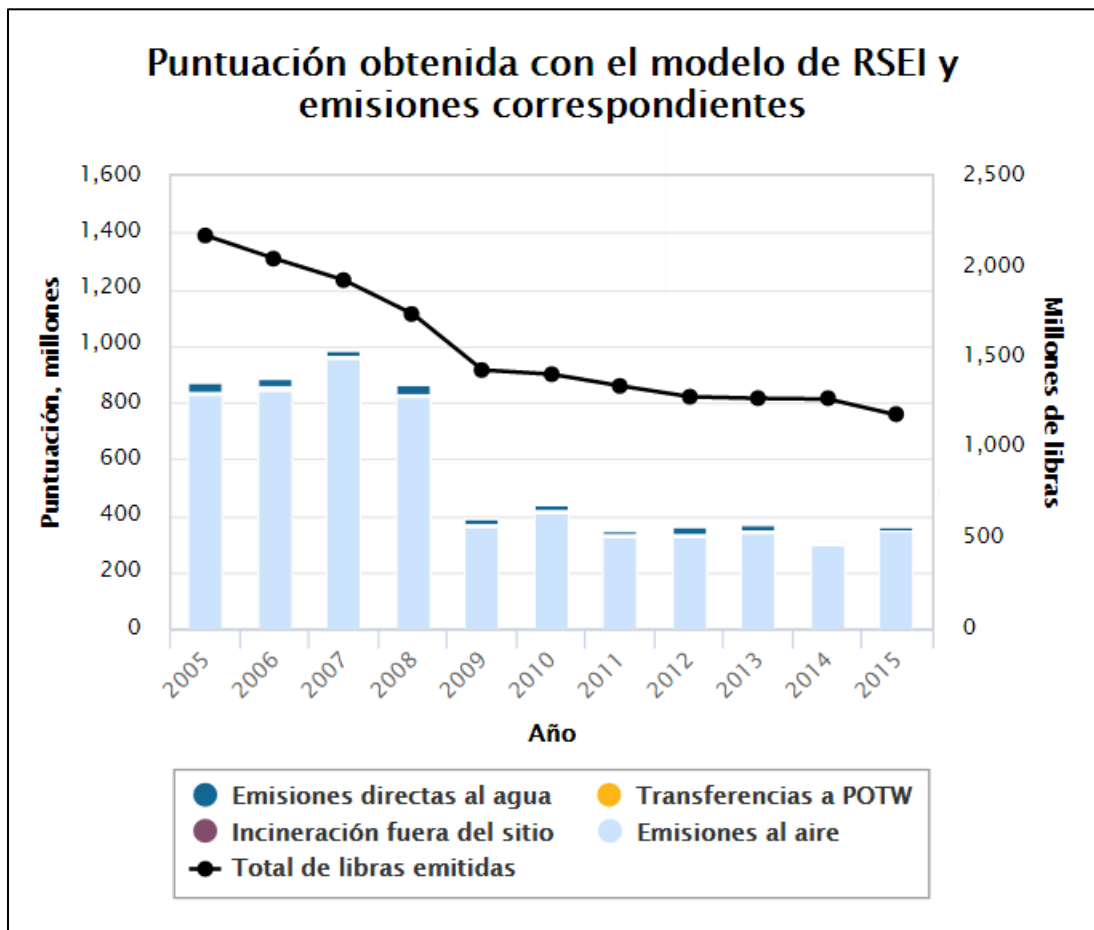


### Del 2005 al 2015:

- El aumento de la estimación del peligro del 2005 al 2007 fue ocasionado principalmente por mayores emisiones de cromo al aire.
- La estimación general del peligro con el modelo de RSEI se redujo 55%, en tanto que las libras correspondientes emitidas se redujeron 46%. Esto indica que, en los últimos años, es posible que las instalaciones que envían informes al TRI hayan estado emitiendo sustancias químicas con una toxicidad ligeramente menor.

## Tendencia del riesgo

Las "puntuaciones" del riesgo con el modelo de RSEI representan el riesgo relativo de problemas crónicos para la salud humana y pueden compararse con las puntuaciones 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 también abarcan el lugar de la emisión, su destino final y transporte por el medio ambiente y la vía y el grado de posible exposición humana.

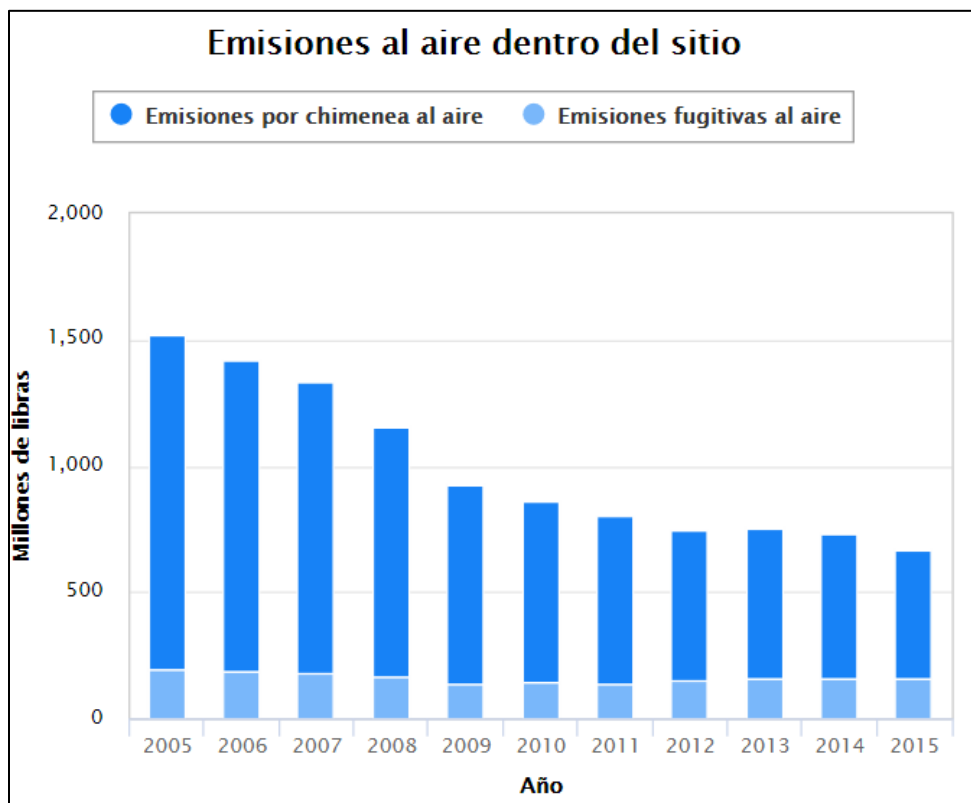


### Del 2005 al 2015:

- La puntuación con el modelo de RSEI se redujo 59%, en tanto que las libras correspondientes emitidas en el mismo período bajaron 46%. La considerable baja de la puntuación con el modelo de RSEI observada entre el 2007 y el 2009 fue impulsada por una notable reducción en las emisiones de cromo provenientes de tres instalaciones. El leve aumento de la puntuación con el modelo de RSEI del 2014 al 2015 se debe a una voluminosa emisión fugitiva de compuestos de metal al aire en el 2015.

## Emisiones al aire

Las emisiones al aire siguieron reduciéndose y fueron el principal factor de impulso de la disminución de las emisiones totales. Comprenden tanto emisiones fugitivas como emisiones de fuentes puntuales. Las emisiones fugitivas al aire son todas las descargas al aire que no ocurren por medio de una corriente de aire confinada y provienen principalmente de escapes de equipo, descargas de los sistemas de ventilación de los edificios y pérdidas por evaporación provenientes de embalses de superficie y de derrames. Las emisiones de fuentes puntuales al aire, también llamadas emisiones por chimenea, son descargas al aire que ocurren a través de corrientes de aire confinadas, como chimeneas, conductos o tubos.



### Del 2005 al 2015:

- 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 56% (851 millones de libras). La disminución ha sido impulsada por el sector de generación eléctrica debido a un cambio del uso de carbón a otras fuentes de combustible y la instalación de tecnologías de control en las centrales eléctricas que queman carbón, lo cual ha reducido las emisiones de contaminantes

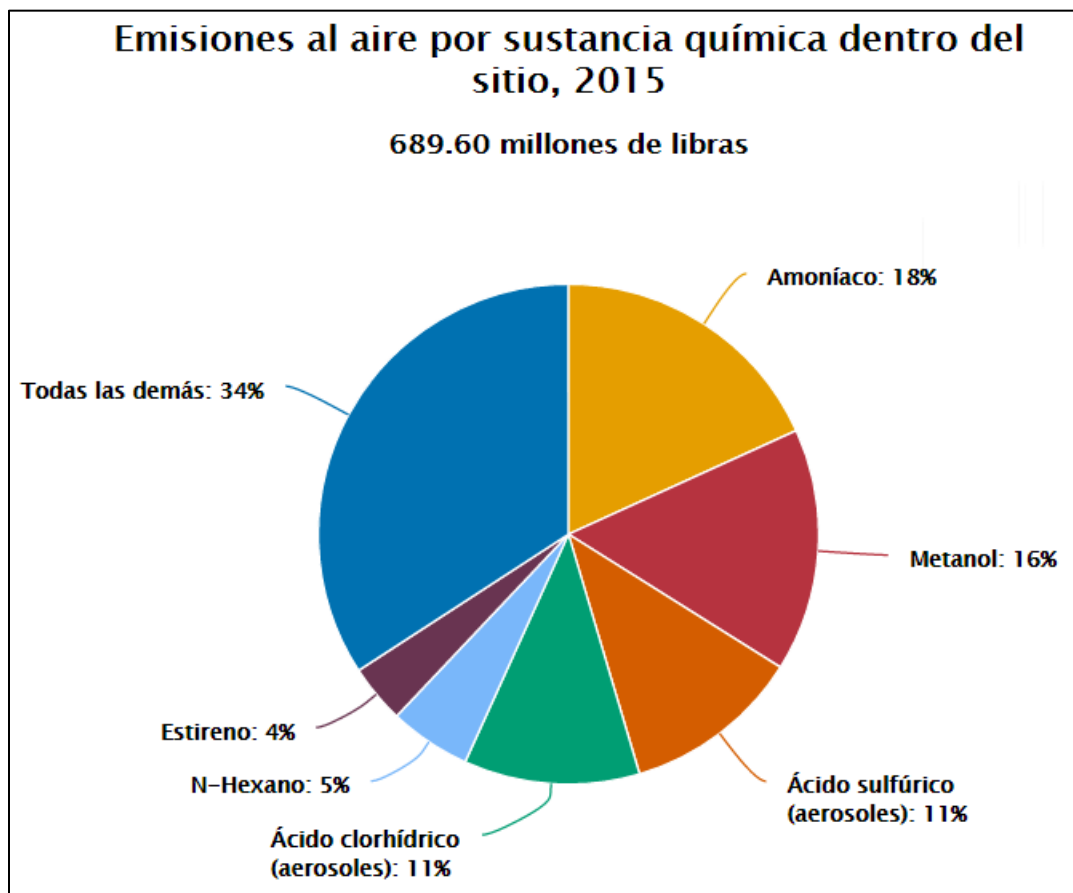
peligrosos del aire (HAP, por sus siglas en inglés) como el [ácido clorhídrico](#), en las instalaciones de generación eléctrica.

- Las emisiones de carcinógenos notificables a la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (Occupational Safety and Health Administration, OSHA, por sus siglas en inglés) también han disminuido; véase la figura titulada Emisiones de carcinógenos de la OSHA al aire (en inglés).
- Las emisiones al aire de otras sustancias químicas de particular preocupación, como plomo y mercurio, también se han reducido; véase la sección de [Sustancias químicas de particular preocupación](#).
- A menudo, las emisiones al aire son reglamentadas por otros programas, como al amparo del [Título V de la Ley de la Limpieza del Aire](#) (en inglés), que exige que las principales fuentes de contaminantes del aire obtengan un permiso de operación y cumplan con este último.

**En el 2015:**

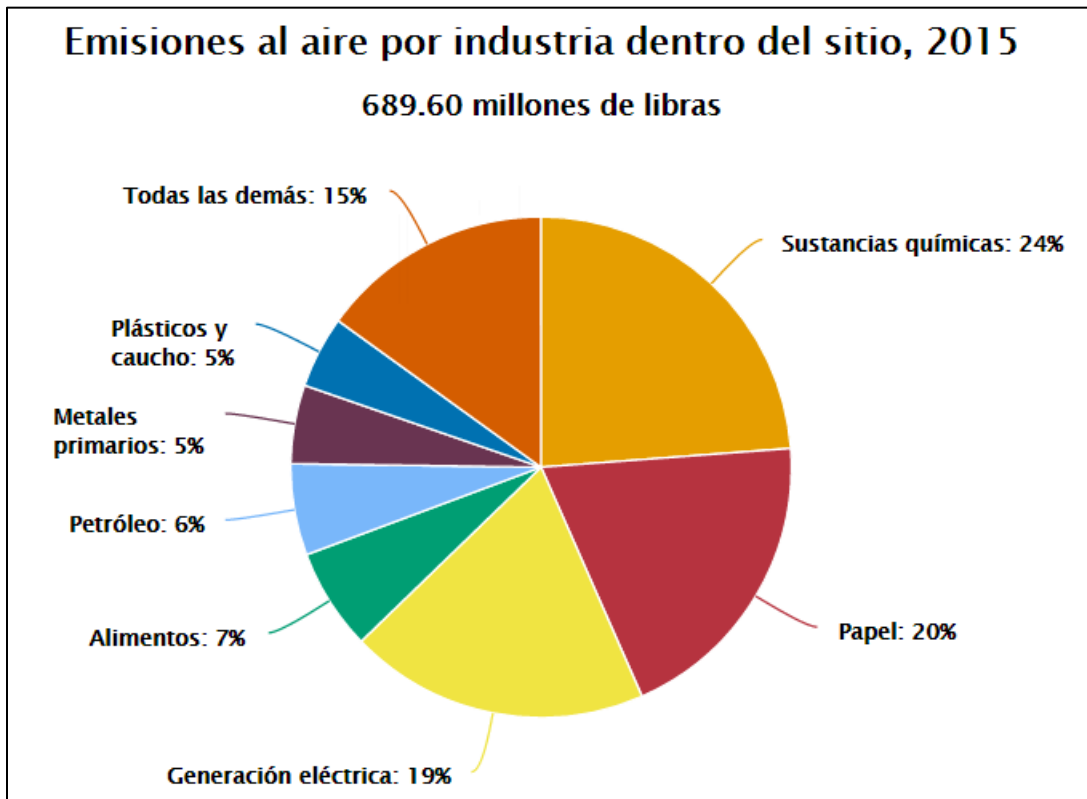
- El [amoníaco](#) y, enseguida, el [metanol](#), constituyeron el mayor volumen de emisiones de sustancias químicas del TRI al aire.

## Emisiones al aire por sustancia química



- Las emisiones de amoníaco al aire se deben principalmente a la fabricación de fertilizantes de nitrógeno en la industria de sustancias químicas y se han mantenido relativamente constantes desde el 2005.
- Las emisiones de metanol al aire provienen principalmente de las fábricas de pulpa y papel y se han reducido 31% desde el 2005.
- La mayoría de las emisiones de ácido clorhídrico y ácido sulfúrico al aire provienen del sector de generación eléctrica por la quema de combustibles fósiles. Las emisiones de estas dos sustancias químicas al aire se han reducido constantemente desde el 2005.

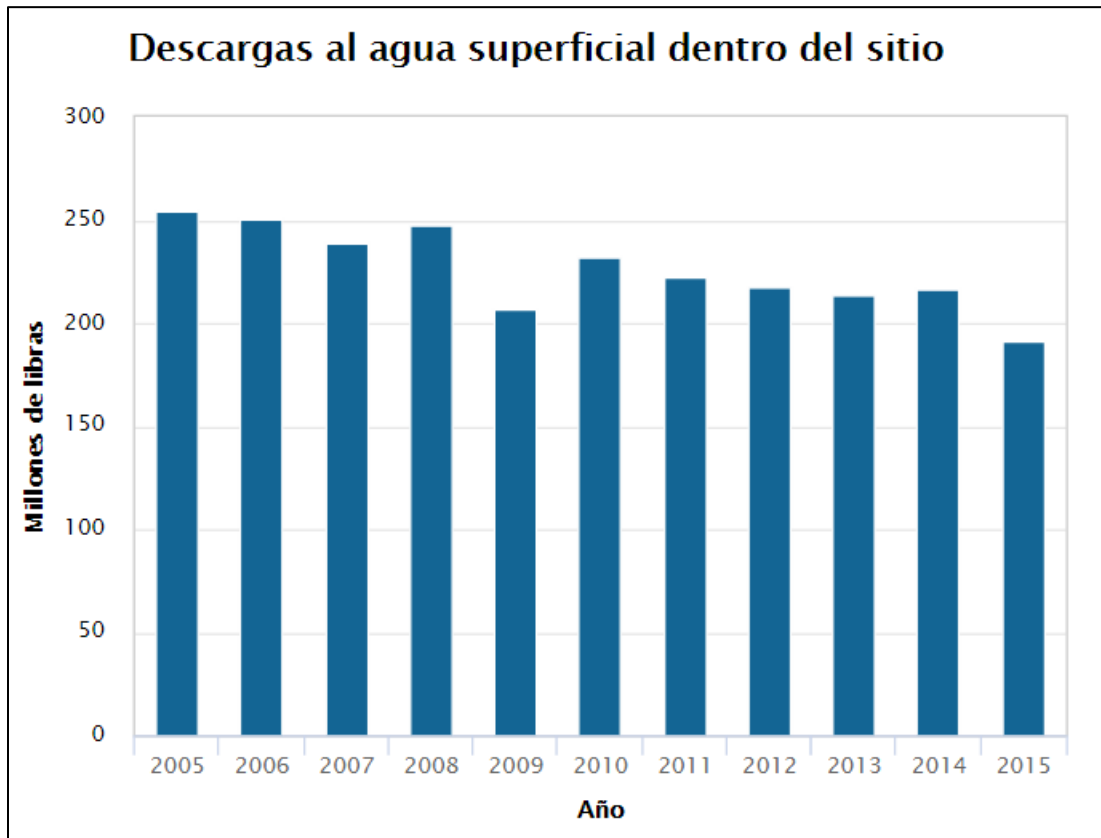
## Emisiones al aire por industria



- Los sectores industriales de sustancias químicas, papel e instalaciones de generación eléctrica representaron el mayor volumen de emisiones al aire en el 2015. En conjunto, estas tres industrias contribuyeron casi dos terceras partes de las emisiones totales al aire.
- Las emisiones al aire en estas tres industrias han disminuido desde el 2014:
  - Sustancias químicas: reducción de 4% (6.8 millones de libras)
  - Papel: reducción de 4% (6.3 millones de libras)
  - Generación eléctrica: reducción de 27% (49.7 millones de libras).

## Emisiones al agua

Se exige que las instalaciones notifiquen la cantidad total de sustancias químicas del TRI que emiten a las corrientes u otras masas de agua receptoras.



### Del 2005 al 2015:

- Las descargas al agua superficial disminuyeron 25% (64 millones de libras). La mayor parte de esa reducción se debe a menores emisiones de [compuestos de nitrato](#) al agua, cuyo volumen bajó 25% (57 millones de libras).
- Los compuestos de nitrato a menudo se forman como subproductos durante el proceso de tratamiento de aguas residuales, como 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 más compuestos de nitrato al agua que de cualquier otra sustancia química del TRI.
- Las descargas al agua superficial suelen estar reglamentadas también por otros programas, por ejemplo, por el programa establecido bajo la Ley de la Limpieza del Agua que expide [permisos del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes \(NPDES\)](#) (en inglés). Típicamente, un permiso del NPDES es una licencia en virtud de la cual una



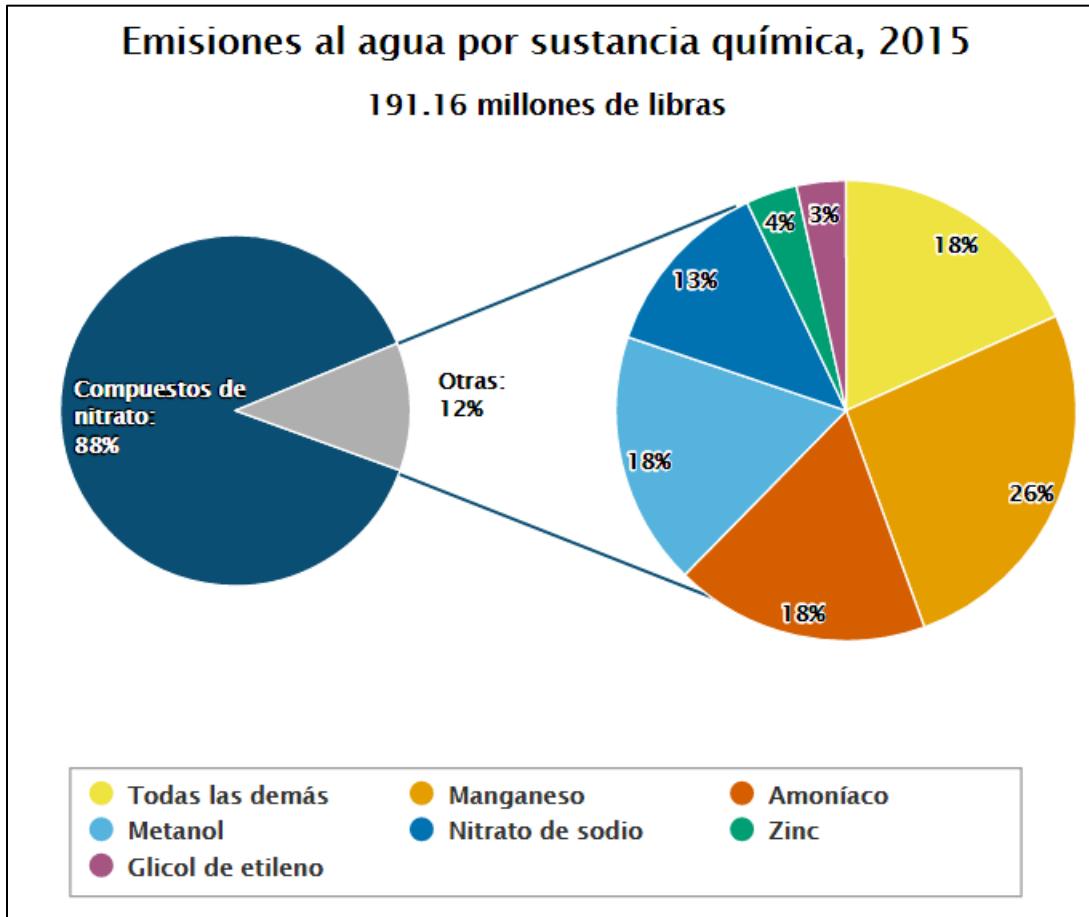
instalación puede descargar una cantidad específica de un contaminante a una masa de agua receptora en ciertas condiciones.

- Las descargas de otras sustancias químicas del TRI al agua superficial, muchas de las cuales son más tóxicas para el ser humano que los compuestos de nitrato, se han venido reduciendo a un ritmo más rápido. Las emisiones al agua se explican con mayores detalles en las figuras siguientes que comienzan con la titulada [Emisiones al agua por sustancia química](#).

**En el 2015:**

- Los compuestos de nitrato de por sí representaron 88% de la cantidad total de descargas de sustancias químicas del TRI al agua superficial.

## Emisiones al agua por sustancia química



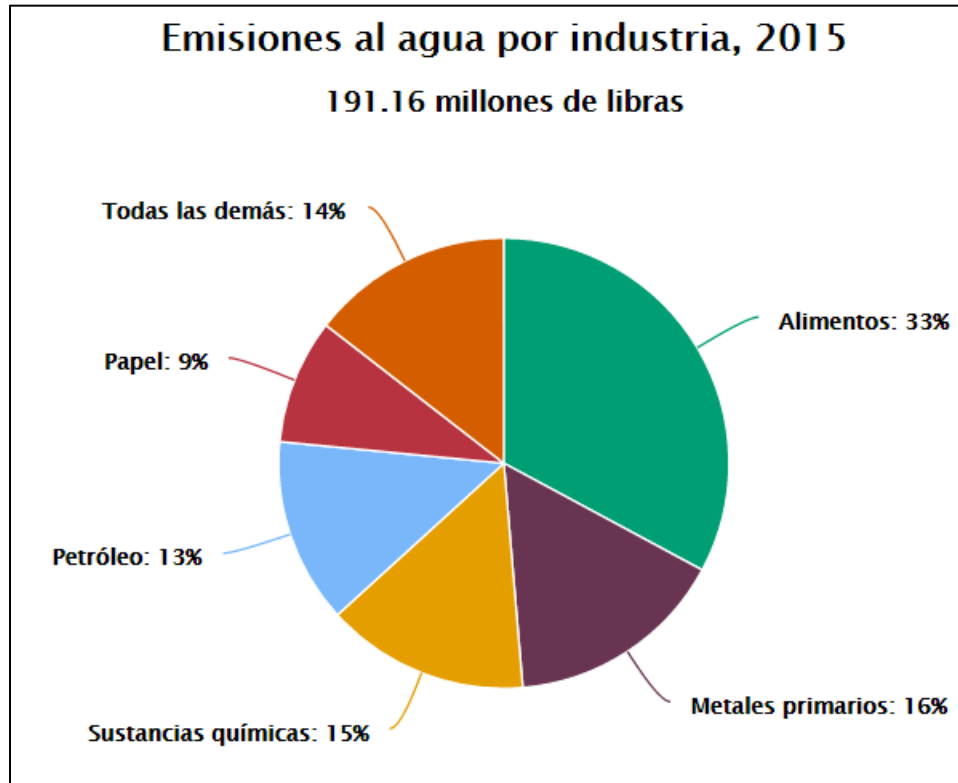
Nota: Los metales se presentan junto con sus compuestos metálicos.

- Los compuestos de nitrato representaron 88% de la cantidad total de emisiones de sustancias químicas del TRI al agua en el 2015. Los compuestos de nitrato son solubles en agua y suelen formarse como parte de los procesos de tratamiento de aguas residuales. El sector de fabricación de alimentos contribuyó con 36% 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.



- Enseguida, el [manganeso y los compuestos de manganeso](#), el [amoníaco](#) y el [metanol](#) son las sustancias químicas más comúnmente emitidas y, en términos de cantidades voluminosas consideradas en conjunto, representan 7% de las emisiones al agua.

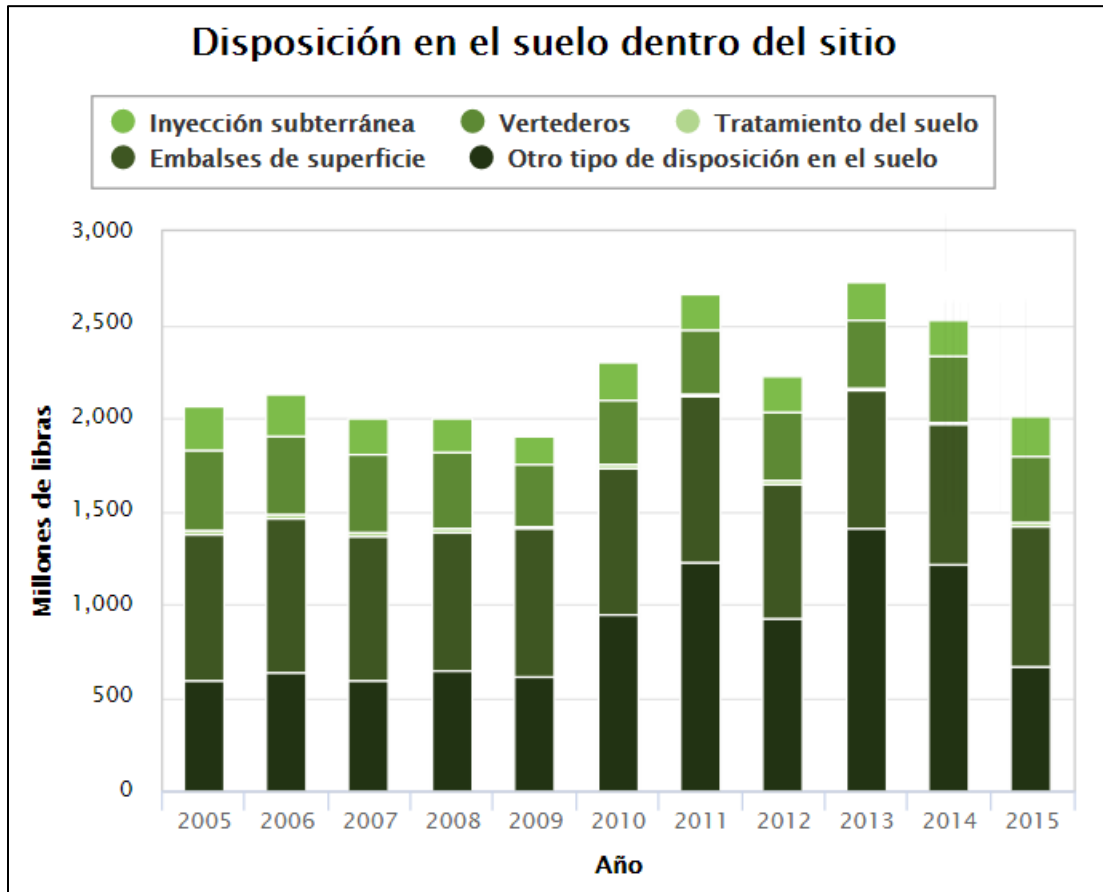
## Emisiones al agua por industria



- El sector de fabricación de alimentos representó aproximadamente una tercera parte de las emisiones al agua en el 2015, que es un volumen similar al que contribuyó en los últimos 10 años.
- Los compuestos de nitrato representaron 98% de las emisiones 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.
- Las descargas al agua superficial suelen estar reglamentadas también por otros programas de la EPA, por ejemplo, el programa establecido bajo la Ley de la Limpieza del Agua que expide [permisos del Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes \(NPDES\)](#) (en inglés). Típicamente, un permiso del NPDES es una licencia en virtud de la cual una instalación puede descargar una cantidad específica de un contaminante a una masa de agua receptora en ciertas condiciones.

## Disposición en el suelo

El sector de minería de metales representa la mayor parte de los desperdicios de sustancias químicas del TRI eliminados por disposición en el suelo.



### Del 2005 al 2015:

- La disposición en el suelo dentro del sitio se redujo 3% (de 2,068 a 2,007 millones de libras).
- Las recientes fluctuaciones se deben sobre todo a cambios en la cantidad de desperdicios notificada al programa del TRI como "otro tipo de disposición en el suelo", que puede incluir desperdicios de sustancias químicas desechados en pilas de residuos y derrames o escapes.
- La cantidad correspondiente a "otro tipo de disposición en el suelo" aumentó 13%, en tanto que disminuyeron todos los otros tipos de disposición en el suelo dentro del sitio. La mayoría de los desperdicios de sustancias químicas tóxicas notificados como otro tipo

de disposición en el suelo proviene de los desperdicios de rocas en las minas de metales.

- La disposición en el suelo está reglamentada a menudo también por otros programas, por ejemplo, al amparo de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA).

### **En el 2015:**

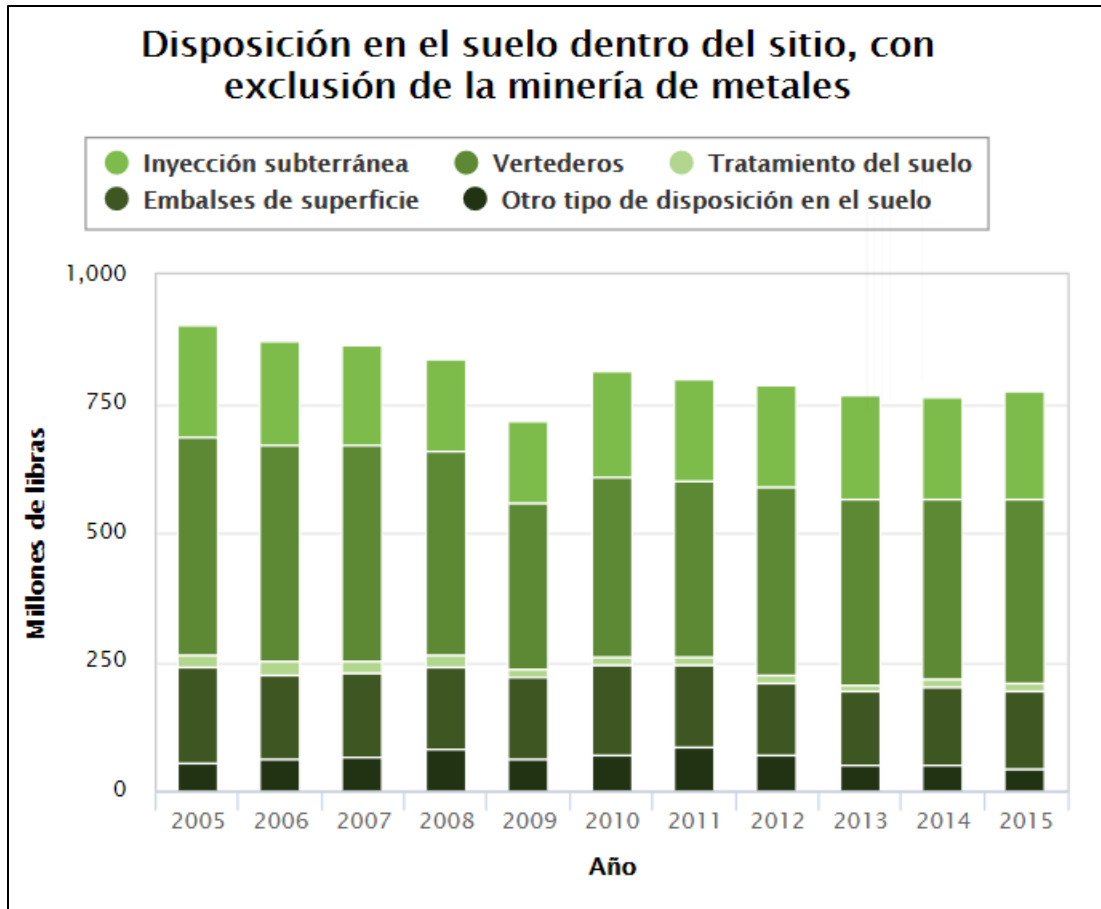
- Las tendencias de la disposición en el suelo han sido impulsadas principalmente por el sector de minería de metales, que representó 61% de la cantidad eliminada de esa forma. Haga clic en el botón que aparece bajo la figura precedente para ver la tendencia de la disposición en el suelo, de cuyo análisis se ha excluido la minería de metales.
- La mayoría de estas cantidades consisten en plomo y compuestos de plomo (39%) o en zinc y compuestos de zinc (33%).

Típicamente, las instalaciones de minería de metales manejan grandes volúmenes de materiales. En este sector, aun un cambio pequeño en la composición química del yacimiento mineral explotado puede conducir a grandes cambios en la cantidad de sustancias químicas tóxicas notificadas a nivel nacional. En años recientes, el sector de minería ha informado que los cambios en la producción y la composición de los desperdicios de rocas y el cierre de una plataforma de lixiviación en pilas son 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 la roca, independientemente de la cantidad total de sustancias químicas generada.

Los organismos federales y estatales exigen que los desperdicios de rocas se coloquen en estructuras especialmente fabricadas para contención de contaminantes. Los organismos federales y estatales de ordenación de tierras también exigen que los desperdicios de rocas, las escombreras de minas y las plataformas de lixiviación en pilas se estabilicen o vuelvan a sembrarse de vegetación para proporcionar un uso productivo del terreno después de la explotación minera.

Para más información sobre el manejo de desperdicios por la industria minera, véase el

[Perfil del sector de minería de metales.](#)



**Del 2005 al 2015:**

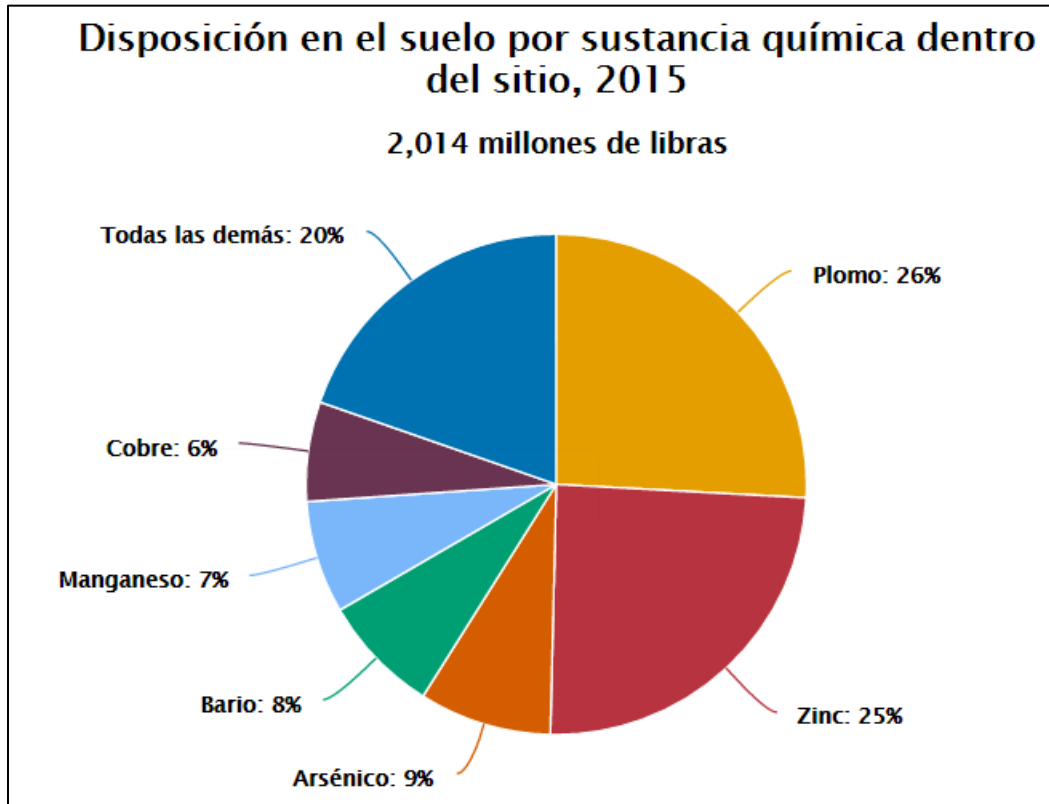
- La disposición total en el suelo dentro del sitio correspondiente a todas las industrias, excepto la de minería de metales, se redujo 14%.
- La disposición en vertederos, que representa el mayor porcentaje de disposición en el suelo al excluir la minería de metales, se redujo 16%.

**En el 2015:**

- Excluidas las emisiones de la minería de metales, las sustancias químicas eliminadas por disposición en el suelo en las mayores cantidades son bario y compuestos de bario (20%), manganeso y compuestos de manganeso (13%) y zinc y compuestos de zinc (11%).

Si bien las emisiones en el suelo han disminuido en muchos sectores, las emisiones por el sector de minería de metales impulsan las tendencias generales de la disposición en el suelo. Para más información, véase la gráfica siguiente sobre la [disposición en el suelo por industria](#).

## Disposición en el suelo por sustancia química

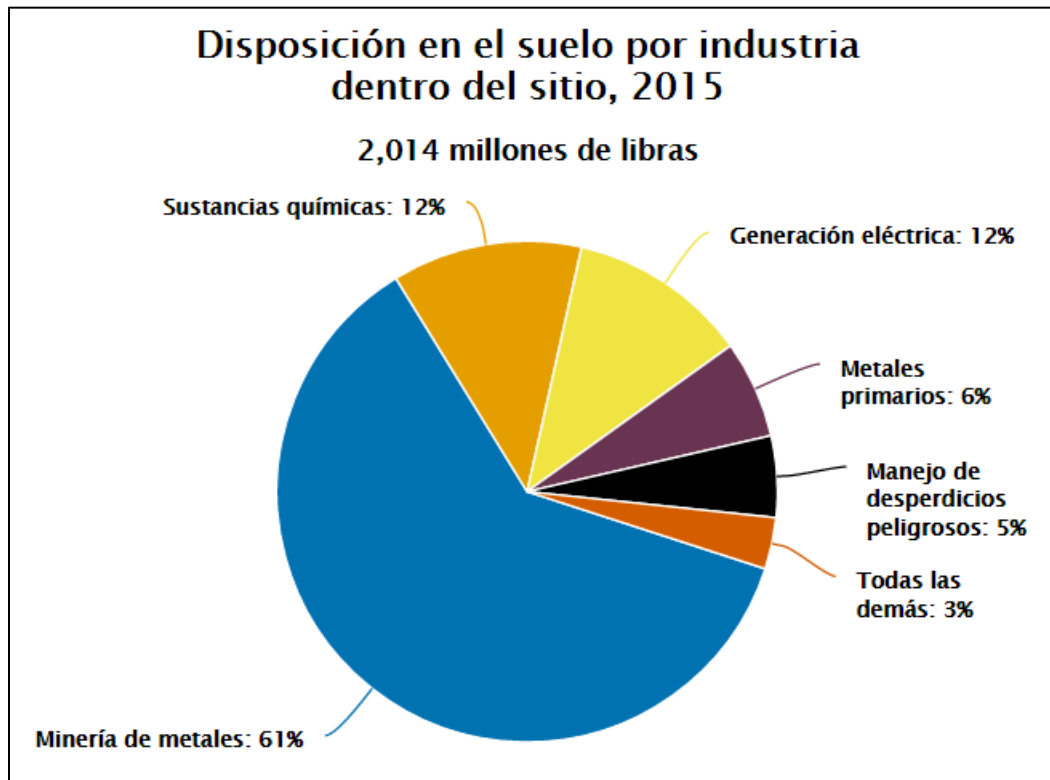


Nota: Los metales se presentan junto con sus compuestos metálicos.

El sector de minería de metales por sí solo representa 87% de la cantidad total de zinc y plomo eliminada por disposición en el suelo en el 2015. Las cantidades de disposición en el suelo de estas sustancias químicas no han cambiado mucho en los últimos 10 años, pero han ocurrido grandes fluctuaciones entre el 2010 y el 2015. Las cantidades de esa disposición en el suelo notificadas por las minas de metal fluctúan porque aun un leve cambio en la composición química del yacimiento mineral explotado puede ocasionar grandes variaciones en la cantidad de sustancias químicas tóxicas notificadas a nivel nacional.



## Disposición en el suelo por industria

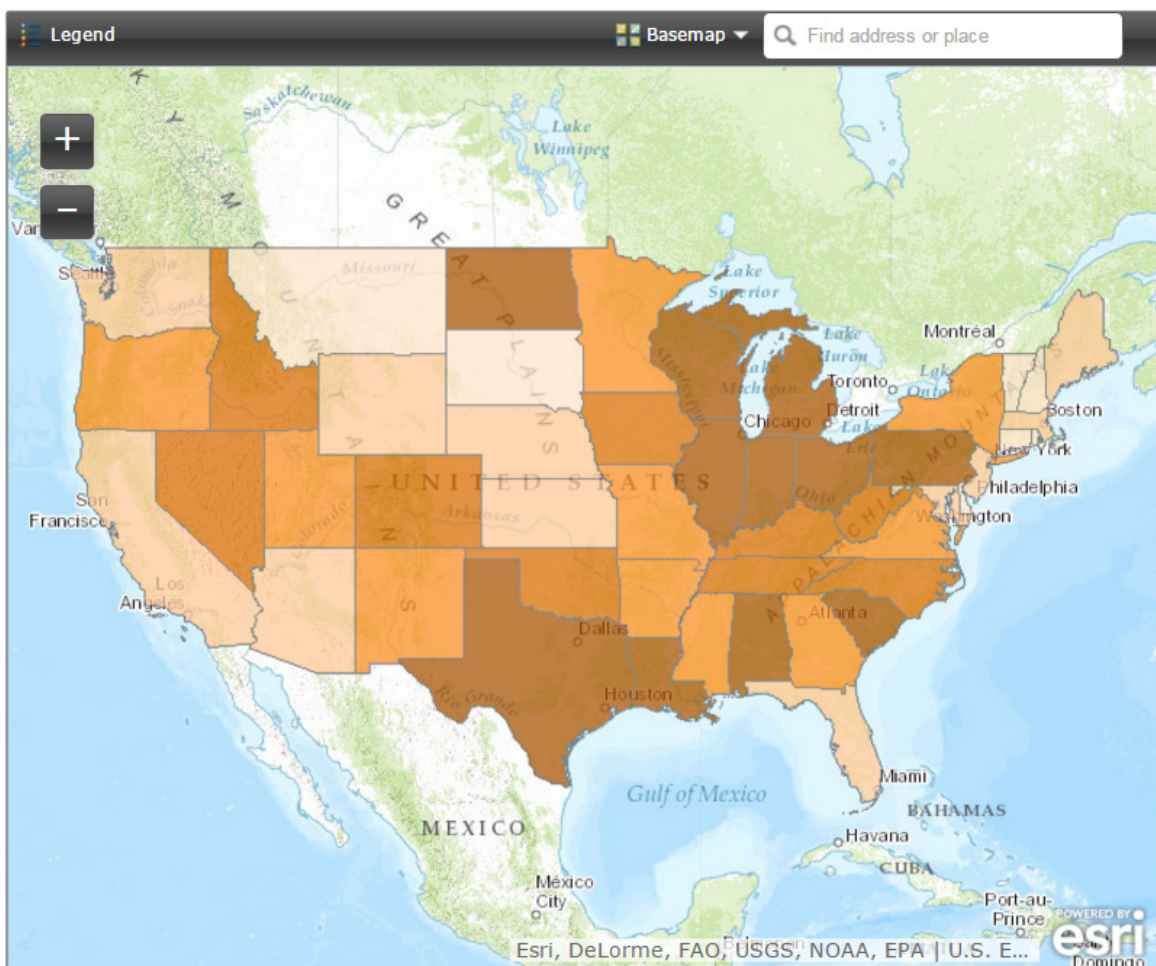


- El sector de minería de metales representó la mayoría de las emisiones en el suelo en el 2015, en su mayor parte correspondientes a sustancias químicas provenientes de desperdicios de rocas.
- La contribución relativa por sector industrial a la disposición en el suelo dentro del sitio no ha cambiado notablemente en años recientes.

## Disposición u otras emisiones fuera del sitio

### Disposición u otras emisiones fuera del sitio, por estado receptor de la transferencia

Las instalaciones del TRI notifican la cantidad de sustancias químicas que transfieren fuera del sitio para disposición. Este mapa presenta las cantidades de desperdicios del TRI recibidos para disposición por estado, donde el sombreado más oscuro indica mayores cantidades de desperdicios.



Nota: Las transferencias presentadas no incluyen las transferencias a plantas de tratamiento de propiedad pública (POTW por sus siglas en inglés) y, por ende, reflejan solo una parte de las transferencias totales del TRI.

**En el 2015:**

- A nivel nacional, 83% de la cantidad total de transferencias de sustancias químicas del TRI fuera del sitio para disposición correspondió a metales y compuestos de metales.
- El [zinc](#), el [manganeso](#), el [bario](#), el [plomo](#), el [cobre](#) y sus respectivos compuestos fueron los cinco metales principales trasladados para disposición.
- El [metanol](#), los [compuestos de nitrato](#), el [amoníaco](#), el ácido nítrico y la [N-metil-2-pirrolidona](#) fueron las cinco sustancias químicas principales entre otras trasladadas para disposición.

**Clasificación de los principales estados receptores de transferencias de sustancias químicas del TRI para disposición en el 2015**

Clasificación de los Estados	Transferencias totales	Transferencias de metales	Transferencias de sustancias distintas de los metales
1	Indiana	Indiana	Texas
2	Pennsylvania	Pennsylvania	Ohio
3	Texas	Illinois	Michigan
4	Ohio	Ohio	Louisiana
5	Illinois	Michigan	Pennsylvania

- Los cinco estados principales en lo que respecta a transferencias totales recibieron 48% de la disposición u otras emisiones fuera del sitio
- De los 50 estados de los Estados Unidos, 44 fueron sus propias fuentes principales de transferencias para disposición, es decir, las instalaciones enviaron desperdicios de sustancias químicas para disposición a otros sitios dentro de sus fronteras estatales.
- Un gran número de transferencias provinieron de estados vecinos (estados con fronteras directas). En general, 91% de las transferencias del TRI para disposición provinieron del estado receptor o de estados vecinos.

## Sustancias químicas de particular preocupación

En este capítulo examinamos más detenidamente algunas de las sustancias químicas del TRI que son de particular preocupación: 1) sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBT) y 2) carcinógenos humanos conocidos o presuntos.

Las sustancias designadas como PBT no solamente son tóxicas sino que permanecen en el medio ambiente por períodos prolongados donde tienden a acumularse en el tejido de los organismos en toda la red de alimentos. Estos organismos son fuentes de alimentos para otros que son sensibles a la toxicidad causada por las sustancias químicas.

Los requisitos de notificación de las 16 sustancias químicas específicas y las 4 categorías designadas como sustancias químicas PBT en la lista de sustancias químicas tóxicas del TRI son más estrictos que para las demás sustancias químicas del TRI. Véase la lista completa de sustancias químicas PBT en inglés en la [página web en inglés de las sustancias PBT](#) del TRI.

Use estos enlaces del menú desplegable citado antes para buscar más información en inglés sobre sustancias PBT específicas: [plomo](#) y [compuestos de plomo](#); [mercurio](#) y [compuestos de mercurio](#); y [dioxina y compuestos similares a la dioxina](#).

También hay unas 180 sustancias químicas en la lista del TRI que son carcinógenos conocidos o presuntos, a los cuales se refiere la EPA como carcinógenos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (Occupational Safety & Health Administration, OSHA, por sus siglas en inglés). Estas sustancias químicas también tienen requisitos diferentes de notificación al TRI. En la [página web de la Base de la designación de carcinógenos de la OSHA para las sustancias químicas del TRI](#) (en inglés) se presenta una lista completa de esas sustancias químicas.

Seleccione una gráfica del menú desplegable previamente citado para ver cómo ha cambiado con el tiempo el volumen de carcinógenos designados por la OSHA emitidos al aire.



## **Gráficas en esta sección**

**[Emisiones totales de plomo y compuestos de plomo](#)**

**[Emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire](#)**

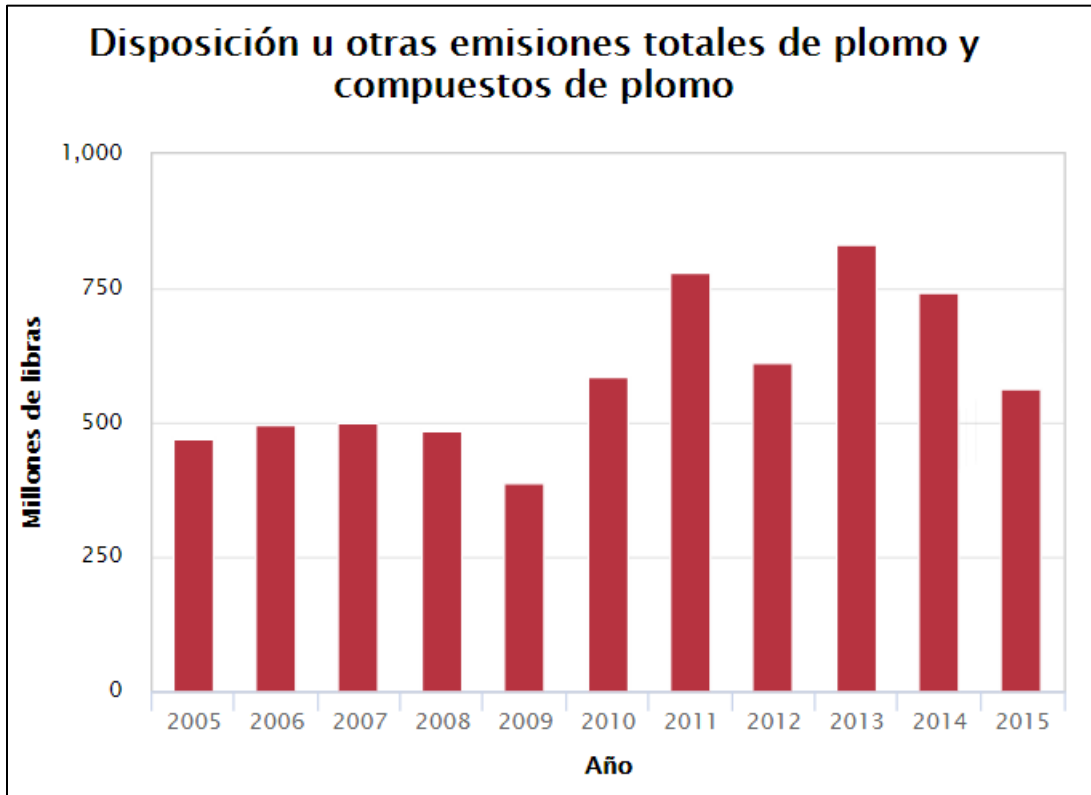
**[Emisiones de mercurio y compuestos de mercurio al aire](#)**

**[Emisiones de dioxina y compuestos similares a la dioxina](#)**

**[Emisiones de dioxina y compuestos similares a la dioxina por sector](#)**

**[Emisiones de carcinógenos de la OSHA al aire](#)**

## Tendencia de las emisiones de plomo

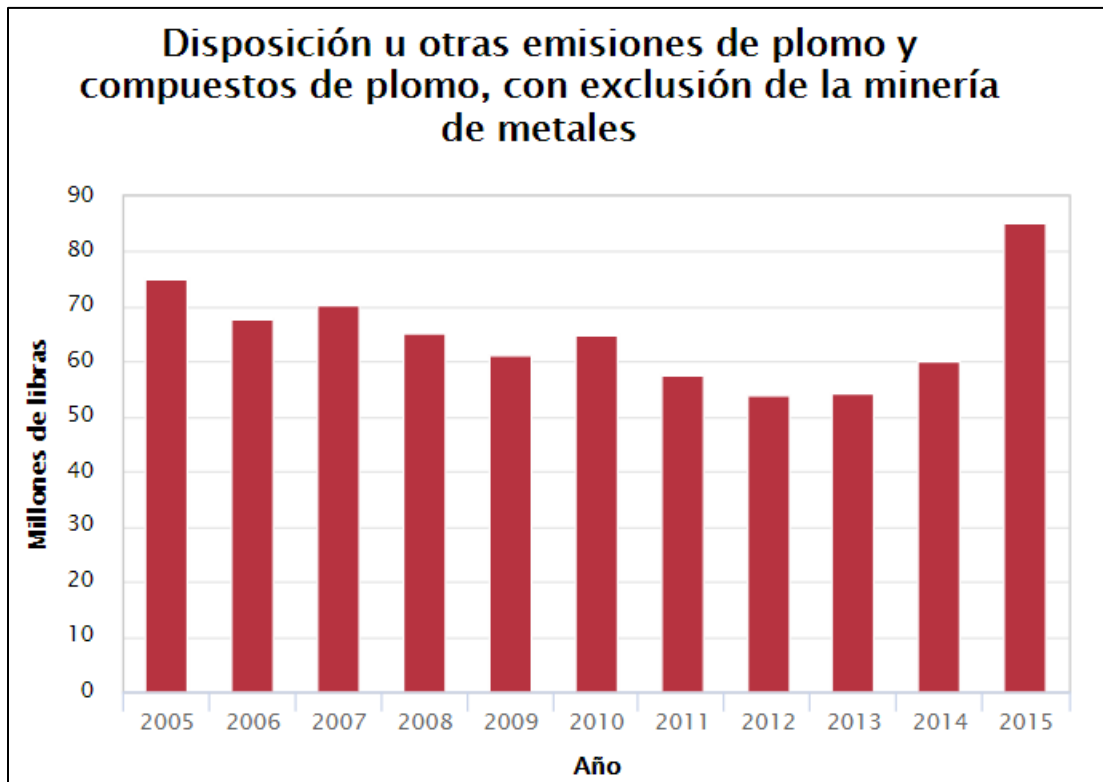


### Del 2005 al 2015:

- Las emisiones totales de plomo y compuestos de plomo aumentaron y disminuyeron entre el 2005 y el 2015, con un incremento general de 20%.
- En particular, las emisiones totales fluctuaron entre el 2010 y el 2015. El sector de minería de metales representa la mayor parte de la disposición de plomo y compuestos de plomo, lo cual impulsa la tendencia general. Por ejemplo, las minas de metal notificaron 85% de las emisiones totales de plomo y compuestos de plomo en el 2015.

### Del 2014 al 2015:

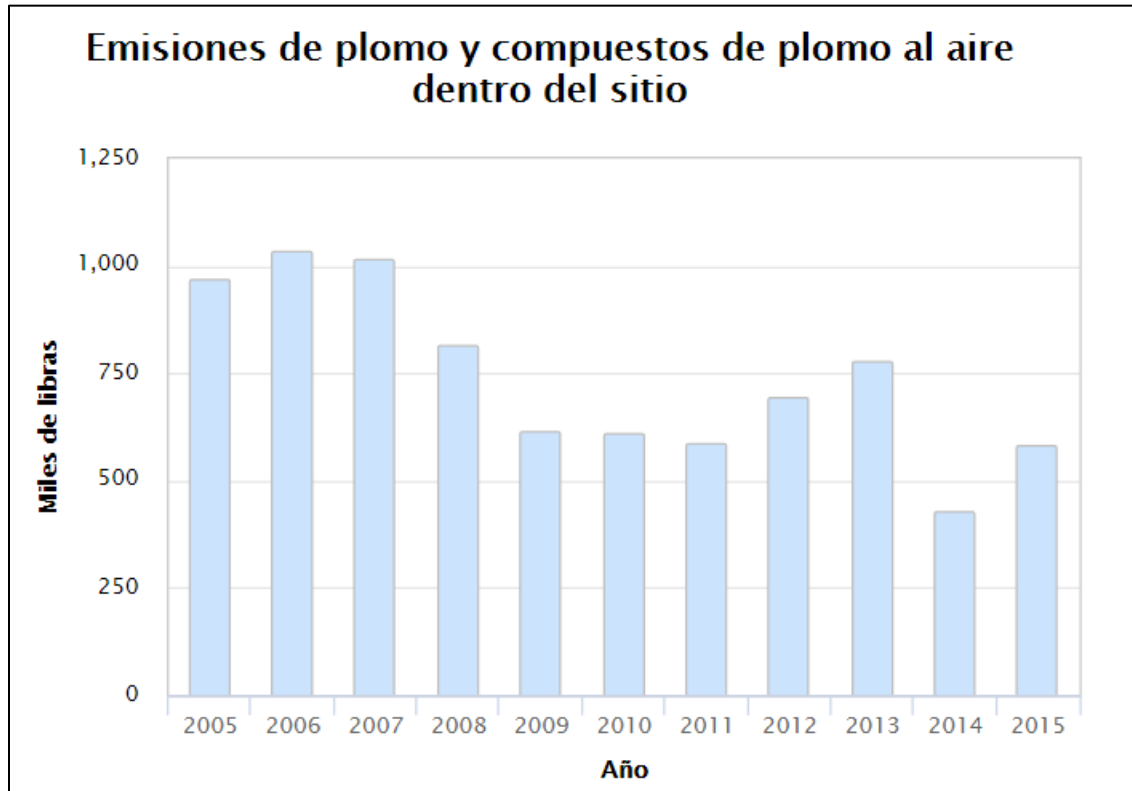
- Las emisiones totales de plomo y compuestos de plomo se redujeron 24% (178 millones de libras).



#### Del 2005 al 2015:

- La minería de metales representa la mayoría de las emisiones de [plomo](#) y [compuestos de plomo](#).
- Las emisiones de plomo por otros sectores aumentaron 14% (10 millones de libras).
  - Esto se debió principalmente a que una [instalación de manejo de desperdicios peligrosos](#) notificó emisiones de 24.9 millones de compuestos de plomo en el 2015 en comparación con 0.2 millones de libras en el 2014.

## Tendencias de las emisiones de plomo al aire



### Del 2005 al 2015:

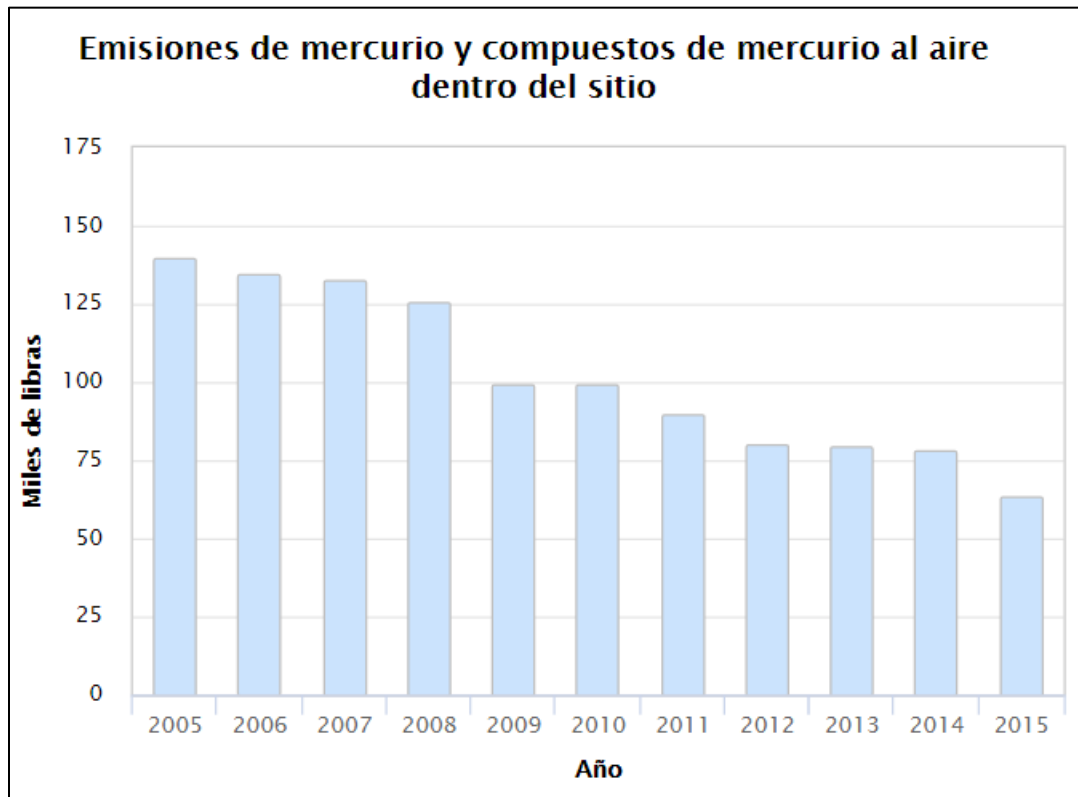
- Las emisiones de [plomo y compuestos de plomo](#) al aire disminuyeron 40%. Los sectores industriales de generación eléctrica y metales primarios han impulsado esa reducción; las emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire por ambos sectores bajaron aproximadamente 70%.
- El sector con la mayor cantidad de emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire es el sector de metales primarios, que incluye fabricantes de hierro y acero y operaciones de fundición

### Del 2014 al 2015:

- Las emisiones de plomo y compuestos de plomo al aire aumentaron 35% debido a que una [planta de estampado de metal para la industria automotriz](#) envió informes por primera vez en el 2015.



## Tendencia de las emisiones de mercurio al aire



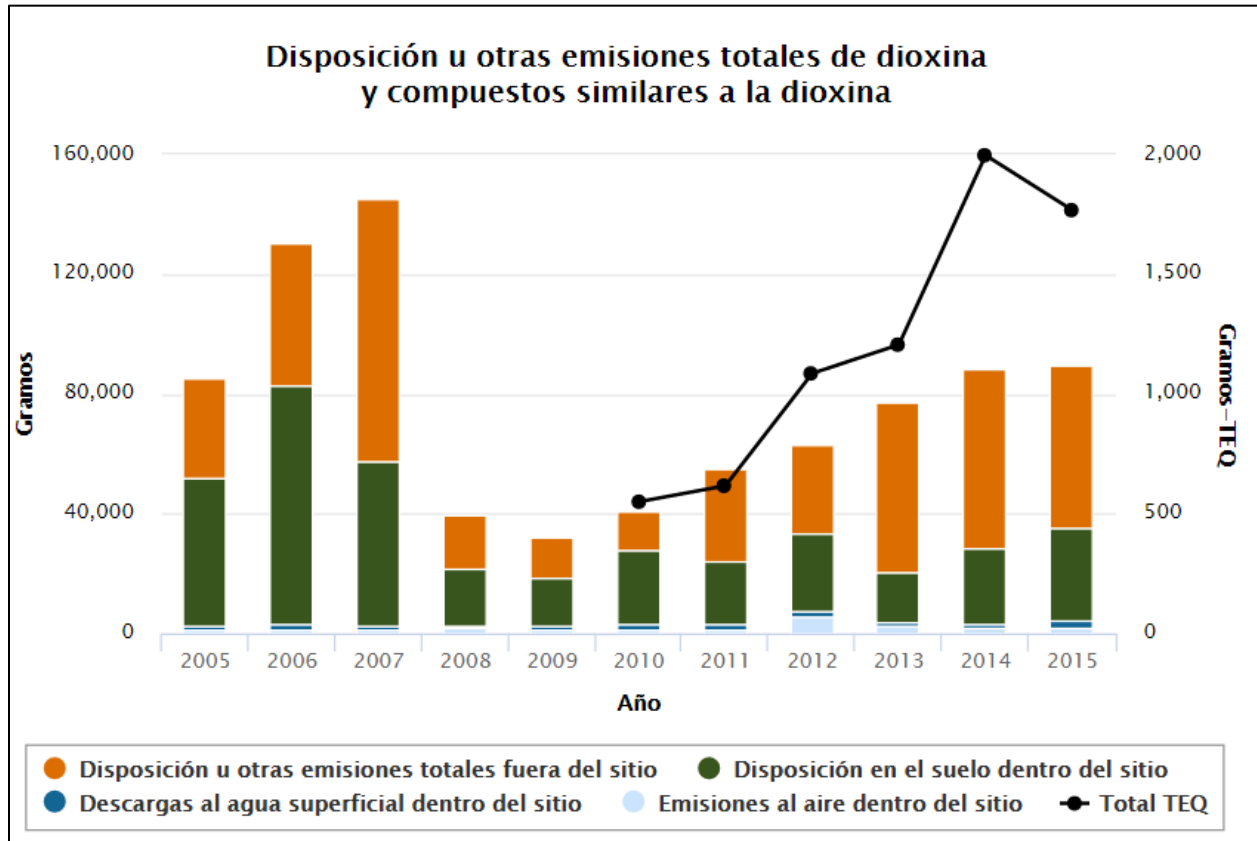
### Del 2005 al 2015:

- Las emisiones de [mercurio](#) y [compuestos de mercurio](#) al aire disminuyeron 55%.
- Las instalaciones de generación eléctrica han impulsado la reducción de las emisiones de mercurio al aire, con una baja de 69%. Las razones de esta reducción incluyen un cambio del uso de carbón a otras fuentes de combustible y la instalación de tecnologías de control en las centrales eléctricas que queman carbón.

### En el 2015:

- Las instalaciones de generación eléctrica, que incluyen centrales eléctricas que queman carbón y petróleo, representaron 48% de las emisiones de mercurio y compuestos de mercurio al aire notificadas al TRI.

## Tendencias de las emisiones de dioxinas



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 imprevistos de muchas formas de combustión y de varios procesos químicos industriales. El TRI exige que las instalaciones presenten informes sobre 17 tipos, o congéneres, de dioxina. La información sobre los congéneres se recolectó por primera vez en el 2010.

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 congénere. La EPA multiplica el total en gramos de cada congénere 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 en diferentes períodos, donde la mezcla de congéneres puede variar.

**Del 2005 al 2015:**

- Las emisiones de dioxinas aumentaron 5%, con una notable reducción de la disposición en el suelo dentro del sitio y un aumento de la disposición o de otras emisiones fuera del sitio.

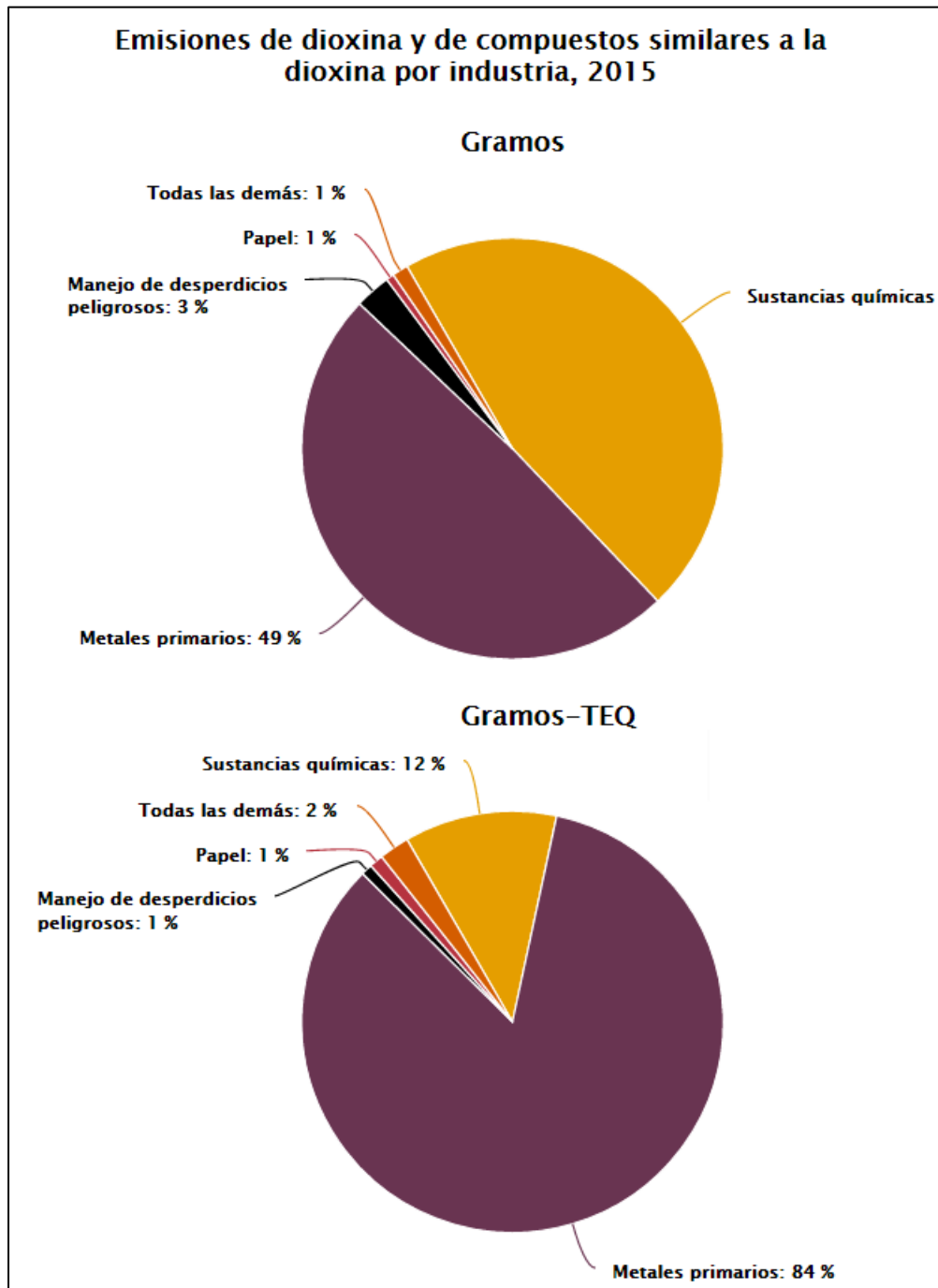
**Del 2010 al 2015:**

- Desde el 2010, los gramos-TEQ han aumentado 222% y los gramos de dioxina emitidos, 121%.
  - Esto indica que las emisiones de los congéneres más tóxicos han aumentado a un ritmo más acelerado que las emisiones de dioxinas en general, lo que ocasiona un aumento de los gramos-TEQ de dioxinas en mayor proporción que el de los gramos en general.

**Del 2014 al 2015:**

- Las emisiones de dioxinas aumentaron 1%, pero los gramos-TEQ se redujeron 11%.
- En el 2015, la mayor parte (60%) de la cantidad emitida se eliminó por disposición fuera del sitio.

## Emisiones de dioxinas por industria

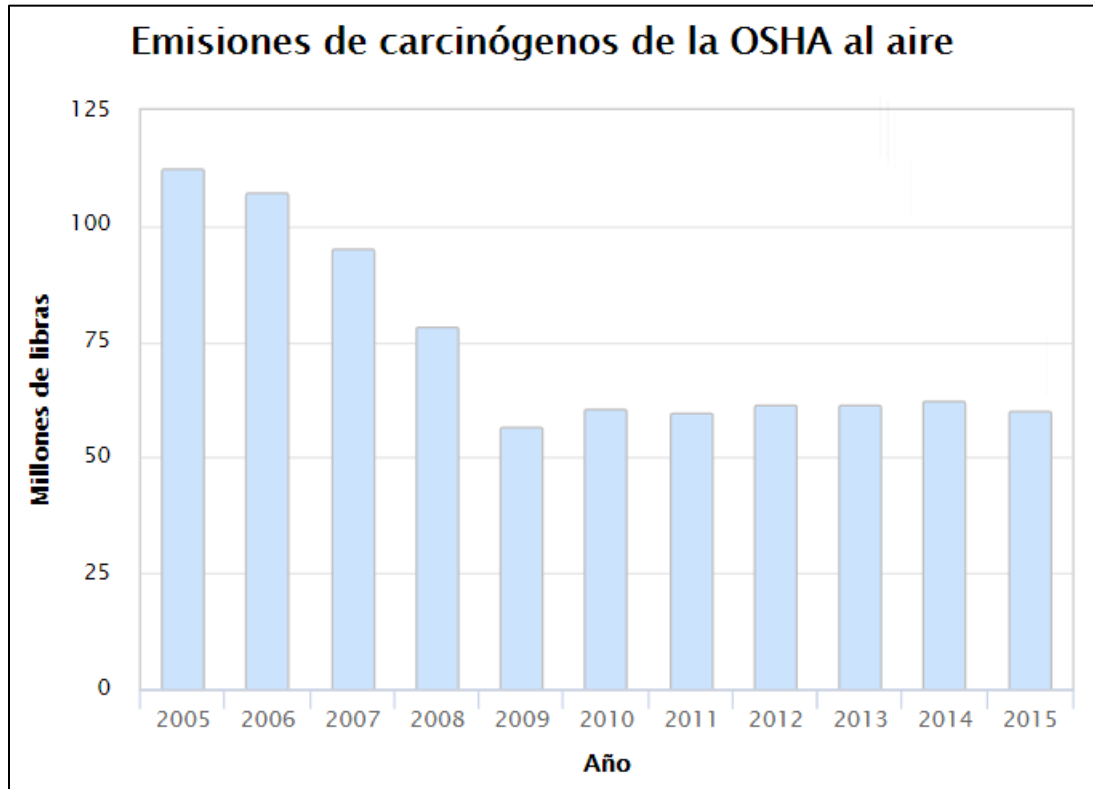


- Varios sectores industriales pueden manejar por disposición u otras emisiones mezclas muy diferentes de congéneres de dioxina.
- En el 2015, cuatro sectores industriales representaron la mayor parte de los gramos y gramos-TEQ de dioxinas que se emitieron.



- La industria de fabricación de sustancias químicas representó 46% y el sector de metales primarios, 49% 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 84% y el sector de fabricación de sustancias químicas, apenas 12% de las emisiones totales de gramos-TEQ.

## Tendencia de las emisiones de carcinógenos de la OSHA al aire



Entre las sustancias químicas notificadas al programa del TRI, hay unos 180 carcinógenos conocidos o presuntos, a los cuales se refiere la EPA como carcinógenos de la OSHA.

### Del 2005 al 2015:

- Las emisiones al aire de estos carcinógenos se redujeron 46%.
- La reducción a largo plazo de las emisiones al aire de los carcinógenos de la OSHA 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.

## 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, como el desmantelamiento de una plataforma de lixiviación en pilas, 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 desechos de producción manejados, lo que puede explicar las discrepancias entre las dos cifras.



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 debido al desmantelamiento de una plataforma de lixiviación en pilas. Esa instalación informó que no había tenido ninguna emisión en el 2014 y no envió ningún informe en el 2015.



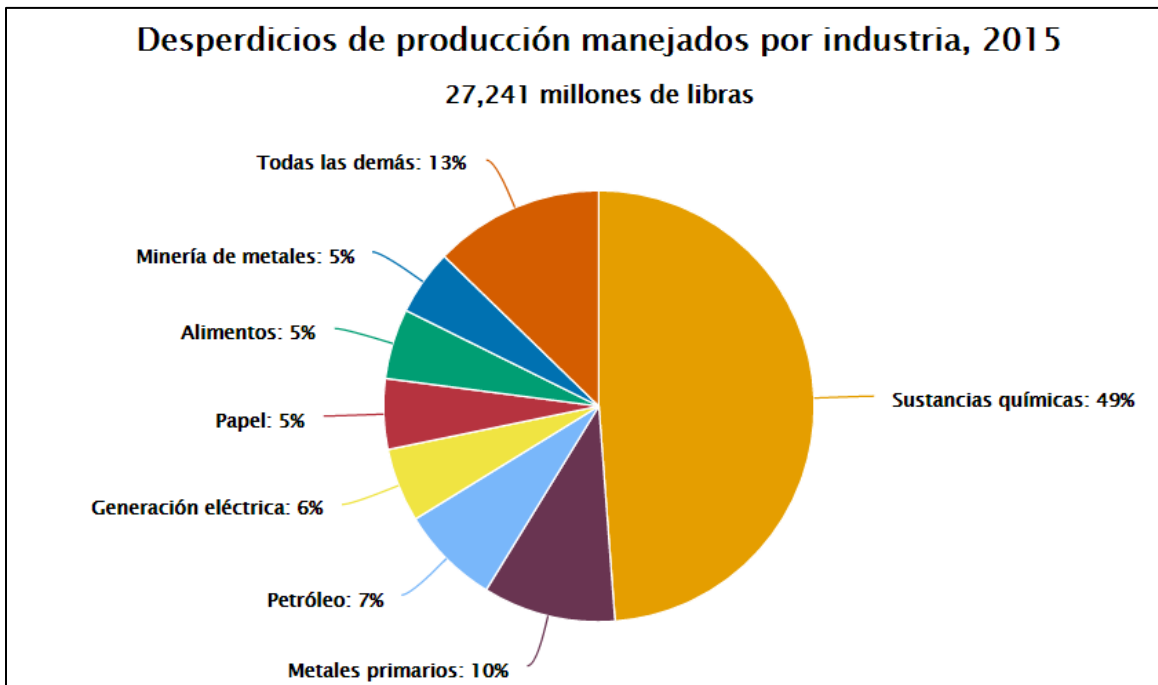
- En el 2015, las instalaciones del TRI notificaron 18 millones de libras de emisiones únicas, de las cuales 51% (9.3 millones de libras) correspondieron a la limpieza por el gobierno federal de un antiguo [sitio de producción de armas nucleares](#). Las sustancias químicas emitidas incluyeron tolueno, plomo, xileno y naftaleno.



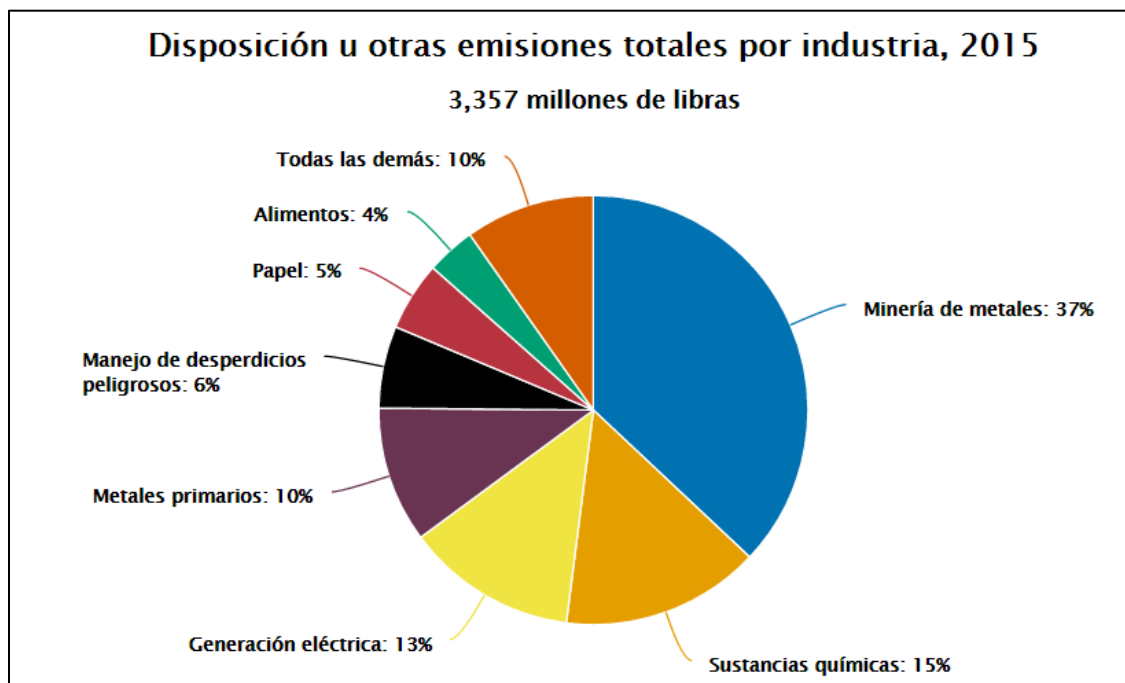
## Comparación de los sectores industriales en el Análisis Nacional del TRI del 2015

En este capítulo se examinan los sectores que más contribuyeron al manejo de desperdicios de producción y a la disposición u otras emisiones en el 2015, y se destacan varios sectores industriales para mostrar las tendencias a lo largo del tiempo. También se consideran las tendencias entre las instalaciones federales que presentan informes al Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI), independientemente del sector industrial. Para fines del análisis, el programa del TRI ha combinado los códigos de 3 y 4 dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (North American Industry Classification System, NAICS, por sus siglas en inglés) para crear 29 categorías de sectores industriales. Para más información acerca de cuáles actividades empresariales están sujetas a los requisitos de presentación de informes del TRI, [véase esta lista de los códigos NAICS abarcados](#) (en inglés).

Las industrias que están sujetas a los requisitos de presentación de informes al TRI varían considerablemente en cuanto a tamaño, alcance, composición y tipo de empresa. Por lo tanto, las cantidades y los tipos de sustancias químicas utilizadas, generadas y manejadas por las instalaciones de un determinado sector industrial suelen ser muy diferentes con respecto a las instalaciones de otros sectores. No obstante, para las instalaciones que tienen el mismo código del NAICS, los procesos, los productos y los requisitos reglamentarios a menudo son similares, lo cual da como resultado condiciones similares en cuanto a la fabricación, el procesamiento u otros usos de las sustancias químicas tóxicas. El examen de las tendencias del manejo de desperdicios químicos dentro de un sector puede facilitar la identificación de los problemas que surgen, destacar los progresos logrados en el mejoramiento del desempeño medioambiental y revelar oportunidades para mejorar las prácticas de manejo de desperdicios.



Siete sectores industriales notificaron 87% de las cantidades de sustancias químicas del TRI manejadas como desperdicios de producción en el 2015. Una mayoría (66%) de las sustancias químicas del TRI manejadas como desperdicios de producción se originaron en tres sectores: fabricación de sustancias químicas (49%), metales primarios (10%), y fabricación de productos de petróleo, en especial provenientes de las refinerías de petróleo (7%).



En esta gráfica circular se muestra que 90% de las cantidades de sustancias químicas del TRI manejadas por disposición u otras emisiones se originaron en siete de los 29 sectores industriales del TRI. Casi dos terceras partes provinieron de solo tres sectores industriales, a saber: minería de metales (37%), fabricación de sustancias químicas (15%) y generación eléctrica (13%). El sector de fabricación de sustancias químicas se encuentra entre los dos principales en cuanto al manejo de desperdicios de producción y las emisiones totales.

- Para mayores detalles sobre la forma en que han cambiado con el tiempo las cantidades y proporciones de las sustancias químicas del TRI manejadas como desperdicios, véase la [gráfica sobre la tendencia del manejo de desperdicios de producción por industria](#).
- Para más información acerca del desglose de estas emisiones por medio, véanse [emisiones al aire por industria](#), [descargas al agua por industria](#), y [disposición dentro del sitio por industria](#) para el 2015.

## **Secciones de este capítulo**

[Sectores manufactureros](#)

[Procesamiento de alimentos](#)

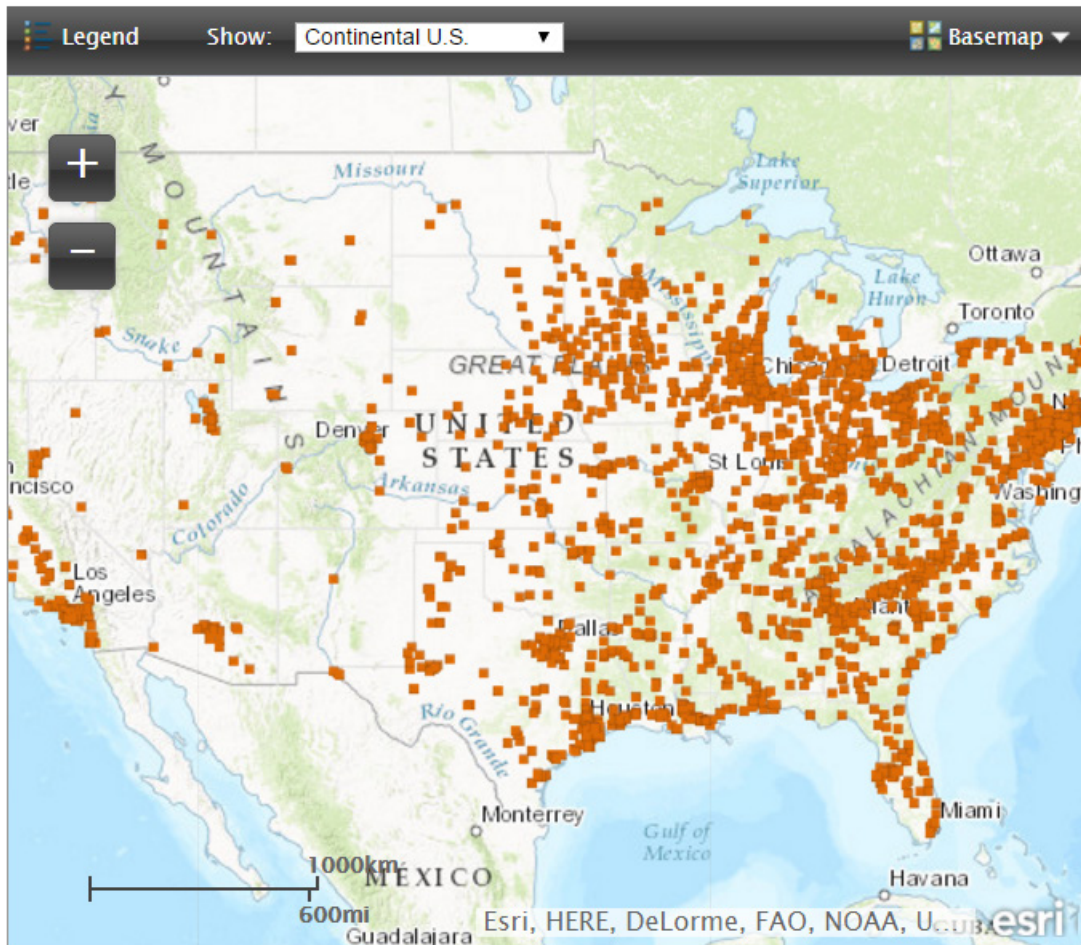
[Fabricación de sustancias químicas](#)

[Minería de metales](#)

[Generación eléctrica](#)

[Instalaciones federales](#)

## Sectores manufactureros



Instalaciones manufactureras que presentaron informes al TRI, 2015

De los 27,200 millones de libras de desperdicios de producción notificados al TRI en el 2015, la mayoría (86%) provino de instalaciones del sector manufacturero. De igual manera, 88% de las instalaciones que presentan informes al TRI se encuentran en algún sector manufacturero. Los sectores manufactureros están identificados con los códigos 31 a 33 del NAICS e incluyen una gama de industrias que participan en la producción de alimentos, textiles, papel, sustancias químicas, plásticos, productos electrónicos, equipo de transporte y otros productos. Dos de los sectores manufactureros (alimentos y sustancias químicas) se presentan con más detalle en otras secciones de este capítulo.

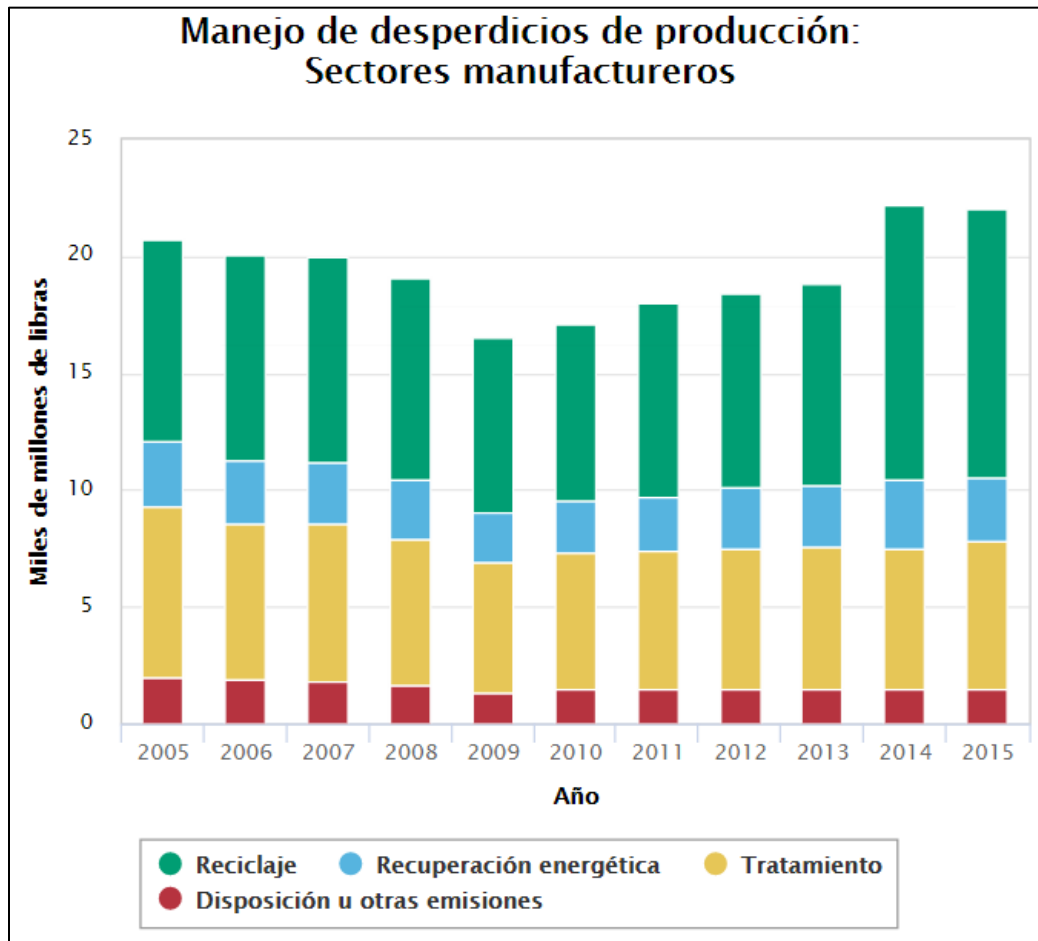
Las industrias no clasificadas como manufactureras son la [minería de metales \(véase el perfil\)](#), minería de carbón, [generación eléctrica \(véase el perfil\)](#), mayoristas de sustancias químicas, terminales petroleros, manejo de desperdicios peligrosos, y otros.



<b>Resumen de información del 2015: Sectores manufactureros (NAICS 31-33)</b>	
<b>Número de instalaciones que presentaron informes al TRI:</b>	<b>19,279</b>
Instalaciones con actividades nuevas de reducción en la fuente	2,301
<b>Manejo de desperdicios de producción</b>	<b>23,440.8 millones lb</b>
Reciclaje	11,598.4 millones lb
Recuperación energética	2,945.5 millones lb
Tratamiento	7,434.0 millones lb
Disposición u otras emisiones	1,462.9 millones lb
<b>Disposición u otras emisiones totales</b>	<b>1,438.3 millones lb</b>
<b>Dentro del sitio</b>	<b>1,123.7 millones lb</b>
Aire	545.6 millones lb
Agua	173.1 millones lb
Suelo	405.0 millones lb
<b>Fuera del sitio</b>	<b>314.6 millones lb</b>

Nota: La suma de las cifras quizá no sea exacta debido al redondeo.

## Tendencia del manejo de desperdicios de manufactura



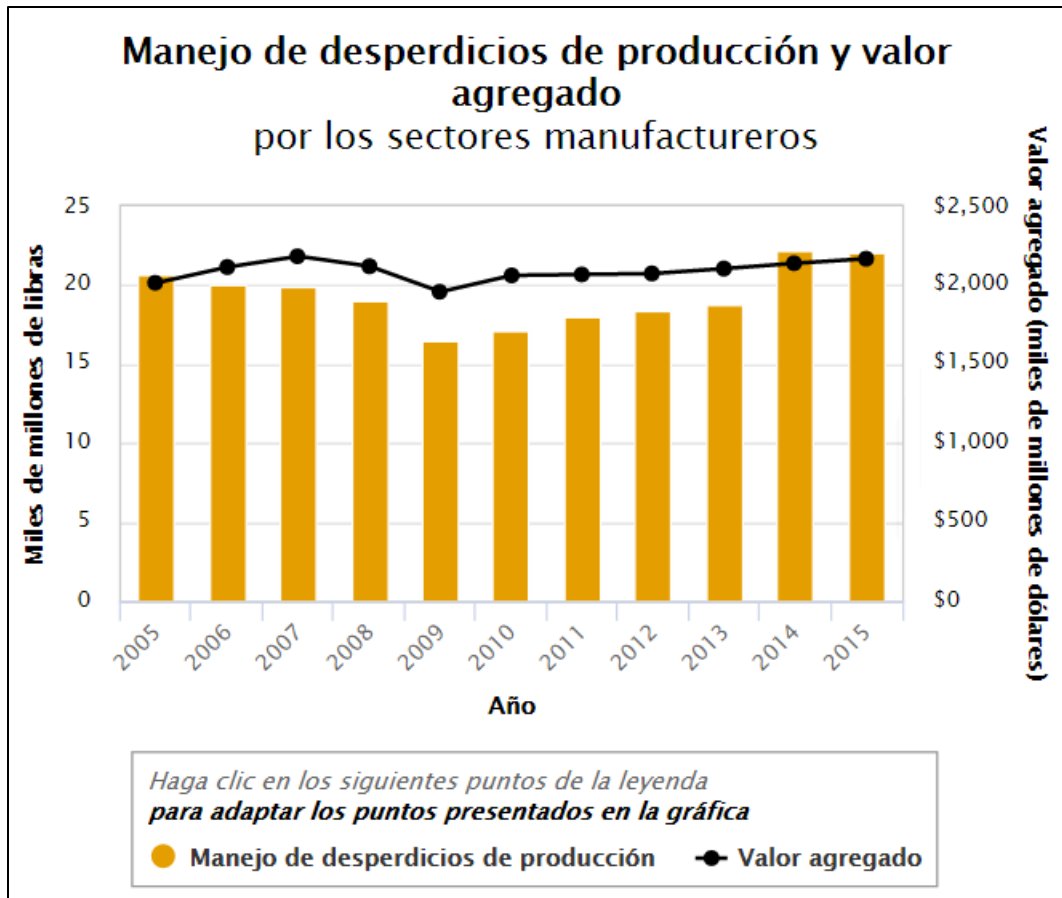
### Del 2005 al 2015:

- Los desperdicios de producción manejados por los sectores manufactureros se redujeron a todo lo largo del 2009, debido a la tendencia hacia la disminución de la producción como resultado de la recesión económica. Desde el 2009, las cantidades de desperdicios manejados han aumentado.
- Las cantidades de desperdicios manejados por disposición u otras emisiones, tratados o utilizados en la recuperación energética disminuyeron, mientras que la cantidad de desperdicios reciclados aumentó en 34%.

### Del 2014 al 2015:

- El manejo de los desperdicios de producción disminuyó en 0.6% (132.8 millones de libras).
- En el 2015, 7% de los desperdicios del sector fueron manejados por disposición u otras emisiones al medioambiente, mientras que el resto fue manejado a través de tratamiento, recuperación energética y reciclaje.

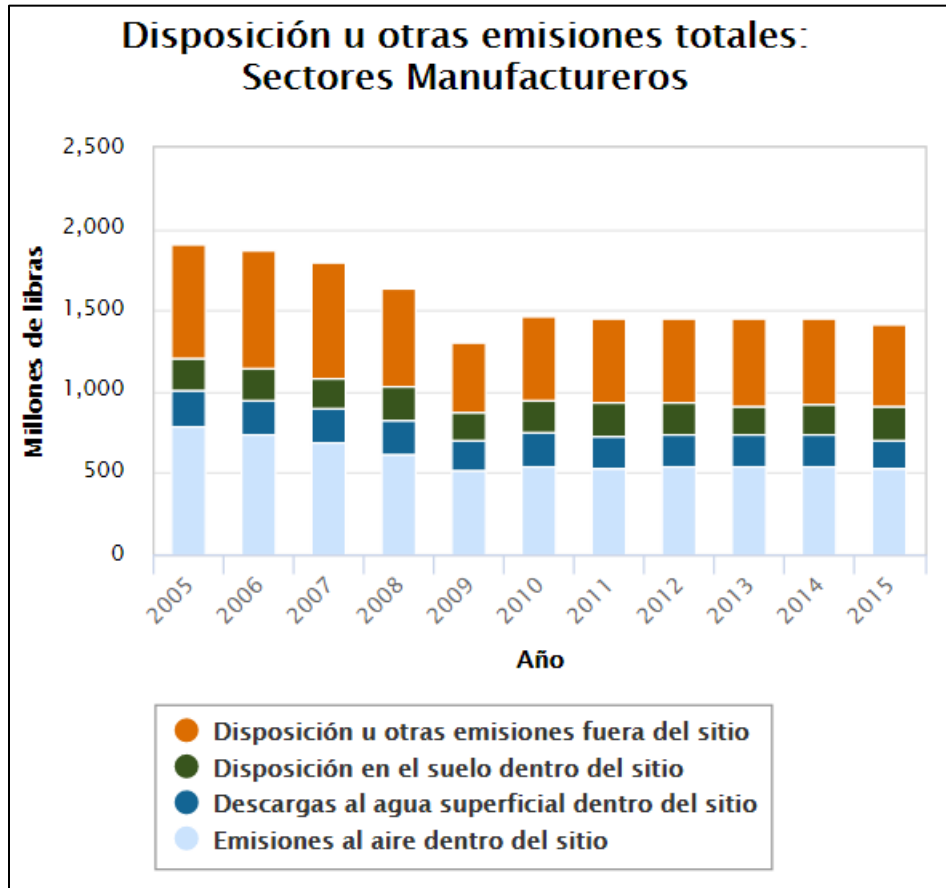
Es importante considerar la influencia que tiene la economía en la producción y la generación de desperdicios de producción. En esta figura se presenta el total en libras de los desperdicios de producción manejados, según la información presentada por los sectores manufactureros y el “valor agregado” de los sectores manufactureros.



**Del 2005 al 2015:**

- Los desperdicios de producción manejados por los sectores manufactureros aumentaron en 7%, mientras que el valor agregado por los sectores manufactureros aumentó en 8% (representado por la línea negra según los informes en inglés del [Bureau of Economic Analysis, Value Added by Industry](#)). El valor agregado es una medida de la producción que se define como la contribución de estos sectores manufactureros al producto nacional bruto.

## Tendencia de las emisiones de los sectores manufactureros



### Del 2005 al 2015:

- Las emisiones totales por los sectores manufactureros disminuyeron en 26%. Esto se debe principalmente a una reducción en las emisiones al aire y en las emisiones fuera del sitio.
- Las descargas al agua también disminuyeron, mientras que aumentó la disposición en el suelo dentro del sitio.

### Del 2014 al 2015:

- Las emisiones totales disminuyeron en 2.3% (33.9 millones de libras).
- Las disposiciones en el suelo dentro del sitio aumentaron, mientras que las emisiones al aire y las descargas al agua dentro del sitio disminuyeron.

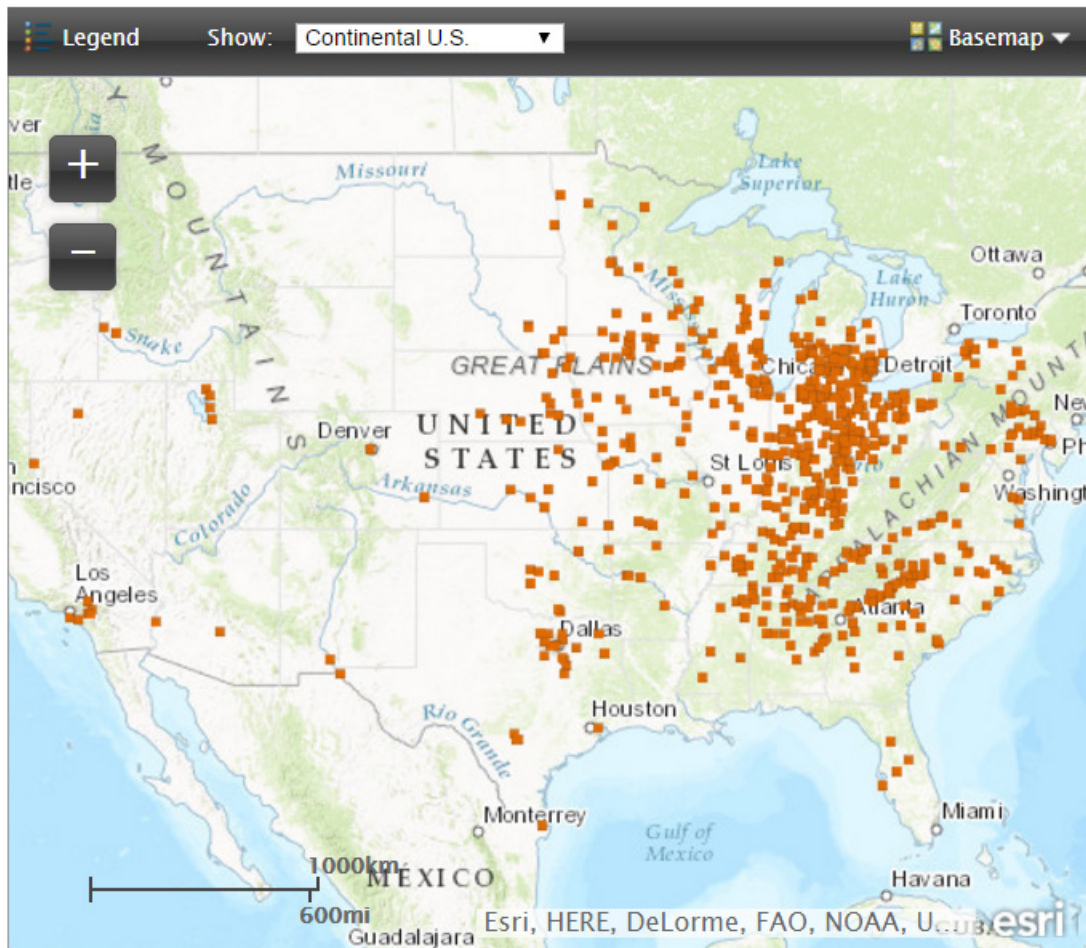




## **Reducción en la fuente en los sectores manufactureros**

En el 2015, 12% de las instalaciones manufactureras iniciaron actividades de reducción en la fuente para disminuir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios. Los tipos de actividades de reducción en la fuente notificados más comúnmente fueron las buenas prácticas operativas y las modificaciones en los procesos. Por ejemplo, [una instalación mejoró la circulación del aire a través del equipo de aplicación de recubrimientos](#) para reducir el volumen de rociado y el rociado excesivo de pinturas a base de solventes. La [Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación](#) puede ayudarle a obtener más información en inglés sobre las oportunidades de prevención en este sector.

## Procesamiento de alimentos



Instalaciones de procesamiento de alimentos que presentan informes al TRI, 2015

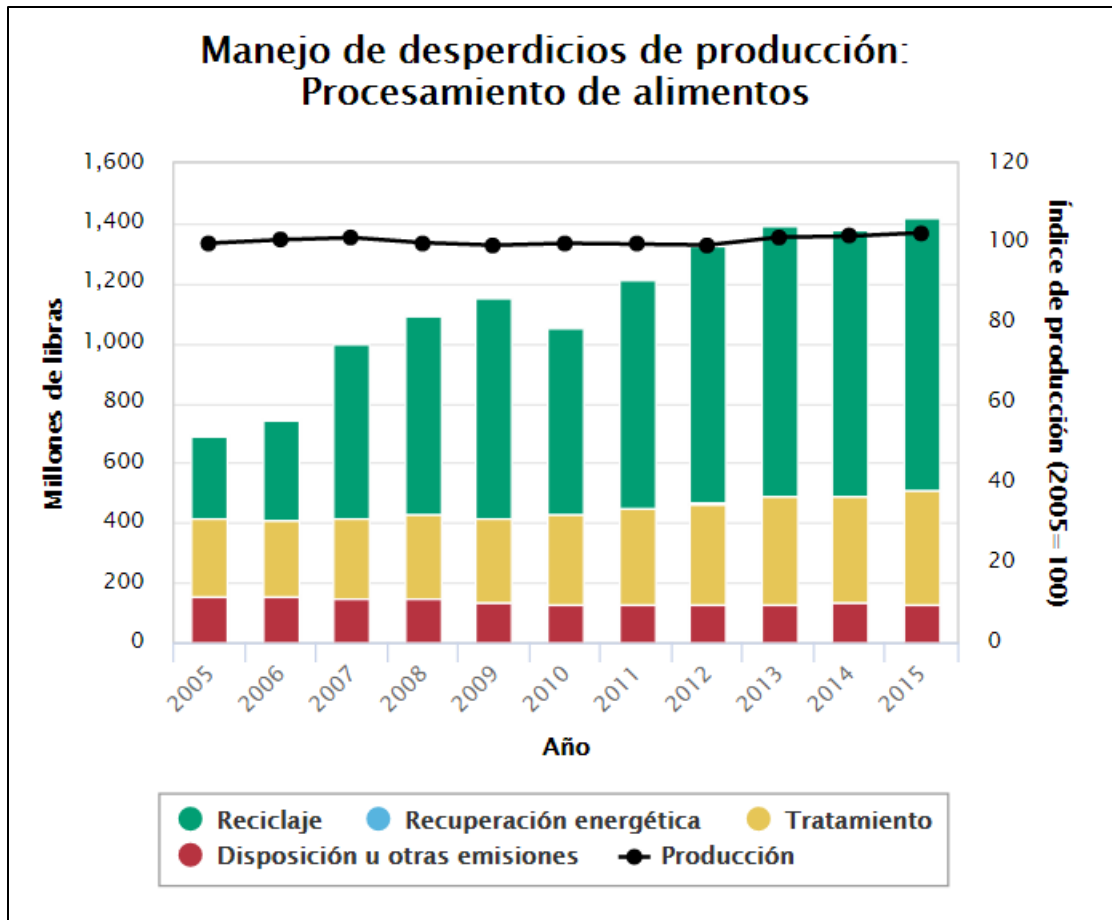
El sector de procesamiento de alimentos comprende instalaciones que transforman productos agrícolas y pecuarios en productos alimentarios para el consumo. Incluye sectores clasificados en la categoría NAICS 311, como los que procesan carnes, productos lácteos, hortalizas y frutas, pero no abarca las actividades agropecuarias. Este sector se menciona aquí porque se trata de una de las "áreas nacionales de interés" del Programa de Prevención de la Contaminación de la EPA (P2). Por ser un área nacional de interés, la meta de la EPA para el sector es ejecutar proyectos P2 que apoyen la fabricación de alimentos de manera más sostenible, para así reducir la generación y uso de materiales peligrosos, el consumo de agua, las emisiones de gases de efecto invernadero y los costos para las industrias.

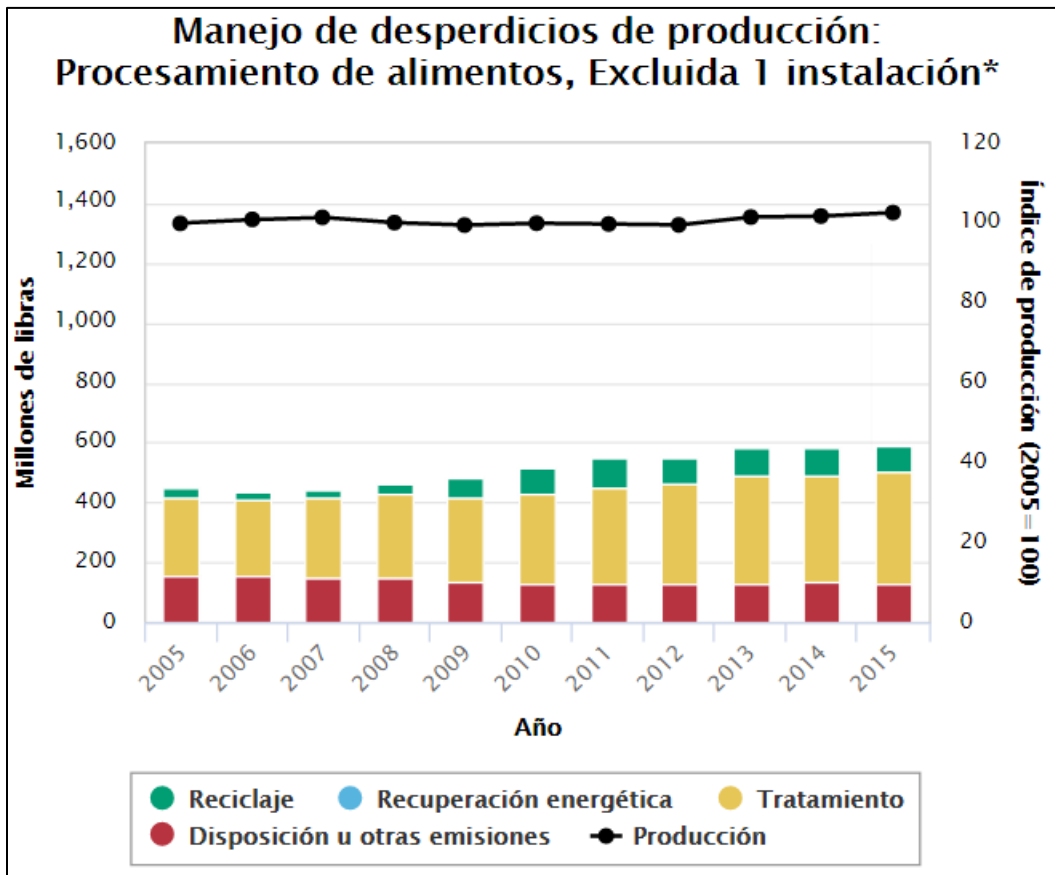


<b>Resumen de Información del 2015: Procesamiento de alimentos (NAICS 311)</b>	
<b>Número de instalaciones que presentaron informes al TRI:</b>	<b>1,571</b>
Número de instalaciones con actividades nuevas de reducción en la fuente	135
<b>Manejo de desperdicios de producción</b>	<b>1,437.4 millones lb</b>
Reciclaje	910.7 millones lb
Recuperación energética	0.7 millones lb
Tratamiento	395.2 millones lb
Disposición u otras emisiones	130.8 millones lb
<b>Disposición u otras emisiones totales</b>	<b>123.9 millones lb</b>
<b>Dentro del sitio</b>	<b>117.0 millones lb</b>
Aire	45.3 millones lb
Agua	62.8 millones lb
Suelo	8.9 millones lb
<b>Fuera del sitio</b>	<b>6.9 millones lb</b>

Nota: La suma de las cifras quizá no sea exacta debido al redondeo.

## Tendencia en el manejo de desperdicios del procesamiento de alimentos

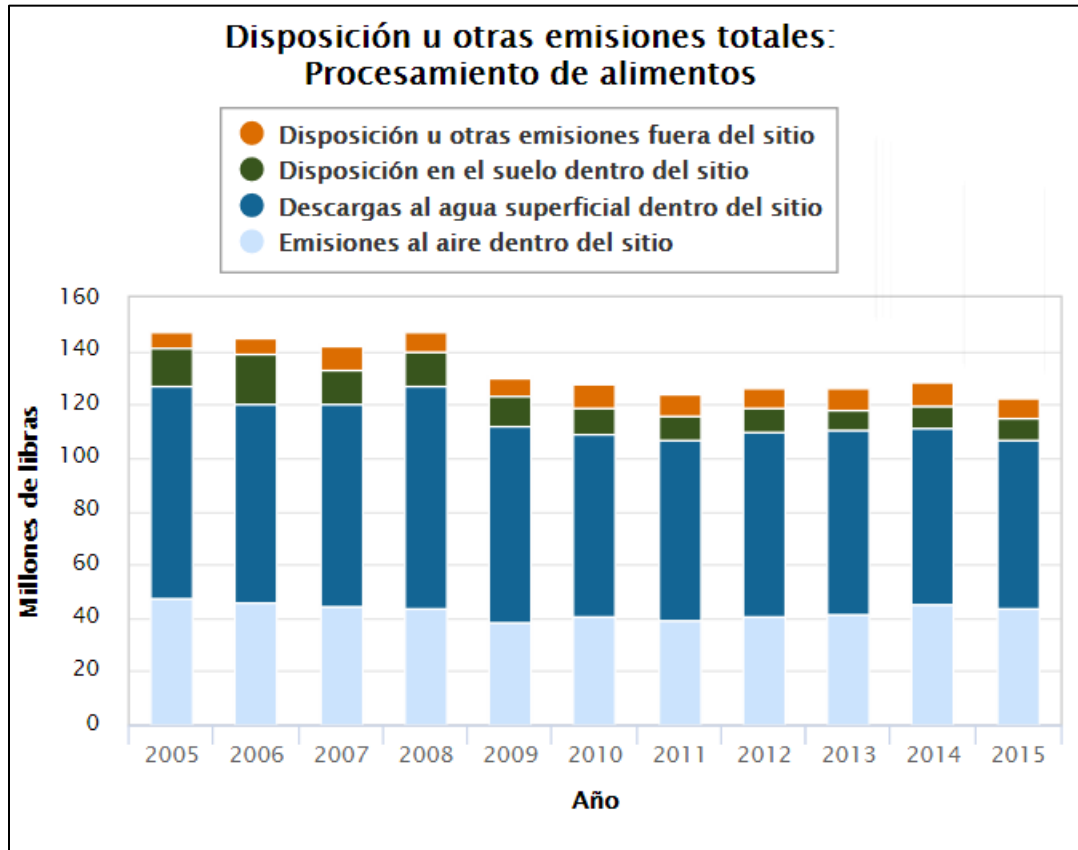




**Del 2005 al 2015:**

- La producción de alimentos aumentó en 3% (de acuerdo al índice de producción industrial para bienes no duraderos, publicado por la Junta de la Reserva Federal).
- Aunque los niveles de producción del sector han permanecido relativamente constantes desde el 2005, los desperdicios de producción aumentaron en 105%.
- Las tendencias en las cantidades de desperdicios de producción son impulsadas por la cantidad de n-hexano reciclado que notificó [una instalación de procesamiento de soya](#). Excluyendo esta cantidad los desperdicios de producción aumentaron en 31%.
- La proporción de desperdicios manejados que se reciclan aumentó desde el 2005, cuando se reciclaba un 40% del total de los desperdicios de producción, hasta el 2015 cuando se recicló el 64%.
- Las cantidades de desperdicios manejados por disposición u otras emisiones disminuyeron de 22% del total de los desperdicios de producción en el 2005, a 9% en el 2015.

## Tendencia de las emisiones del procesamiento de alimentos



### Del 2005 al 2015:

- En comparación con todos los otros sectores, el de procesamiento de alimentos es el que descarga más desperdicios al agua.
- Las disposiciones u otras emisiones totales del sector disminuyeron en 17%, impulsadas por una reducción de 17 millones de libras de las descargas al agua superficial dentro del sitio. Esto ocurrió a pesar de un aumento de la producción de 3%, desde el 2005.

### En el 2015:

- Las descargas de **compuestos nitrogenados** al agua superficial representaron 49% (61.3 millones de libras) del total de las cantidades manejadas por disposición u otras emisiones del sector. De conformidad con los requisitos de presentación de informes establecidos para el TRI, los compuestos nitrogenados deben notificarse solamente cuando están disueltos en el agua. Los compuestos nitrogenados son relativamente menos tóxicos para los seres humanos que otras sustancias químicas del TRI descargadas a las aguas superficiales, pero

se forman en grandes cantidades en este sector durante los procesos de tratamiento debido al alto contenido biológico de las aguas residuales.

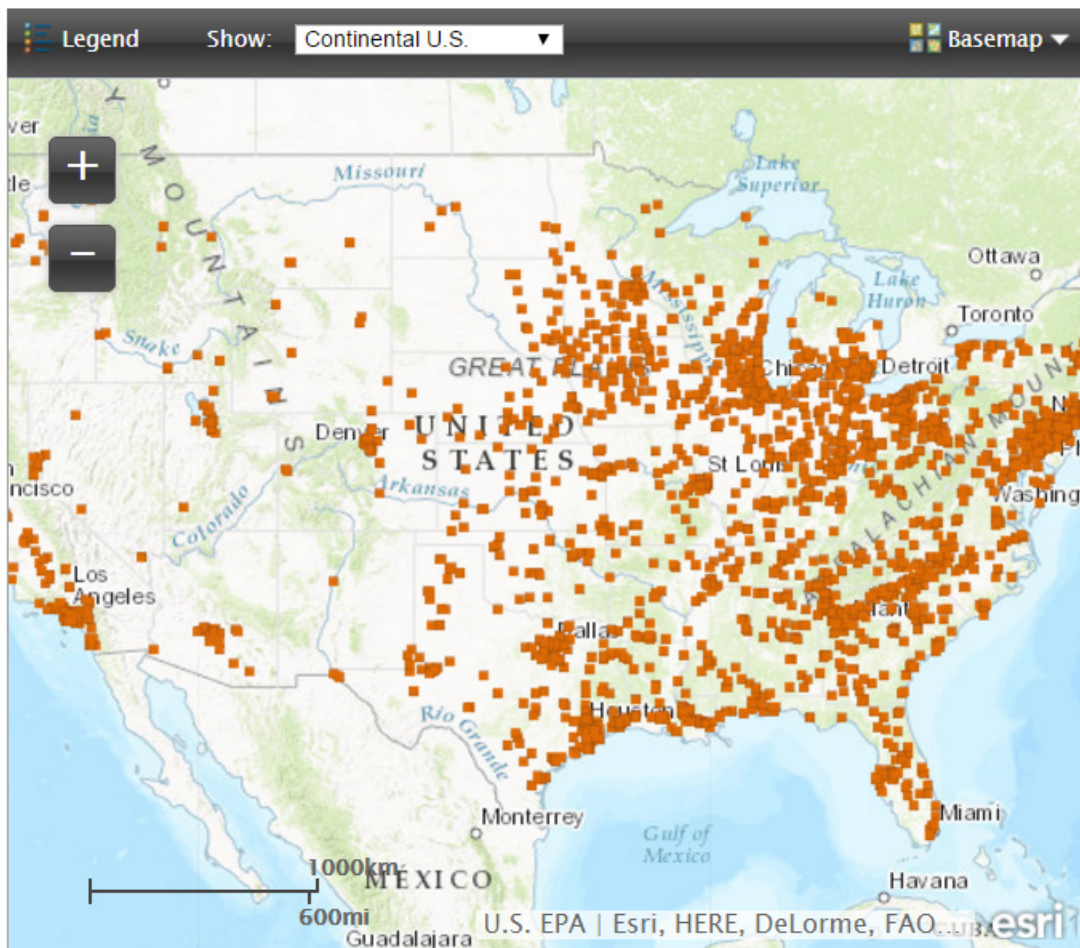
- Cabe señalar que las descargas a las aguas superficiales suelen estar reglamentadas por otros programas de la EPA, como el programa establecido de conformidad con la Ley del Aire Limpio, que emite los permisos del [Sistema Nacional de Eliminación de Descargas de Contaminantes \(NPDES\)](#) en inglés.
  - Al sector de procesamiento de alimentos correspondió un 36% del total de compuestos nitrogenados vertidos en el agua, debido a las grandes cantidades de materiales biológicos que se encuentran en las aguas residuales de las instalaciones de procesamiento de carnes.
  - Otras sustancias químicas descargadas comúnmente por las instalaciones de procesamiento de alimentos son [amoníaco](#), [n-hexano](#) y ácido nítrico.

### **Reducción en la fuente en el sector de procesamiento de alimentos**

En el 2015, 9% de las instalaciones (135) notificaron haber iniciado actividades de reducción en la fuente para disminuir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios. Las actividades de reducción en la fuente notificadas más comúnmente fueron las buenas prácticas operativas y las modificaciones de los procesos. Por ejemplo, [una instalación utilizó un canal de luz UV para desinfectar el agua residual](#) en lugar de usar cloro. [La Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación](#) puede ayudarle a obtener más información en inglés sobre las oportunidades de prevención de la contaminación en este sector.



## Fabricación de sustancias químicas



Instalaciones de fabricación de sustancias químicas que presentan informes al TRI, 2015

Los fabricantes de sustancias químicas elaboran un gran número de diversos productos, entre otros, sustancias químicas básicas, productos usados por otros fabricantes (como fibras sintéticas plásticos y pigmentos), plaguicidas, fármacos, pinturas, y cosméticos, para citar solo algunos. En el 2015, el sector de fabricación de sustancias químicas contaba con el mayor número de instalaciones (3,452, o 16% de las instalaciones que presentaron informes en el 2015) que presentan informes al TRI y también notificaron 49% del total de los desperdicios de producción manejados; más que ninguno de los otros sectores.

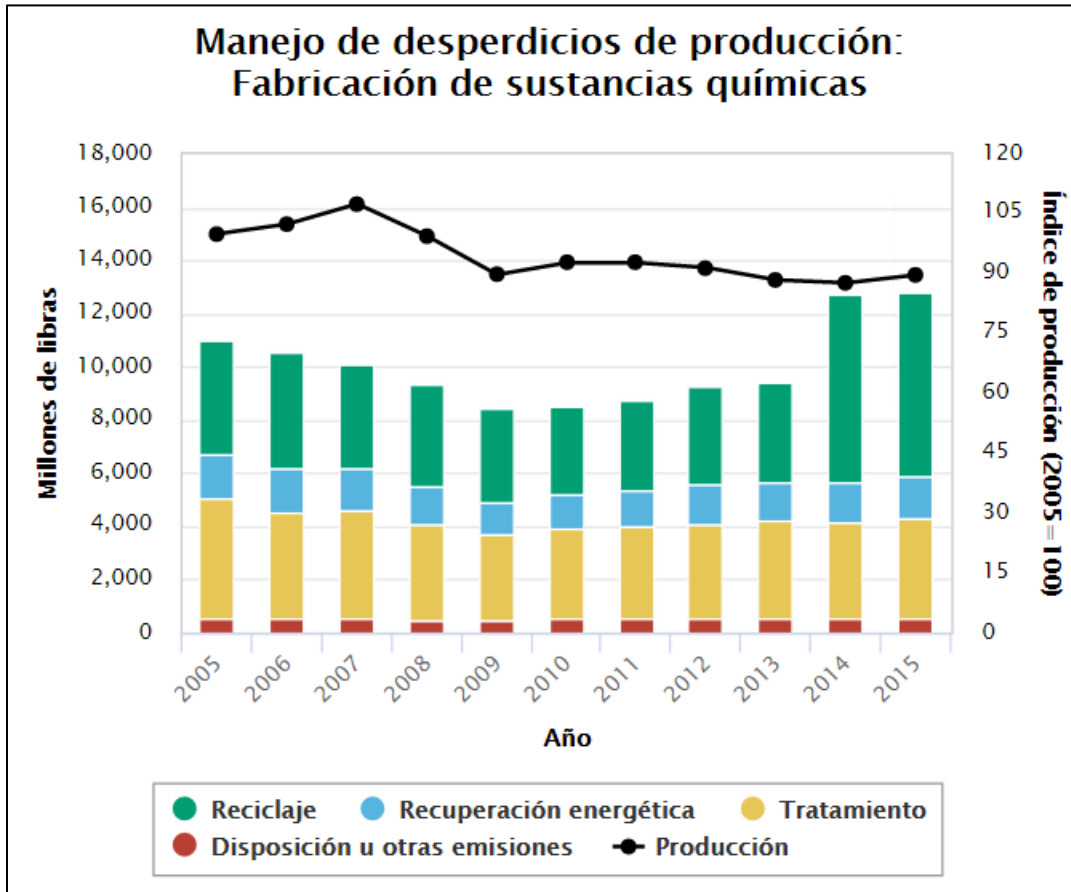




<b>Resumen de información del 2015: Fabricación de sustancias químicas (NAICS 325)</b>	
<b>Número de instalaciones que presentaron informes al TRI:</b>	<b>3,452</b>
Número de instalaciones con actividades nuevas de reducción en la fuente	519
<b>Manejo de desperdicios de producción</b>	<b>13,295.6 millones lb</b>
Reciclaje	6,978.3 millones lb
Recuperación energética	1,711.0 millones lb
Tratamiento	4,088.8 millones lb
Disposición u otras emisiones	517.5 millones lb
<b>Disposición u otras emisiones totales</b>	<b>512.0 millones lb</b>
<b>Dentro del sitio</b>	<b>439.5 millones lb</b>
Aire	164.2 millones lb
Agua	27.9 millones lb
Tierra	247.4 millones lb
<b>Fuera del sitio</b>	<b>72.5 millones lb</b>

Nota: La suma de las cifras quizá no sea exacta debido al redondeo.

## Tendencia del manejo de desperdicios por el sector de fabricación de sustancias químicas



### Del 2005 al 2015:

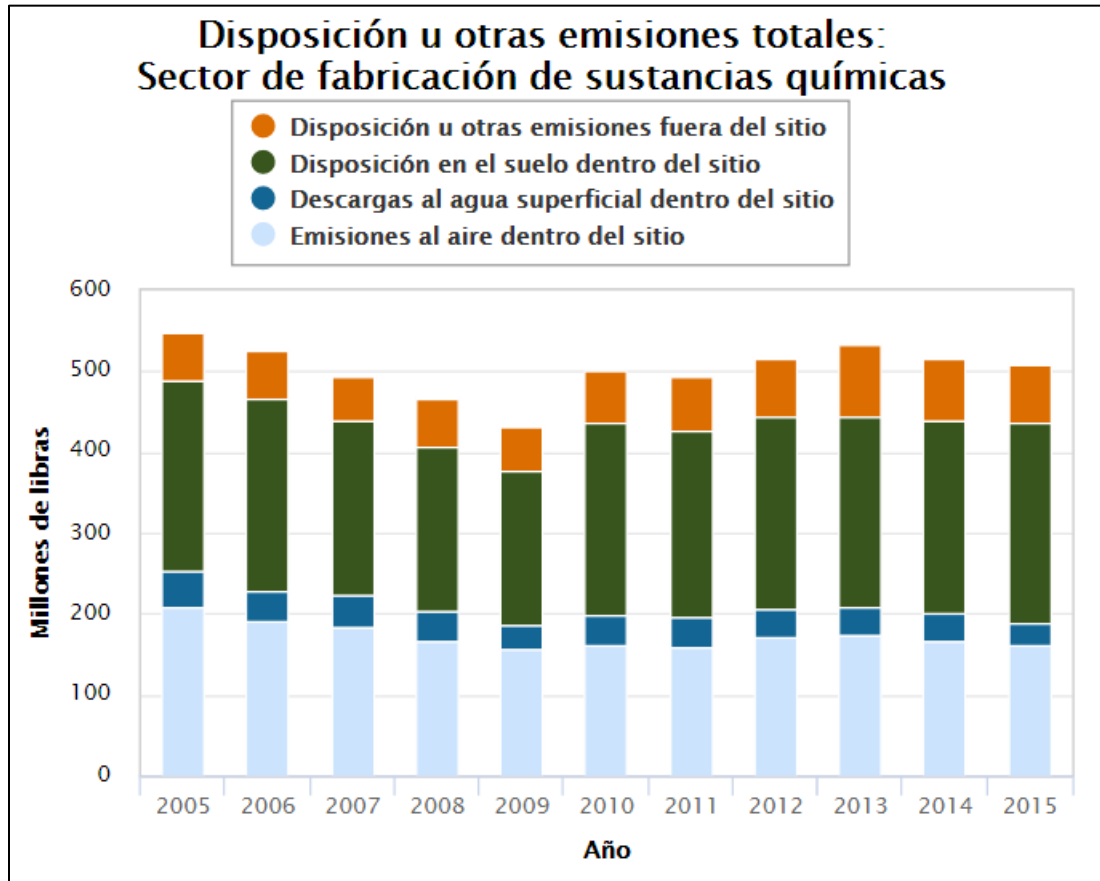
- Los desperdicios de producción manejados por el sector de fabricación de sustancias químicas aumentaron en 16%, mientras que la producción (representada por la línea negra según lo notificado por el [Índice de producción industrial para los principales grupos industriales, de la Junta de la Reserva Federal](#) en inglés) disminuyó en 10%.
- Asimismo, disminuyó la cantidad de desperdicios emitidos, tratados o utilizados para recuperación energética, pero aumentó la cantidad de desperdicios reciclados en 62%.
- Los grandes aumentos de los desperdicios reciclados en el 2014 y el 2015 se deben a la cantidad de cumeno reciclado notificado por una instalación. Con exclusión de esta cantidad, las cantidades totales de desperdicios reciclados disminuyeron en 16% y los desperdicios de producción manejados disminuyeron en 14%.



**Del 2014 al 2015:**

- Los desperdicios de producción manejados aumentaron en 35.4 millones de libras (0.3%).
- En el 2015, 4% de los desperdicios del sector se emitieron al medio ambiente, mientras que el resto fue manejado por medio de tratamiento, recuperación energética y reciclaje.

## Tendencia de las emisiones por el sector de fabricación de sustancias químicas



### Del 2005 al 2015:

- Las emisiones totales por el sector de fabricación de sustancias químicas se redujeron en 8%. Esto se debió principalmente a una reducción de las emisiones al aire.
- Las emisiones al agua también disminuyeron, mientras que aumentaron las emisiones al suelo dentro del sitio y la disposición fuera del sitio.

### Del 2014 al 2015:

- Las emisiones totales se redujeron en 6.7 millones de libras (1.3%).
- En el 2015, el sector notificó más emisiones al aire que cualquier otro, lo que representó un 24% de todas las emisiones al aire notificadas al TRI.

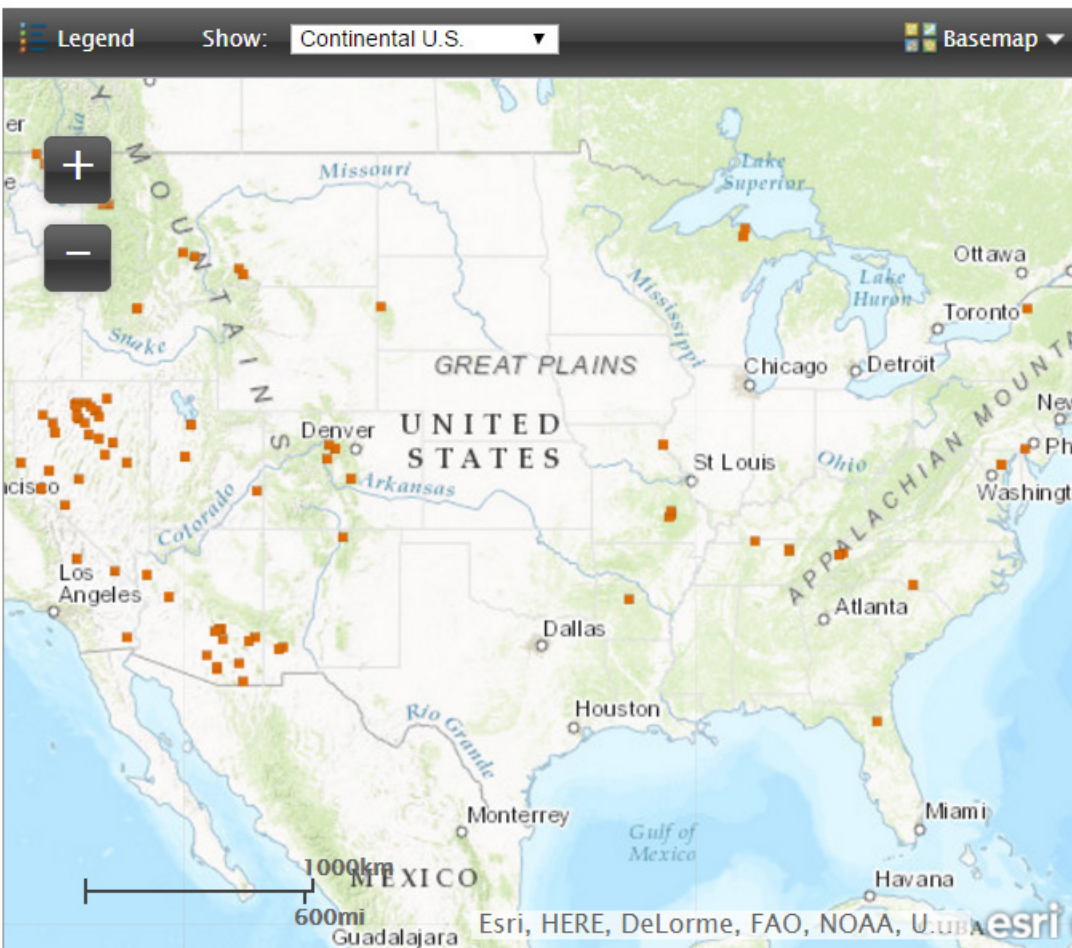


### **Reducción en la fuente en el sector de fabricación de sustancias químicas:**

Aunque este ha sido constantemente el sector que más desperdicios de producción ha manejado, más de 500 instalaciones del sector iniciaron actividades de reducción en la fuente en el 2015 para reducir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios. Las categorías de actividades de reducción en la fuente notificadas en este sector con mayor frecuencia fueron las buenas prácticas operativas y la prevención de derrames y escapes. Por ejemplo, [una instalación refrigera el acetaldehído antes de usarlo](#) para reducir su potencial de evaporación en el aire. [La Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación](#) puede ayudarle a obtener más información en inglés sobre las oportunidades de prevención de la contaminación en este sector.

Para más información en inglés sobre la forma en que este y otros sectores pueden elegir sustancias químicas con menos riesgos, véanse las páginas de la EPA del [Programa de diseño para el medio ambiente \(Safer Choice\)](#) referentes a [Evaluación de alternativas](#) y la [Lista de ingredientes de sustancias químicas más seguras](#).

## Minería de metales



Minas de metales que presentaron informes al TRI, 2015

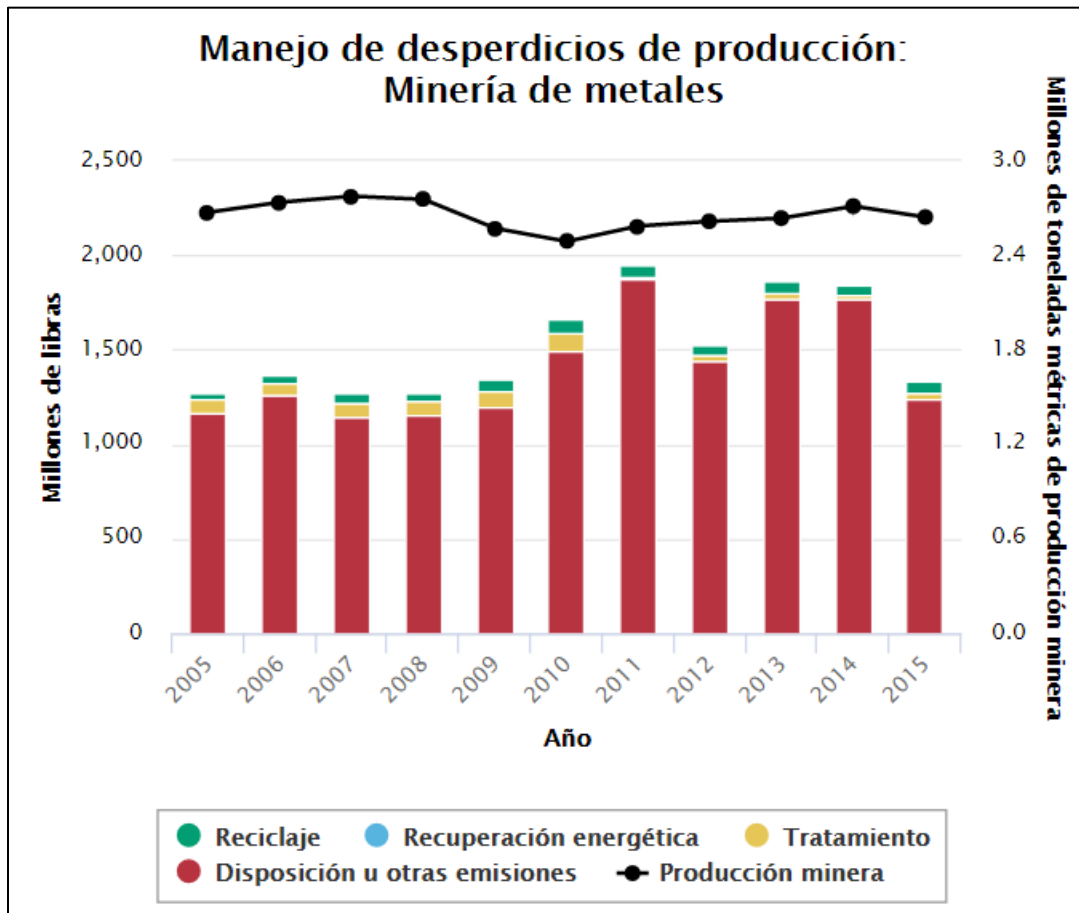
La parte del sector de minería de metales abarcada por los requisitos de presentación de informes al TRI incluye instalaciones que explotan las minas de cobre, plomo, zinc, plata, oro y varios otros metales. En el 2015, 86 instalaciones de minería de metales enviaron informes al TRI. Estas tienden a estar situadas en los estados del occidente del país donde ocurre la mayor parte de la explotación de minas de cobre, plata y oro; sin embargo, la explotación de las minas de zinc y plomo tiende a ocurrir en Missouri, Tennessee y Alaska. Los metales generados por operaciones mineras en los Estados Unidos se emplean en una amplia gama de productos, como automóviles y equipo eléctrico e industrial. La extracción y el beneficio de estos minerales generan grandes cantidades de desperdicios.



<b>Resumen de Información para el 2015: Minería de metales (NAICS 2122)</b>	
<b>Número de instalaciones que presentaron informes al TRI:</b>	<b>86</b>
Número de instalaciones con nuevas actividades de reducción en la fuente	6
<b>Manejo de desperdicios de producción</b>	<b>1,339.7 millones lb</b>
Reciclaje	71.7 millones lb
Recuperación energética	0.002 millones lb
Tratamiento	25.3 millones lb
Disposición u otras emisiones	1,242.6 millones lb
<b>Disposición u otras emisiones totales</b>	<b>1,243.1 millones lb</b>
<b>Dentro del sitio</b>	<b>1,236.5 millones lb</b>
Aire	2.1 millones lb
Agua	1.4 millones lb
Suelo	1,233.1 millones lb
<b>Fuera del sitio</b>	<b>6.5 millones lb</b>

Nota: La suma de las cifras quizá no sea exacta debido al redondeo.

## Manejo de desperdicios de producción de la minería de metales



### Del 2005 al 2015:

- Si bien la producción del sector de la minería de metales (según lo informado en las [Encuestas de productos minerales del Servicio Geológico de los Estados Unidos](#) - en inglés) se mantuvo relativamente estable, la cantidad de desperdicios manejados ha fluctuado.
  - Un factor distinto al de la producción, mencionado con frecuencia por las instalaciones como contribuyentes a los cambios en la cantidad de desperdicios manejados, es la composición del mineral metálico extraído y de los desperdicios de roca, que pueden variar considerablemente de un año a otro. En algunos casos, pequeños cambios en la composición de los desperdicios pueden determinar si las sustancias químicas presentes en los desperdicios de roca cumplen con los requisitos para una exención, basada en la concentración, de la notificación al TRI en un año dado, pero no cumplen con los requisitos para la exención el año siguiente o viceversa.

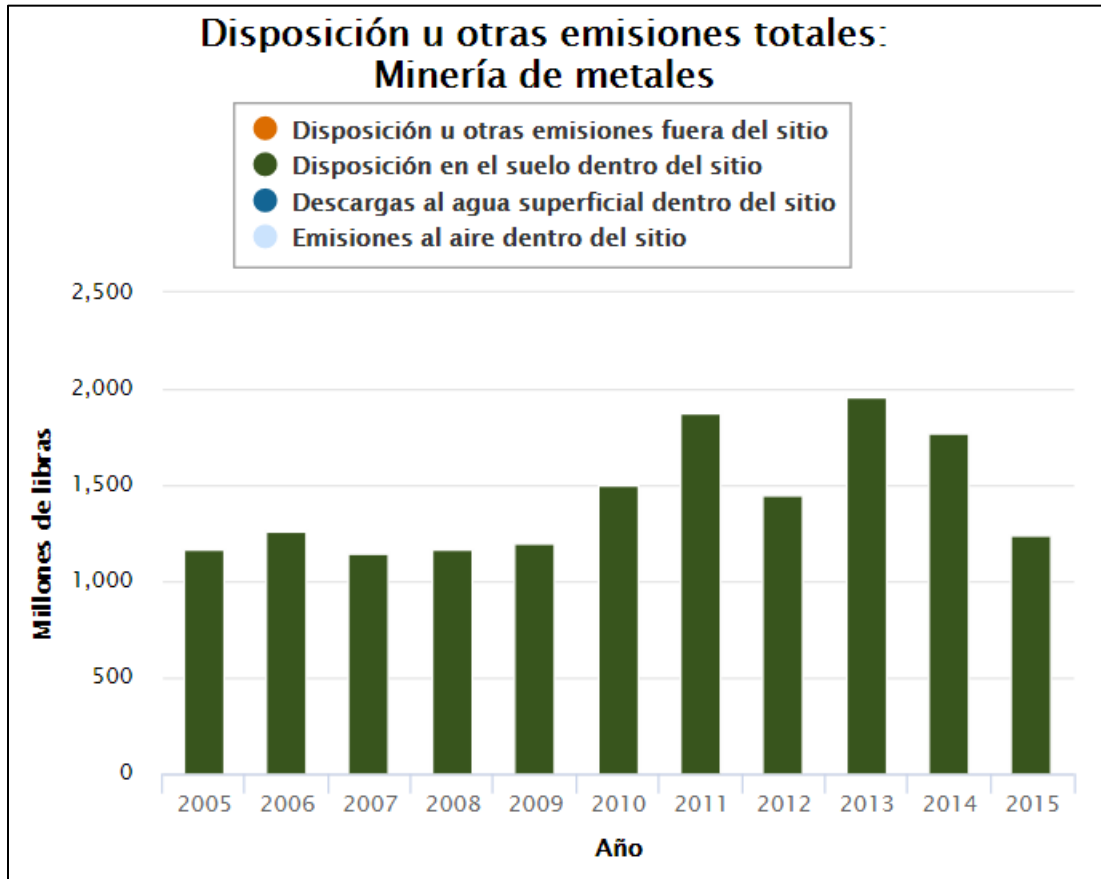




**En el 2015:**

- El 93% de los desperdicios de producción del sector de minería de metales se manejó por disposición u otras emisiones.

## Tendencia de las emisiones por el sector de minería de metales



### Del 2005 al 2015:

- Más de 99% de las emisiones del sector de minería de metales consisten en disposición en el suelo dentro del sitio. La disposición en el suelo dentro del sitio por las minas de metales ha fluctuado en los años recientes; aumentó considerablemente en el 2013 y luego se redujo en el 2014 y el 2015.
- Varias minas han informado que los cambios en la producción y en la composición de las sustancias químicas del depósito explotado son las causas principales de esas fluctuaciones en la cantidad de sustancias químicas notificadas.
- Las instalaciones de minería de metales suelen manejar grandes volúmenes de material y aun un pequeño cambio en la composición química del depósito explotado puede ocasionar grandes variaciones en la cantidad de sustancias químicas tóxicas notificadas a nivel nacional.

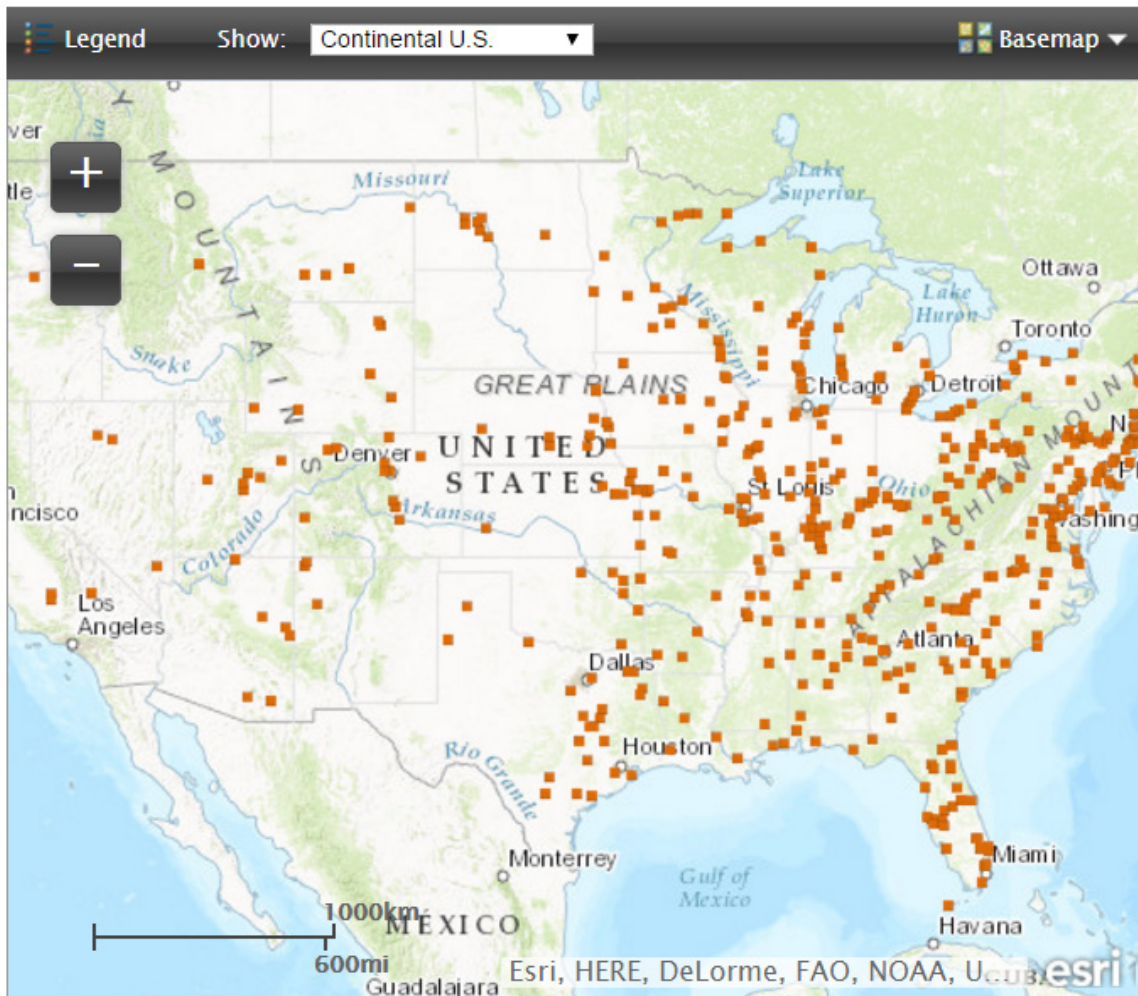
**En el 2015:**

- El sector de minería de metales notificó la mayor cantidad total de disposición u otras emisiones y representó 37% de las emisiones totales y 61% de la disposición en el suelo dentro del sitio para todas las industrias.

**Reducción en la fuente en el sector de la minería de metales**

Seis de las 86 instalaciones iniciaron actividades de reducción en la fuente en el 2015 para reducir la utilización de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios. Las cantidades de sustancias químicas tóxicas notificadas por este sector no son especialmente adecuadas para la reducción en la fuente, porque ellas reflejan ante todo la composición natural del depósito explotado y de los desperdicios de roca. Las actividades de reducción en la fuente notificadas con mayor frecuencia fueron las buenas prácticas operativas, que incluyen actividades como mejorar la programación del mantenimiento, los registros o los procedimientos. [La Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación](#) puede ayudarle a obtener más información en inglés sobre las oportunidades de prevención de la contaminación en este sector.

## Generación eléctrica



Instalaciones de generación eléctrica que presentaron informes al TRI, 2015

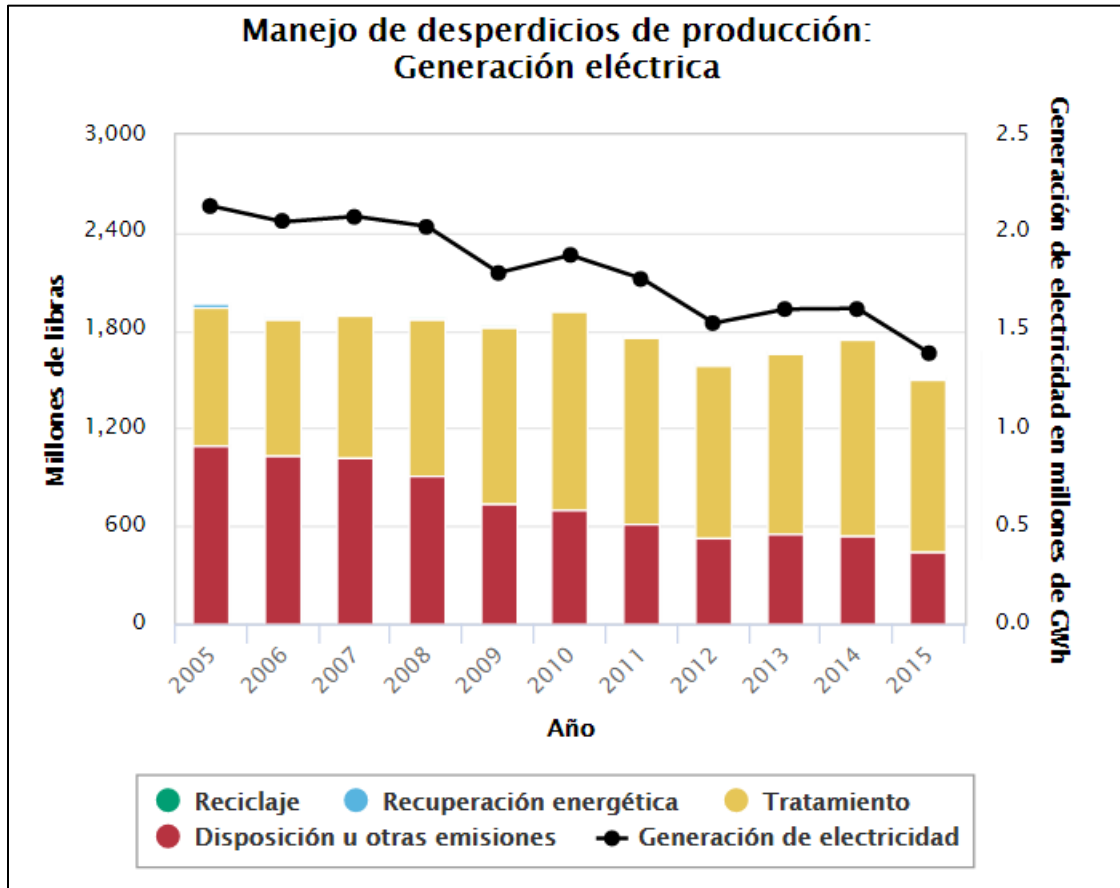
El sector de generación eléctrica consta de establecimientos dedicados principalmente a producir, transmitir y distribuir energía eléctrica. Las instalaciones de generación eléctrica emplean una variedad de combustibles para producir electricidad; sin embargo, solamente las que queman carbón o petróleo para producir electricidad que se distribuye en el comercio deben presentar informes al TRI. En el 2015, 554 instalaciones de generación eléctrica enviaron informes al TRI.



<b>Resumen de información del 2015: Generación eléctrica (NAICS 2211)</b>	
<b>Número de instalaciones que presentaron informes al TRI:</b>	<b>554</b>
Número de instalaciones con nuevas actividades de reducción en la fuente	20
<b>Manejo de desperdicios de producción</b>	<b>1,506.5 millones lb</b>
Reciclaje	5.4 millones lb
Recuperación energética	0.3 millones lb
Tratamiento	1,061.9 millones lb
Disposición u otras emisiones	438.9 millones lb
<b>Disposición u otras emisiones totales</b>	<b>438.2 millones lb</b>
<b>Dentro del sitio</b>	<b>370.6 millones lb</b>
Aire	133.5 millones lb
Agua	3.5 millones lb
Suelo	233.6 millones lb
<b>Fuera del sitio</b>	<b>67.5 millones lb</b>

Nota: La suma de las cifras quizá no sea exacta debido al redondeo.

## Manejo de desperdicios de producción por el sector de generación eléctrica



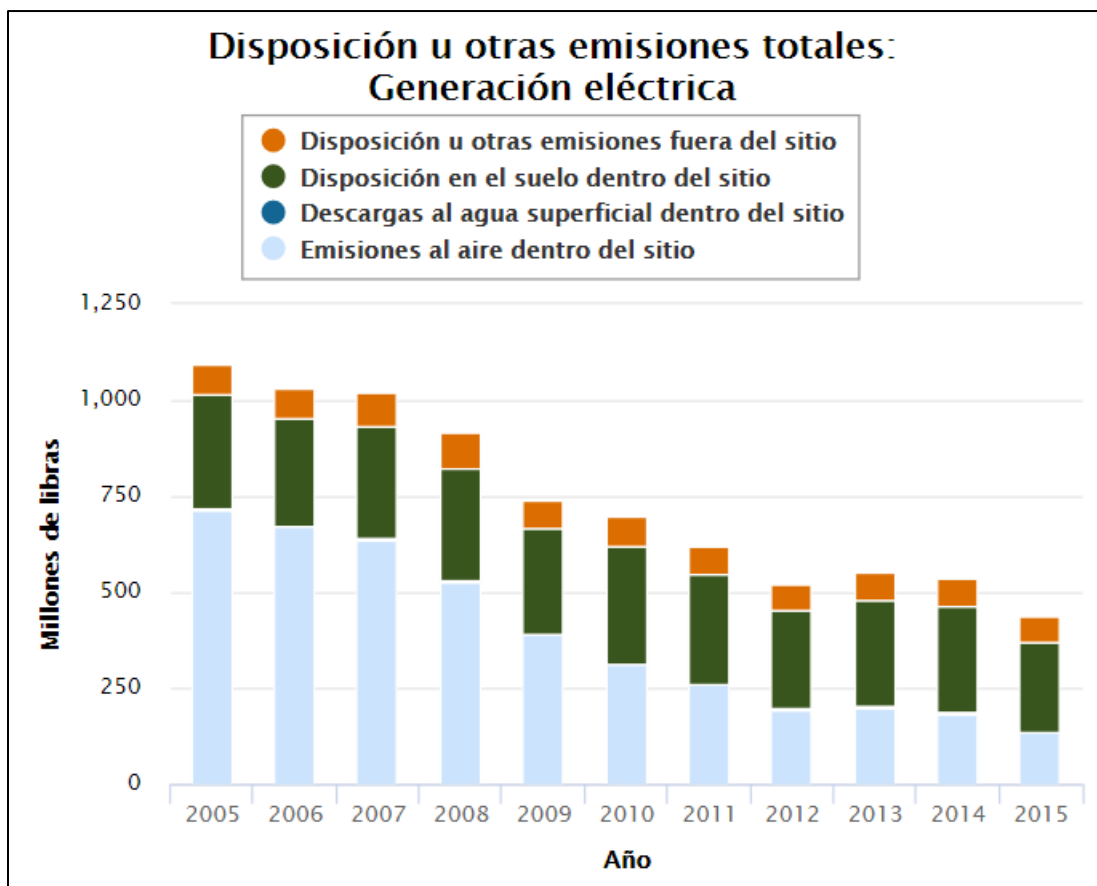
### Del 2005 al 2015:

- Desde el 2005, los desperdicios de producción manejados han disminuido 467 millones de libras (24%).
- La generación neta de electricidad (expresada en términos de electricidad generada con el empleo de combustibles como carbón y petróleo, según lo informado por [la Administración de Información Energética del Departamento de Energía de los Estados Unidos](#) - en inglés), disminuyó en 35%. La reciente baja de la producción fue impulsada por la transición industrial a gas natural, y solamente las empresas de generación eléctrica que queman carbón o petróleo para producir electricidad deben enviar informes al TRI.
- Las emisiones producidas por gigavatio-hora (GWh) se han reducido de manera drástica (38%), mientras que las cantidades tratadas aumentaron considerablemente.

**En el 2015:**

- El manejo de aproximadamente dos terceras partes de los desperdicios de producción consistió en tratamiento y cerca de una tercera parte en emisiones.
  - Esto representa un contraste con el año 2005, cuando más de la mitad de los desperdicios consistió en emisiones y cerca de una tercera parte se manejó por tratamiento. Esta tendencia se debe en gran medida al aumento del número de depuradores en las centrales eléctricas con los que se tratan (o destruyen) los gases ácidos que, de lo contrario, serían emisiones al aire dentro del sitio.

**Tendencias de las emisiones por el sector de generación eléctrica**



**Del 2005 al 2015:**

- Las emisiones del sector de generación eléctrica se redujeron en 60%. Esta reducción fue el resultado de una baja de 81% de las emisiones al aire dentro del sitio, mientras que la disposición en el suelo dentro del sitio y la disposición u otras emisiones fuera del sitio se mantuvieron relativamente constantes.

**Del 2014 al 2015:**

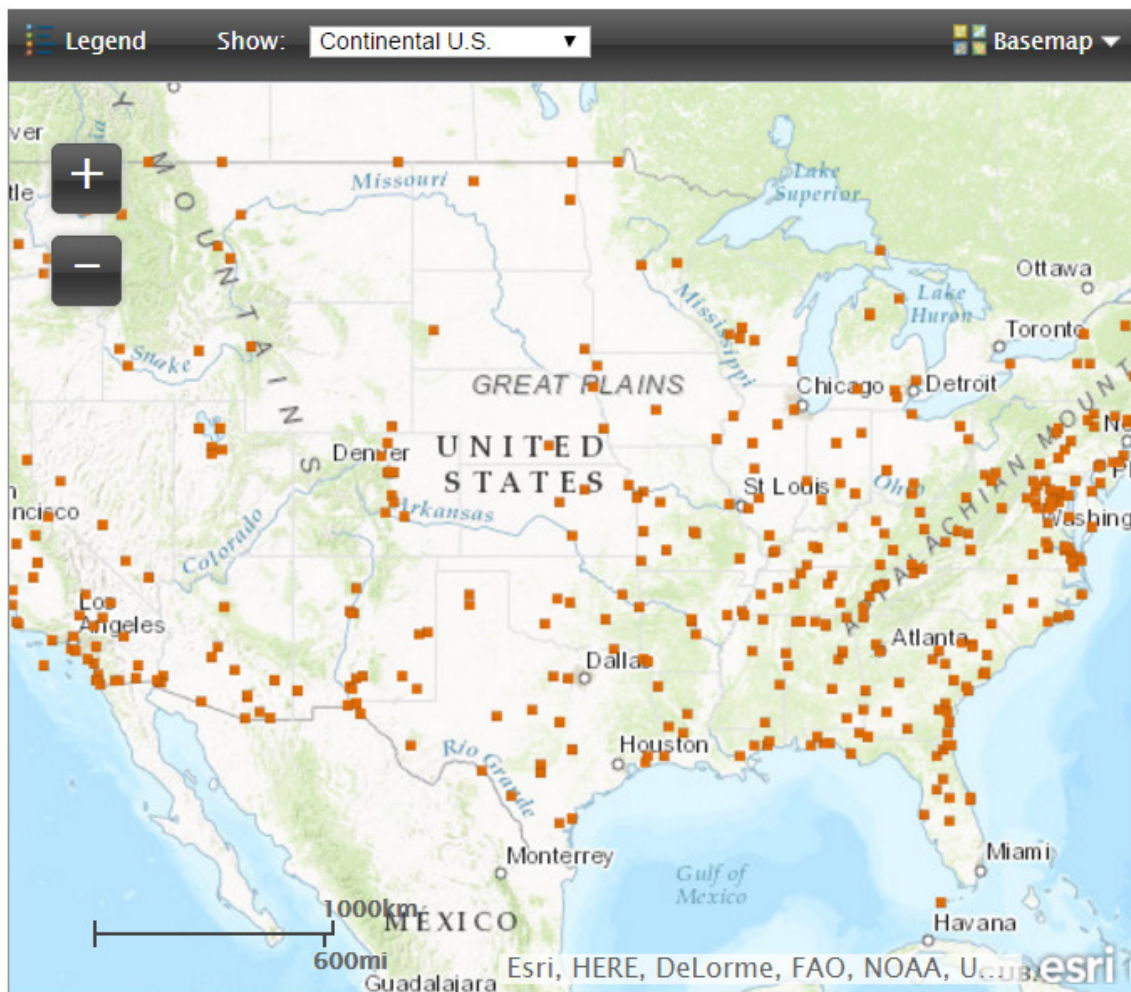
- Las emisiones del sector de generación eléctrica se redujeron 18% (98 millones de libras). Esta reducción se debió a la baja en las emisiones al aire y en la disposición en el suelo dentro del sitio.

**Reducción en la fuente en el sector de generación eléctrica:**

Solo 20 plantas de generación eléctrica iniciaron actividades de reducción en la fuente en el 2015 con el propósito de reducir el uso de sustancias químicas tóxicas y la producción de desperdicios. Es importante señalar que la adición de un depurador se considera como una tecnología para controlar los desperdicios producidos, pero no es una actividad de reducción en la fuente que impide la generación de desperdicios. La categoría más comúnmente notificada de actividades de reducción en la fuente para este sector fue la de modificación de los procesos, lo que incluye actividades como modificación del equipo, el diseño o las tuberías. [La Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación](#) puede ayudarle a obtener más información en inglés sobre las oportunidades de prevención de la contaminación en este sector.



## Instalaciones federales



Instalaciones federales que presentan informes al TRI, 2015

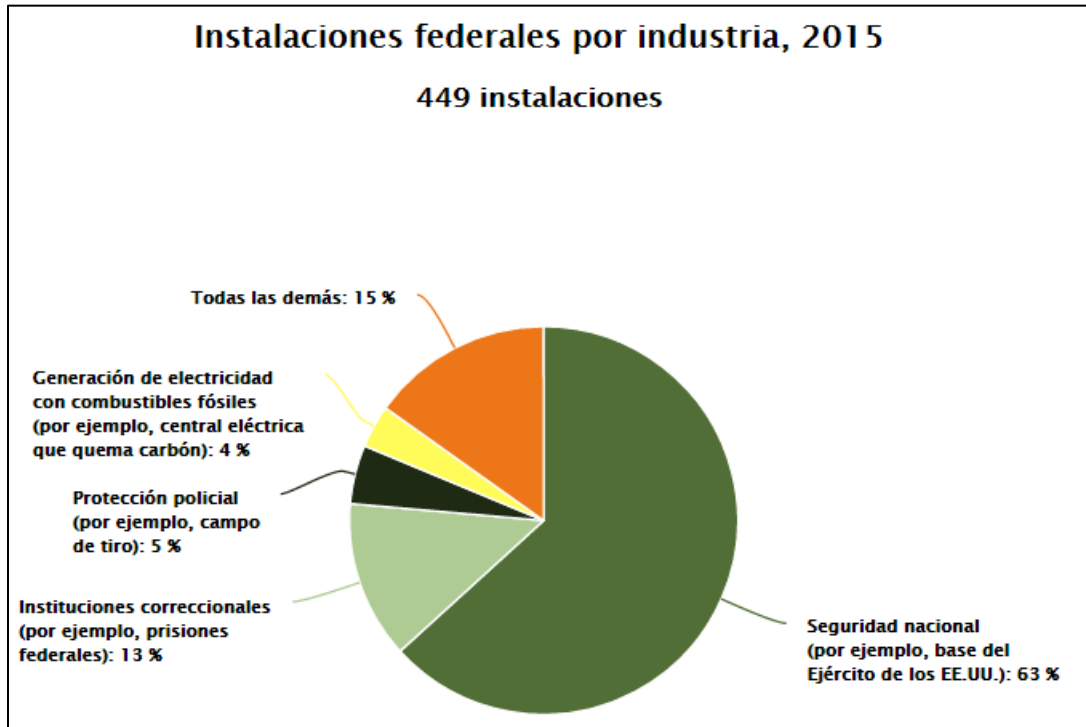
En 1993, el Presidente Clinton firmó la Orden Ejecutiva 12856, “Cumplimiento federal con la ley sobre el derecho a saber y requisitos para la prevención de la contaminación” (*Federal Compliance with Right-to-Know Law and Pollution Prevention Requirements*). Con en esta orden se estableció la notificación de las emisiones de sustancias químicas tóxicas por todas las instalaciones federales que cumplan con los criterios mínimos de notificación al TRI, independientemente del tipo de operaciones que se lleven a cabo en la instalación, como lo describe su código del NAICS. En marzo del 2015, el Presidente Obama ratificó estas medidas en virtud de la Orden Ejecutiva 13693, “Planificación para la sostenibilidad federal en el próximo decenio”. Debido a estas órdenes ejecutivas, las instalaciones federales están sujetas a los requisitos de presentación de informes al TRI.



<b>Resumen de información del 2015: Instalaciones federales (Todos los sectores)</b>	
<b>Número de instalaciones que presentaron informes al TRI:</b>	<b>449</b>
Número de instalaciones con nuevas actividades de reducción en la fuente	21
<b>Manejo de desperdicios de producción</b>	<b>181.2 millones lb</b>
Reciclaje	43.1 millones lb
Recuperación energética	0.2 millones lb
Tratamiento	86.1 millones lb
Disposición u otras emisiones	51.8 millones lb
<b>Disposición u otras emisiones totales</b>	<b>61.1 millones lb</b>
<b>Dentro del sitio</b>	<b>58.8 millones lb</b>
Aire	15.4 millones lb
Agua	13.3 millones lb
Suelo	30.1 millones lb
<b>Fuera del sitio</b>	<b>2.3 millones lb</b>

Nota: La suma de las cifras quizá no sea exacta debido al redondeo.

## Instalaciones federales por industria

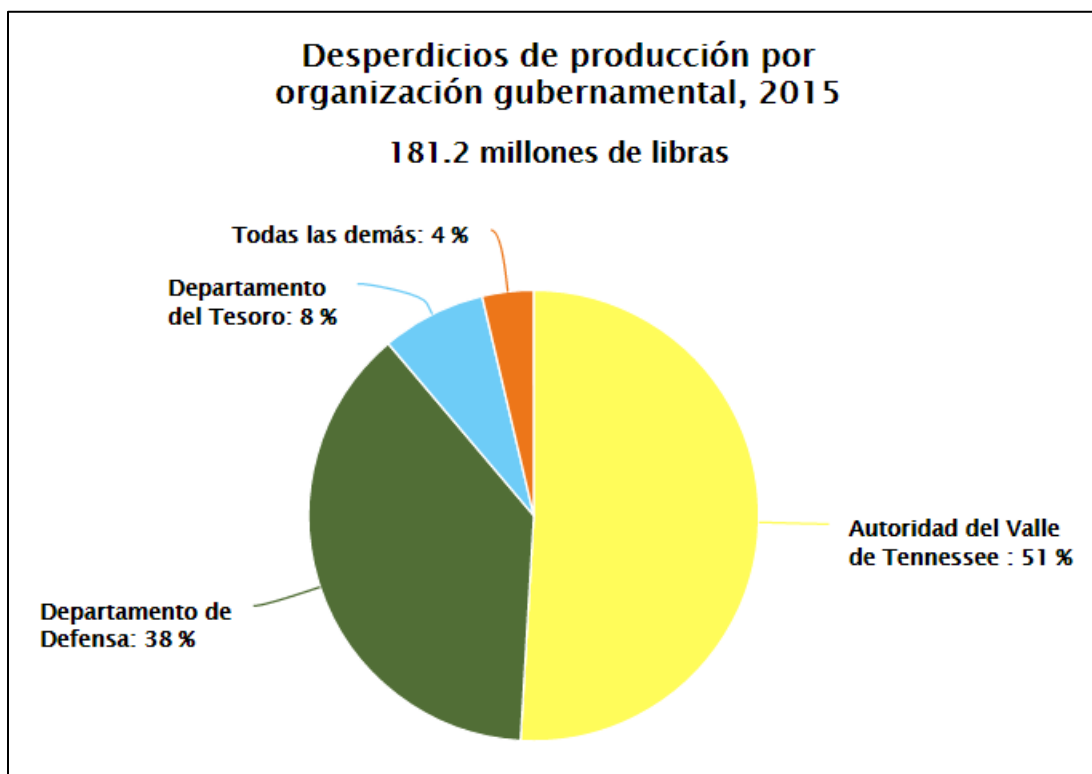


En el 2015, 449 instalaciones federales en 39 tipos de operaciones diferentes (según sus códigos de 6 dígitos del NAICS) enviaron informes al programa del TRI. Casi dos terceras partes de esas instalaciones estaban en el sector de seguridad nacional, que abarca instalaciones del Departamento de Defensa, como las bases del Ejército y de la Fuerza Aérea. Todas las instalaciones federales están sujetas a los requisitos de presentación de informes al TRI, independientemente de que su sector. Por lo tanto, para algunos sectores industriales la base de datos del TRI incluye solamente datos de instalaciones federales. Más de tres cuartas partes de las instalaciones federales corresponden al sector de la seguridad nacional, como las bases militares (63%); instituciones correccionales (13%); y protección policial, como los sitios de adiestramiento para las estaciones de la Patrulla Fronteriza (5%).

Como sucede con las instalaciones que no son federales, las actividades en las instalaciones federales impulsan los tipos y cantidades de desperdicios manejados que se notifican. Algunas de las actividades, como el tratamiento de desperdicios peligrosos, en las instalaciones federales que son captadas por los informes enviados al TRI son similares a las de las instalaciones no federales, como el tratamiento de desperdicios peligrosos. En otros casos, las instalaciones federales podrían presentar informes debido a una actividad más especializada que no suelen realizar las instalaciones que no son federales. Por ejemplo, todas las

instalaciones federales incluidas bajo los rubros de protección policial y de instituciones correccionales solo enviaron informes sobre plomo y compuestos de plomo, debido probablemente a la utilización de munición de plomo en los campos de tiro situados en esas instalaciones.

### Desperdicios de producción por instalaciones federales



- En esta figura se muestra que 96% de las sustancias químicas del TRI manejadas como desperdicios de producción en las instalaciones federales fueron notificadas por: la Autoridad del Valle de Tennessee (51%), el Departamento de Defensa (38%), y el Departamento del Tesoro (8%).
- A todas las demás organizaciones gubernamentales les correspondió el 4% de los desperdicios de producción manejados.

Los tipos de desperdicios notificados por las instalaciones federales varían por tipo de operación. Por ejemplo, la Autoridad del Valle de Tennessee (TVA) es una empresa gubernamental de generación eléctrica que suministra electricidad a los estados del sudeste del país. De las 18 instalaciones de la TVA que enviaron informes al TRI para el 2015, prácticamente todos los desperdicios de producción provinieron de las centrales activadas por combustibles fósiles que presentan informes en el sector de generación eléctrica con combustibles fósiles. De igual manera, la mayoría de las siete instalaciones del Departamento

del Tesoro que presentan informes al TRI son casas de fabricación de moneda, y de conformidad con ello, envían sus informes como parte del sector del estampado de metales e impresión comercial, según los códigos NAICS.

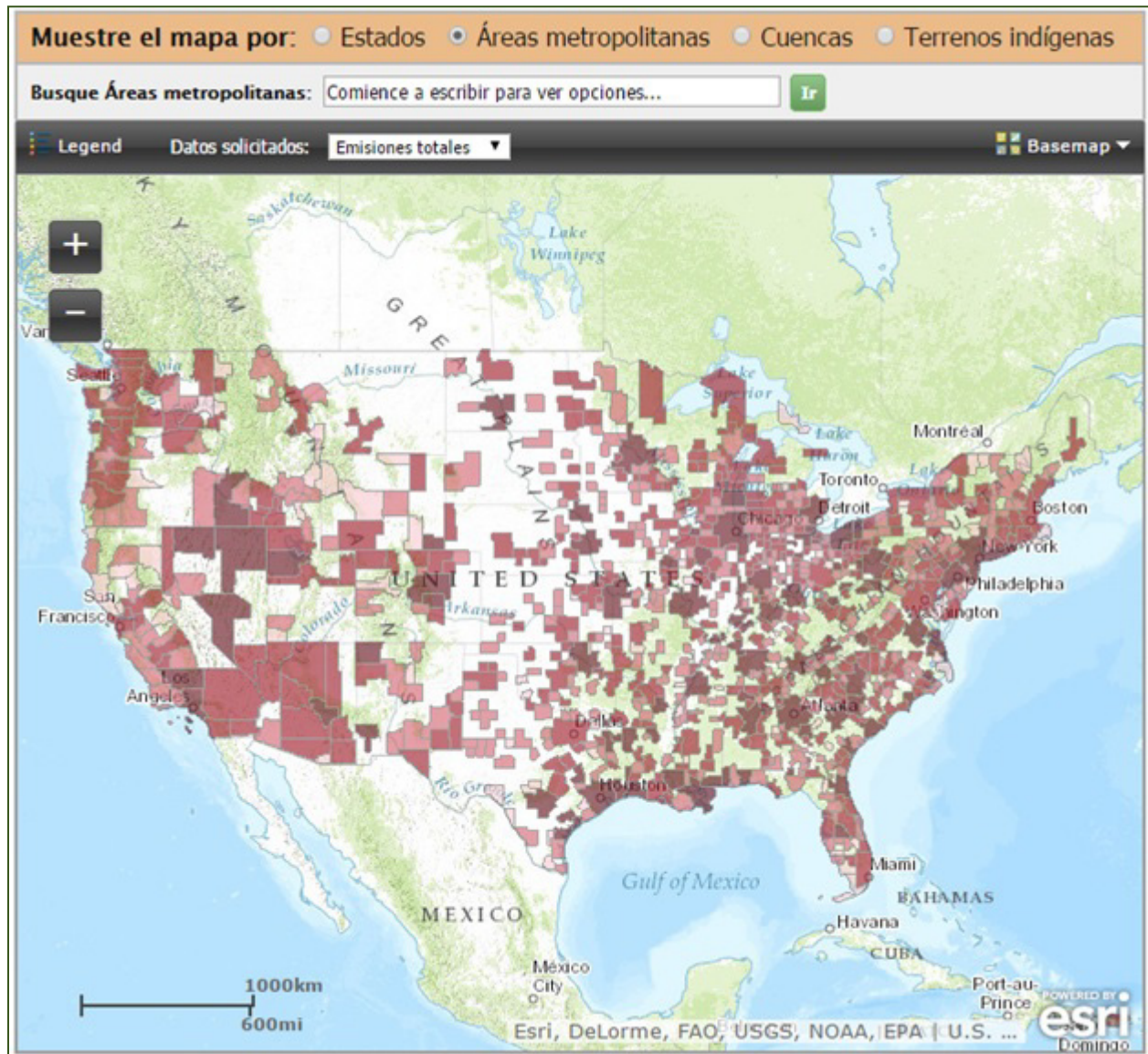
### **Reducción en la fuente en las instalaciones federales**

Puesto que se exige que las instalaciones federales envíen informes al TRI, sea cual fuere la clasificación de su sector industrial, sus operaciones son diversas y pocas están centradas en los procesos de fabricación. Debido a sus operaciones singulares, algunas instalaciones pueden encontrar dificultades cuando desean implementar actividades de reducción en la fuente para reducir los desperdicios químicos. En el 2015, 21 instalaciones federales (5%) notificaron la ejecución de actividades de reducción en la fuente.

Las instalaciones que no implementan actividades de reducción en la fuente pueden optar por indicar los tipos de dificultades que encuentran en ese sentido. En el caso de las instalaciones federales, la mayoría de las que indican haber encontrado obstáculos para poner en práctica la reducción en la fuente son instituciones correccionales o de seguridad nacional que presentan informes sobre plomo o cobre. Por ejemplo, varias instalaciones del sector de seguridad nacional indicaron que enviaron informes sobre plomo porque es parte de la munición utilizada dentro del sitio y porque no han podido encontrar otro tipo de munición que no contenga plomo. Sin embargo, otras instalaciones federales han logrado implementar algunas actividades de reducción en la fuente. Para encontrar ejemplos de actividades de reducción en la fuente implementadas por instalaciones federales, consulte la [Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación](#) (en inglés) y seleccione los sectores industriales como seguridad nacional, instituciones correccionales o protección policial.



## Donde usted vive



En este capítulo del Análisis Nacional se examinan la disposición u otras emisiones de sustancias químicas tóxicas en varios niveles geográficos en todos los Estados Unidos. La presentación predeterminada del mapa corresponde a las emisiones totales por estado.

Para ver el resumen de los datos del TRI, seleccione los parámetros de la búsqueda dentro de las dos filas superiores o busque directamente en el mapa. Tenga en cuenta que se puede buscar información por ciudad o código postal solamente si se especifican los parámetros de la búsqueda.

El mapa presenta datos por estados, condados, áreas metropolitanas, cuencas y terrenos indígenas.

Además de ver los mapas basados en emisiones al aire, al agua y en el suelo y en emisiones totales, también se pueden ver ahora los mapas basados en "puntuaciones de detección del riesgo con el modelo de RSEI". Esas puntuaciones son estimaciones del riesgo potencial para la salud humana generado por el [modelo de indicadores ambientales para detección del riesgo \(RSEI por sus siglas en inglés\)](#) creado por la EPA, al cual tiene acceso el público. Estas puntuaciones sin unidades de medida representan el riesgo relativo de problemas crónicos para la salud humana y permiten comparar las puntuaciones generadas por el modelo de RSEI en todos los lugares. La puntuación del modelo de RSEI abarca más que las cantidades de sustancias químicas emitidas; incluye también:

- El lugar de las emisiones.
- La toxicidad de la sustancia química.
- El destino final y transporte.
- Las vías de exposición humana.

Para más información sobre el modelo de RSEI, véase la sección de Peligro y riesgo de las sustancias químicas del TRI.

## Estados

Los estados incluyen todos los territorios de los Estados Unidos que ascienden a 56 estados y territorios. Todos ellos, excepto Samoa Estadounidense, tienen instalaciones que enviaron informes de emisiones al programa del TRI en el 2015. Los estados con el mayor número de instalaciones del TRI son Texas, Ohio y California que, en conjunto, representaron 20% del total de instalaciones que rindieron informes en el 2015. Al seleccionar un estado en el mapa aparecerá un menú desplegable con lo siguiente:

- Un resumen de los datos del TRI correspondiente al estado,
- Un enlace al resumen de información del TRI por estado y
- Una opción para ampliar la imagen para ver los condados dentro del estado.



Cuando se amplía la imagen del mapa de condados del estado, se puede hacer clic para obtener los resúmenes de información del TRI correspondientes a los condados y el enlace al resumen de un condado determinado.

## Áreas metropolitanas

Más de 80% de la población nacional y muchas de las instalaciones industriales que envían informes al programa del TRI están localizadas en zonas urbanas. La opción de este mapa muestra todas las áreas estadísticas metropolitanas y micropolitanas (áreas metro y micro) en los Estados Unidos, según la definición de la Oficina de Administración y Presupuesto (Office of Management and Budget, OMB), que tuvieron emisiones en el 2015. Las áreas metro y micro constan de uno o más condados, ciudades o pueblos adyacentes integrados en su aspecto social y económico. Haga clic en cualquiera de esas áreas del mapa para ver un análisis de los datos del TRI específico de cada una.

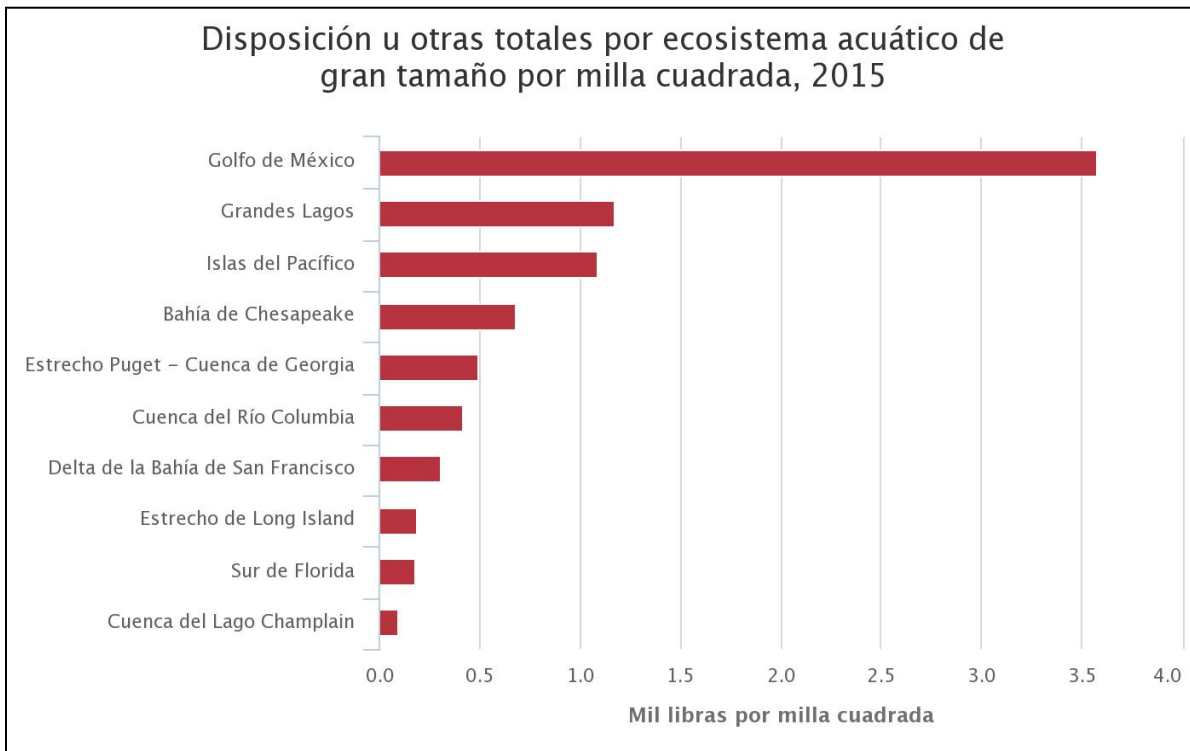
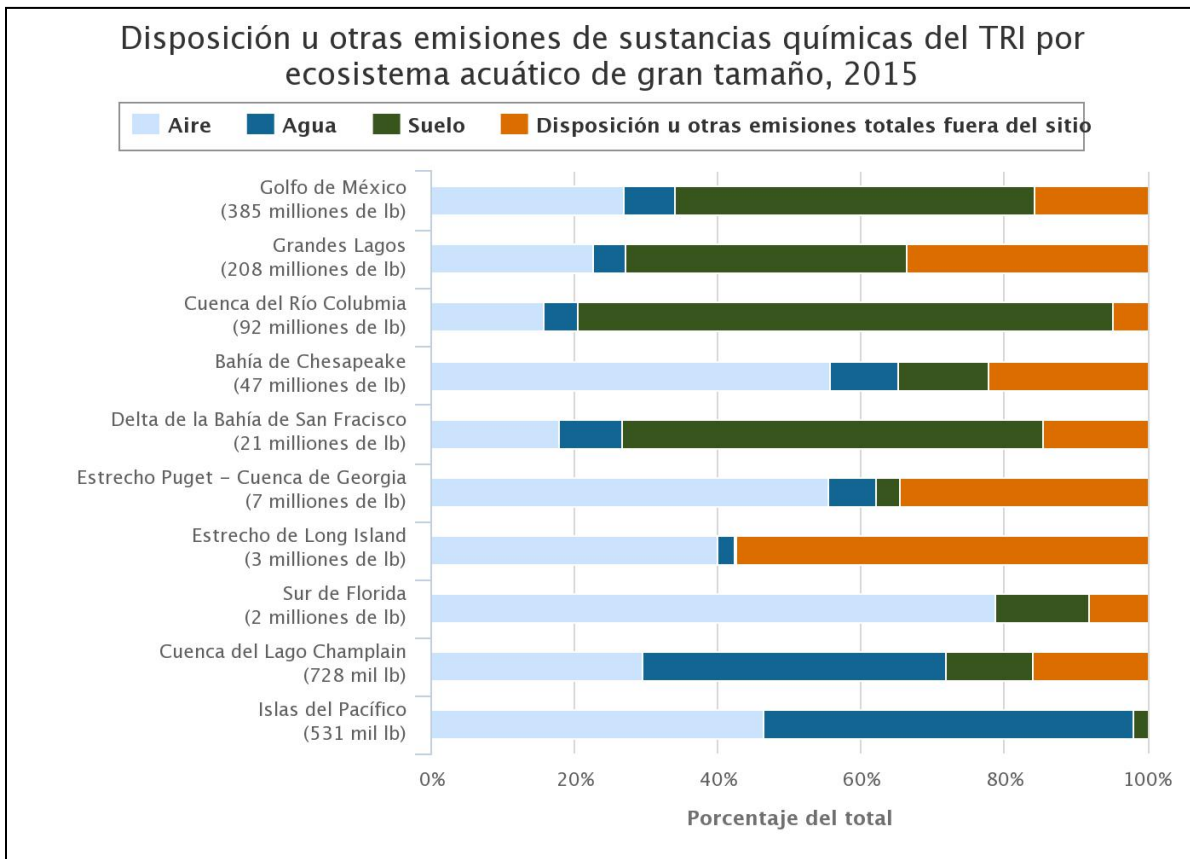


## Cuencas

Una cuenca es la superficie que drena a una vía acuática común. Los ríos, lagos, estuarios, humedales, corrientes y océanos son cuencas de captación de los terrenos adyacentes a ellos. Los acuíferos subterráneos se surten del agua descendente por la superficie localizada en un lugar más alto. Estos importantes recursos hídricos son sensibles a las sustancias químicas y a otros contaminantes emitidos dentro de sus fronteras o trasladados a través de ellas.

Los ecosistemas acuáticos de gran tamaño (LAE, por sus siglas en inglés) están formados por varias cuencas pequeñas y por recursos hídricos dentro de una extensa zona geográfica. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos creó el Consejo de Ecosistemas Acuáticos de Gran Tamaño (*Large Aquatic Ecosystems Council*) en el 2008 para concentrarse en proteger y restaurar la sanidad de los ecosistemas acuáticos de importancia crítica. En la actualidad hay 10 LAE en este programa. Haga clic en cualquiera de los 10 LAE que figuran en el mapa para ver un análisis de las emisiones de sustancias químicas tóxicas en cada uno.

La contaminación del agua, la escorrentía superficial, el sedimento contaminado, las descargas de sustancias tóxicas y las emisiones al aire pueden afectar la calidad ambiental del suelo, el agua y los recursos vivos dentro de un ecosistema acuático. Los contaminantes tóxicos persistentes pueden ser particularmente problemáticos en los ecosistemas acuáticos porque pueden acumularse en los sedimentos y bioacumularse en los tejidos de los peces y otras formas de vida silvestre de suma importancia para la cadena alimentaria en concentraciones muy superiores a las observadas en el agua o en el aire, y causar problemas de salud ambiental para el ser humano y la vida silvestre.



## Terrenos indígenas y pueblos nativos de Alaska

El Congreso de los Estados Unidos ha delegado autoridad a la EPA para asegurar que los programas ambientales destinados a proteger la salud humana y el medio ambiente se realicen en todos los Estados Unidos, incluso en los terrenos indígenas. La política de la EPA consiste en trabajar con las tribus de gobierno a gobierno para proteger el suelo, el aire y el agua de los terrenos indígenas y apoyar la adquisición de autoridad de las tribus sobre los programas.

El mapa precedente presenta datos del Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) del 2015 relacionados con tribus que gozan de reconocimiento federal en los 48 estados contiguos y los pueblos nativos de Alaska (ANV), según lo presentado por la Oficina del Estado de Alaska dentro de la Dirección de Ordenamiento Territorial de los Estados Unidos (U.S. Bureau of Land Management). Este análisis muestra instalaciones que creen que están localizadas en terrenos indígenas y que notificaron a la EPA que tenían códigos de la Dirección de Asuntos Indígenas (Bureau of Indian Affairs, BIA) en el 2015.

En el cuadro siguiente se enumeran las tribus indígenas y los pueblos nativos de Alaska que tenían por lo menos una institución que presentó datos al TRI en el 2015 y se indica qué sector industrial y qué sustancias químicas representaron la mayoría de la disposición o de otras emisiones en cada área. Haga clic en el número de instalaciones para obtener más información al respecto, incluso sobre las sustancias químicas emitidas, la cantidad emitida, la empresa matriz y los contactos en la instalación.



Tribus indígenas y pueblos nativos de Alaska	Estado(s)	Número de instalaciones	Disposición u otras emisiones totales dentro del sitio y fuera del sitio (lb)	Sector(es) industrial(es) primario(s) (% de disposición u otras emisiones)	Sustancia(s) química(s) principal(es) (% de disposición u otras emisiones)
Nación Tohono O'odham de Arizona	AZ	<u>1</u>	4,357,668	Minería de metales (100%)	Compuestos de plomo (91%)
Nación Navajo, Arizona, Nuevo México y Utah	AZ, NM	<u>2</u>	3,673,158	Generación eléctrica (100%)	Compuestos de bario (67%)
Tribu Ute de la reserva Uintah y Ouray, Utah Reservation, Utah	UT	<u>1</u>	2,255,711	Generación eléctrica (100%)	Compuestos de bario (77%)
Tribu Puyallup de la reserva del mismo nombre	WA	<u>11</u>	460,549	Desperdicios peligrosos/recuperación de disolventes (68%); petróleo (25%)	Cromo (61%); amoníaco (17%)
Tribus y bandas confederadas de la Nación Yakama	WA	<u>3</u>	142,024	Plásticos y caucho (100%)	Estireno (84%)
Nación Cherokee	OK	<u>1</u>	118,891	Papel (100%)	Ácido sulfúrico (57%); metanol (35%)
Tribu Coeur D'Alene	ID	<u>2</u>	111,065	Productos de madera (100%)	Metanol (74%); acetaldehído (25%)
Tribu de la reserva indígena de la Bahía de Shoalwater	WA	<u>2</u>	34,814	Alimentos (93%)	Clorodifluorometano (100%)
Tribu Saginaw Chippewa de Michigan	MI	<u>1</u>	2,787	Maquinaria (100%)	Cromo (62%); níquel (31%)
Tribus Arapaho, ambas de la reserva del río, Wyoming	WY	<u>1</u>	2,650	Sustancias químicas (100%)	Ácido sulfúrico (100%)
Banda oriental de indígenas Cherokee	MI	<u>1</u>	478	Metales fabricados (100%)	Compuestos de níquel (38%); glicol de etileno (37%); compuestos de cromo (25%)
Comunidad indígena del río Gila de la reserva del mismo nombre, Arizona	AZ	<u>8</u>	362	Metales primarios (100%)	Cobre (70%); plomo (30%)

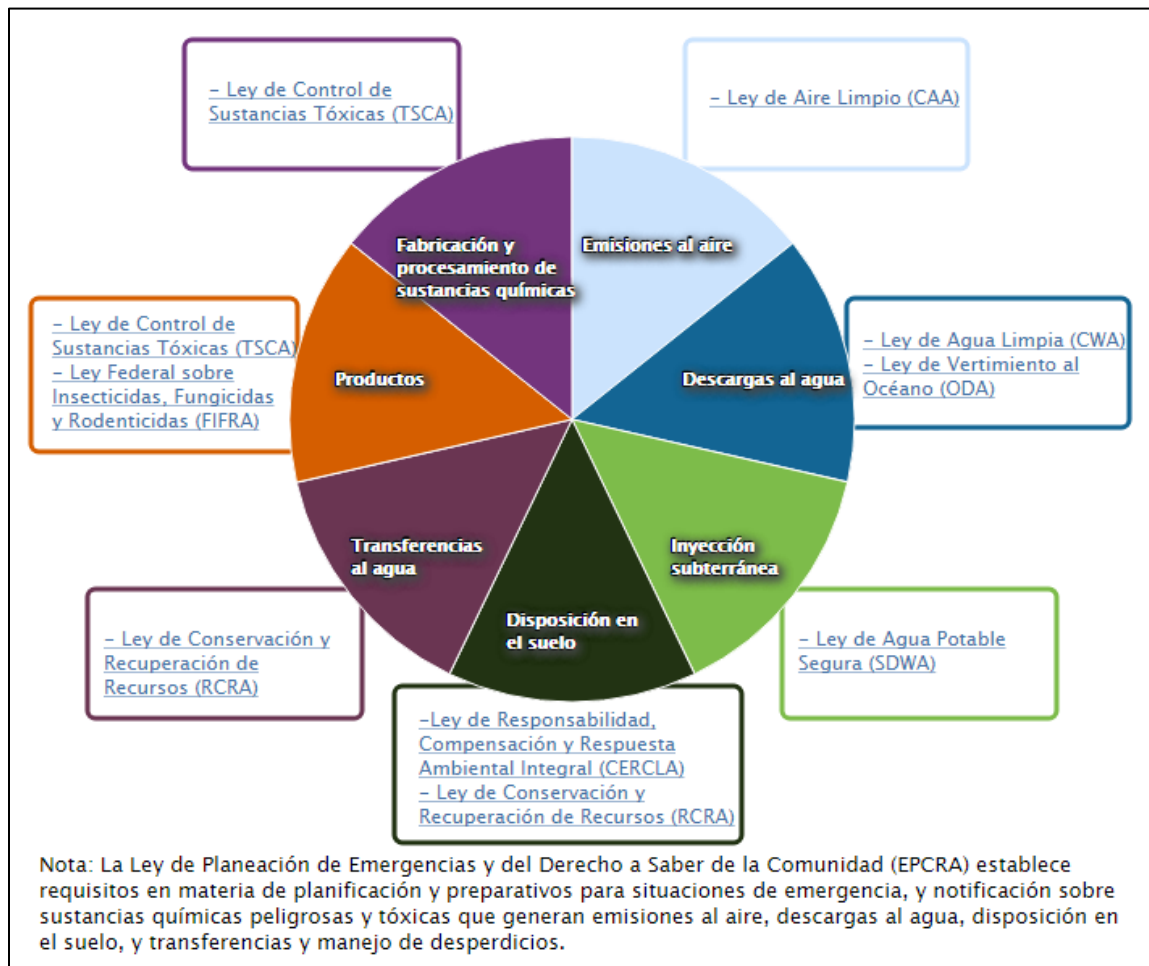


Tribu Oneida de Wisconsin	WI	<u>4</u>	334	Sustancias químicas (98%)	Metanol (96%)
Comunidad indígena Pima-Maricopa del río Salt de la reserva del río Salt, Arizona	AZ	<u>1</u>	261	Piedra/arcilla/vidrio (100%)	Aluminio (99%)
Tribus del río Colorado de la reserva del mismo nombre, Arizona y California	AZ	<u>1</u>	23	Desperdicios peligrosos/recuperación de disolventes (100%)	Tolueno (43%); n-hexano (26%); benceno (25%)
Tribus Tulalip de Washington	WA	<u>1</u>	23	Metales primarios (100%)	Compuestos de cromo (57%); compuestos de níquel (43%)
Tribu Nez Perce	ID	<u>1</u>	10	Productos de madera (100%)	Plomo (100%)
Tribu Suquamish de la reserva de Port Madison Reservation	WA	<u>1</u>	0	Piedra/arcilla/vidrio (100%)	Compuestos de plomo (100%)

## El TRI y más allá

El Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) es un poderoso recurso que le suministra al público información acerca de la manera en que las instalaciones industriales de los Estados Unidos manejan las sustancias químicas tóxicas. Sin embargo, hay muchos otros programas en la Agencia de Protección Ambiental (EPA) que recopilan información acerca de las sustancias químicas y nuestro medio ambiente.

En la figura siguiente se presenta un resumen de algunas de las leyes aplicadas por la EPA y de los procesos o actividades industriales que reglamenta la EPA al amparo de estas leyes. Aunque muchos programas de la EPA se concentran en un campo, el TRI abarca las emisiones al aire, al agua y en el suelo, las transferencias de desperdicios y las actividades de manejo de desperdicios. Por lo tanto, los datos del TRI son particularmente valiosos, ya que pueden utilizarse con muchos otros conjuntos de datos para presentar un panorama más completo de las tendencias nacionales en el uso, el manejo y las emisiones de sustancias químicas.





En toda la EPA, las oficinas usan datos del TRI para apoyar su misión de proteger la salud humana y el medio ambiente. Estos usos incluyen análisis de datos del TRI como base de información para la toma de decisiones, por ejemplo, cuándo fijar prioridades en los programas, cuándo proporcionar información a los interesados, cuándo trabajar con las comunidades hacia el logro de una meta común, y muchas otras aplicaciones como se indica en el cuadro siguiente.

### Usos corrientes de los datos del TRI por las oficinas y regiones de la EPA

Oficina de la EPA	Fomentar la prevención de la contaminación	Tomar decisiones	Agregar contexto	Identificar a posibles infractores	Informar a los interesados
Aire y radiación		✓	✓		
Manejo del suelo y de emergencias	✓	✓	✓	✓	✓
Garantía de aplicación y cumplimiento		✓	✓	✓	
Asuntos internacionales y tribales		✓			✓
Seguridad de las sustancias químicas y prevención de la contaminación	✓	✓	✓	✓	✓
Agua	✓	✓	✓	✓	
Inspector General			✓		
Información ambiental				✓	✓
Regiones	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2, 3, 4, 5, 6, 9	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9

En este capítulo se destacan tres campos temáticos que combinan los datos del TRI con otras fuentes de datos:

- Cambio climático:
  - Una comparación de los datos del TRI con los datos del Programa de Notificación de Gases de Efecto Invernadero (GHGRP) de la EPA, recopilados de conformidad con la Ley de Aire Limpio (CAA).
- Sustancias químicas (prioritarias) del Plan de Trabajo de conformidad con la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA).
  - Un ejemplo de la forma en que los datos del TRI complementan los datos recopilados bajo la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA).
- Sustancias destructoras del ozono (SDO):
  - Un análisis de las emisiones al aire de un subgrupo de sustancias químicas del TRI sujeto a mayor reglamentación bajo la Ley del Aire Limpio (CAA) para reducir la cantidad de sustancias destructoras del ozono empleadas en los Estados Unidos.

### **Secciones de este capítulo**

**[Comparación de las emisiones notificadas al TRI con las emisiones de gases de efecto invernadero](#)**

**[La TSCA y el TRI](#)**

**[Sustancias destructoras del ozono](#)**



## Comparación de las emisiones notificadas al TRI con las emisiones de gases de efecto invernadero

De acuerdo con la autoridad que le concede la Ley de Aire Limpio, el [Programa de Notificación de Gases de Efecto Invernadero](#) (GHGRP, por sus siglas en inglés) de la EPA exige que los grandes emisores de estos gases y los proveedores de ciertos productos presenten informes anuales a la EPA sobre dichos gases. Las emisiones de gases de efecto invernadero conducen a concentraciones elevadas de estos gases en la atmósfera, que ocasionan cambios en el equilibrio de irradiación de la Tierra y contribuyen al cambio climático. Estas concentraciones elevadas, según previsiones razonables, ponen en peligro la salud pública y el bienestar de las generaciones actuales y futuras. La finalidad del GHGRP es el acopio oportuno de datos categorizados por industrias para ayudarnos a comprender mejor de dónde provienen las emisiones de gases de efecto invernadero. La comparación e integración de datos del GHGRP con datos del TRI sobre las emisiones de sustancias químicas provenientes de instalaciones industriales puede proporcionar un panorama más completo del desempeño ambiental de una instalación.

### ¿Qué significan GWP y CO<sub>2</sub>e?

Cada gas de efecto invernadero (GHG, por sus siglas en inglés) tiene un potencial de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés) relacionado. El GWP es una medida relativa de la cantidad de calor que atrapa un GHG en la atmósfera en relación con el CO<sub>2</sub> en un período determinado. El GWP del CO<sub>2</sub> es 1. Los valores de las emisiones de GHG se expresan típicamente en toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono de carbono (CO<sub>2</sub>e), de manera

### En el 2015:

- Más de 8,000 instalaciones notificaron emisiones directas de gases de efecto invernadero (GHG, por sus siglas en inglés) a la atmósfera, que sumaron más de 3,050 millones de toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono (tmCO<sub>2</sub>e).
- Esto representa alrededor de la mitad de los 6,870 millones de CO<sub>2</sub>e que la EPA había calculado que se emitirían en los Estados Unidos procedentes de todas las fuentes relacionadas con la actividad humana, de acuerdo con el [Inventario de Gases de Efecto Invernadero de los Estados Unidos](#) (en inglés) del 2014, una publicación anual. El GHGRP no exige la notificación directa de emisiones de todas las fuentes

### ¿Qué sustancias químicas se notificaron al GHGRP en el 2015?

- Dióxido de carbono = 91.3% del total de tmCO<sub>2</sub>e.
- Metano = 7.2%.
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) = 0.9%.
- Gases fluorados (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>) = 0.7%.

estadounidenses. Por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector del transporte y de fuentes agrícolas no se incluyen en el GHGRP.

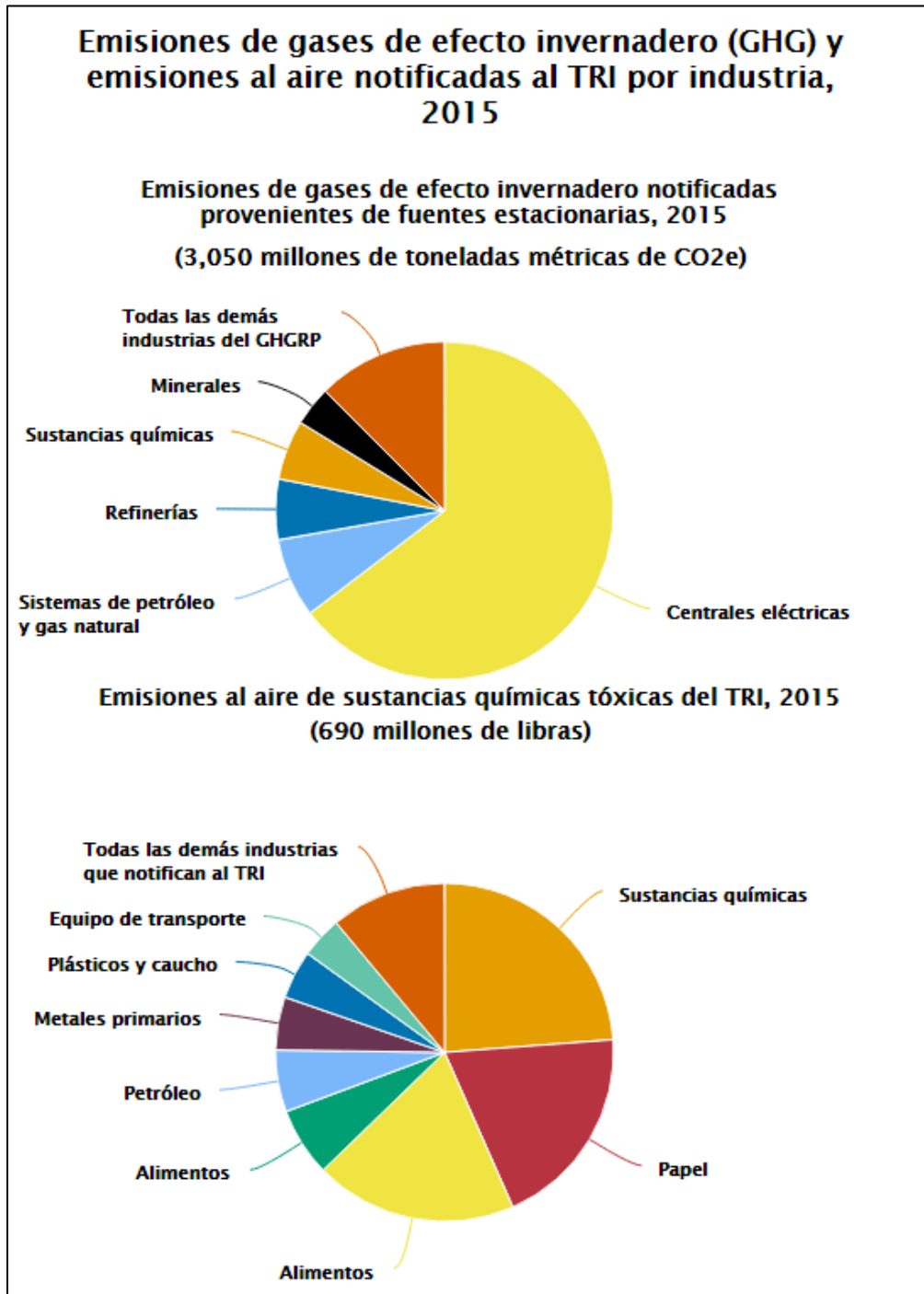
- El principal gas de efecto invernadero notificado al GHGRP fue el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), emitido durante la quema de combustibles fósiles y varios procesos industriales.

La notificación al TRI se concentra en las sustancias químicas tóxicas y, por lo tanto, abarca sustancias químicas diferentes de las del GHGRP. Algunas sustancias químicas del TRI son el resultado de la quema de combustibles para energía (como lo son la mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero), pero otras son utilizadas y emitidas en otros procesos que abarcan desde la minería de metales hasta la limpieza de superficies. El análisis conjunto de las sustancias químicas tóxicas notificadas al TRI y de las emisiones de gases de efecto invernadero notificadas al GHGRP crea un panorama más completo de las emisiones a nivel de las instalaciones y de los sectores industriales.

Obsérvese que además de las diferencias en las sustancias químicas notificadas al TRI y al GHGRP, hay muchas otras diferencias en los programas y una de ellas es la de los umbrales de notificación. En el caso del TRI, el umbral de notificación para la mayoría de las sustancias químicas es de 25,000 libras fabricadas o procesadas, o de 10,000 libras utilizadas de otra manera por año, mientras que para el GHGRP, el umbral de notificación se basa en las emisiones y, por lo general, es de 25,000 toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono por año.

## Principales sectores que notifican al TRI emisiones al aire y gases de efecto invernadero en CO<sub>2</sub>e

Esta figura muestra los principales sectores que notificaron emisiones al aire al GHGRP y al TRI en el 2015.

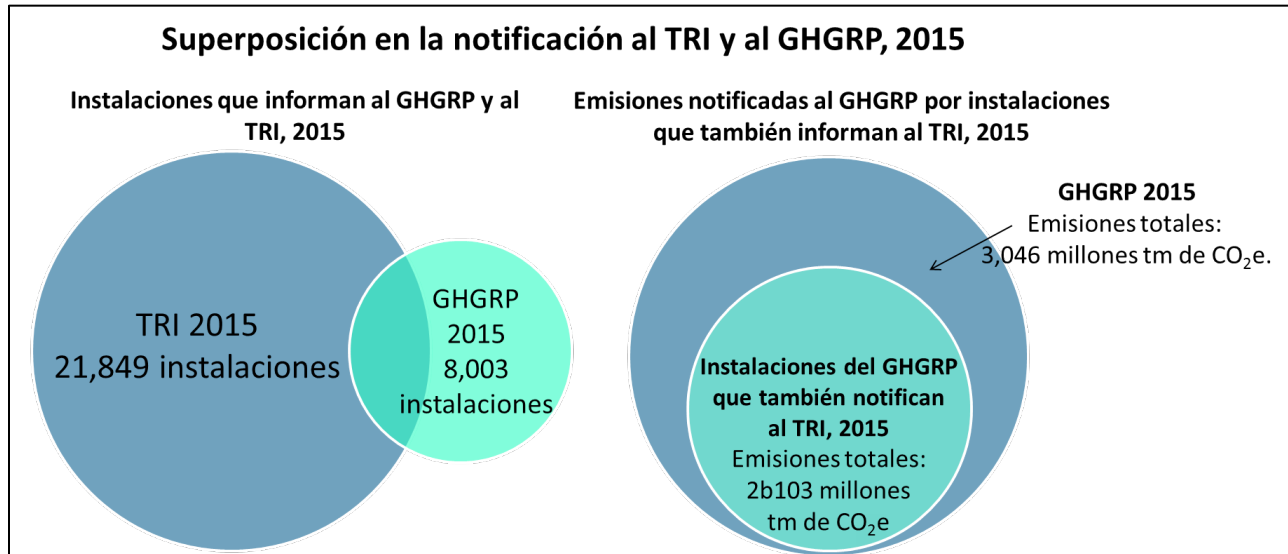




**En el 2015:**

- Los principales sectores del TRI emisores al aire son similares, pero no idénticos, a los principales emisores cubiertos por el GHGRP.
- Aunque el sector de generación eléctrica es la principal fuente de emisiones al aire notificadas a ambos programas, tanto los sectores de fabricación de sustancias químicas como los de papel notifican más emisiones de sustancias químicas tóxicas al aire que las notificadas por el sector de generación eléctrica. En años anteriores, las instalaciones de generación eléctrica fueron el principal factor contribuyente a las emisiones al aire notificadas al TRI, pero con los cambios ocurridos en el sector hacia el uso de gas natural y fuentes de energía renovable, así como mejores controles de emisiones, el sector ya dejó de ser el mayor factor contribuyente a las emisiones al aire notificadas al TRI.

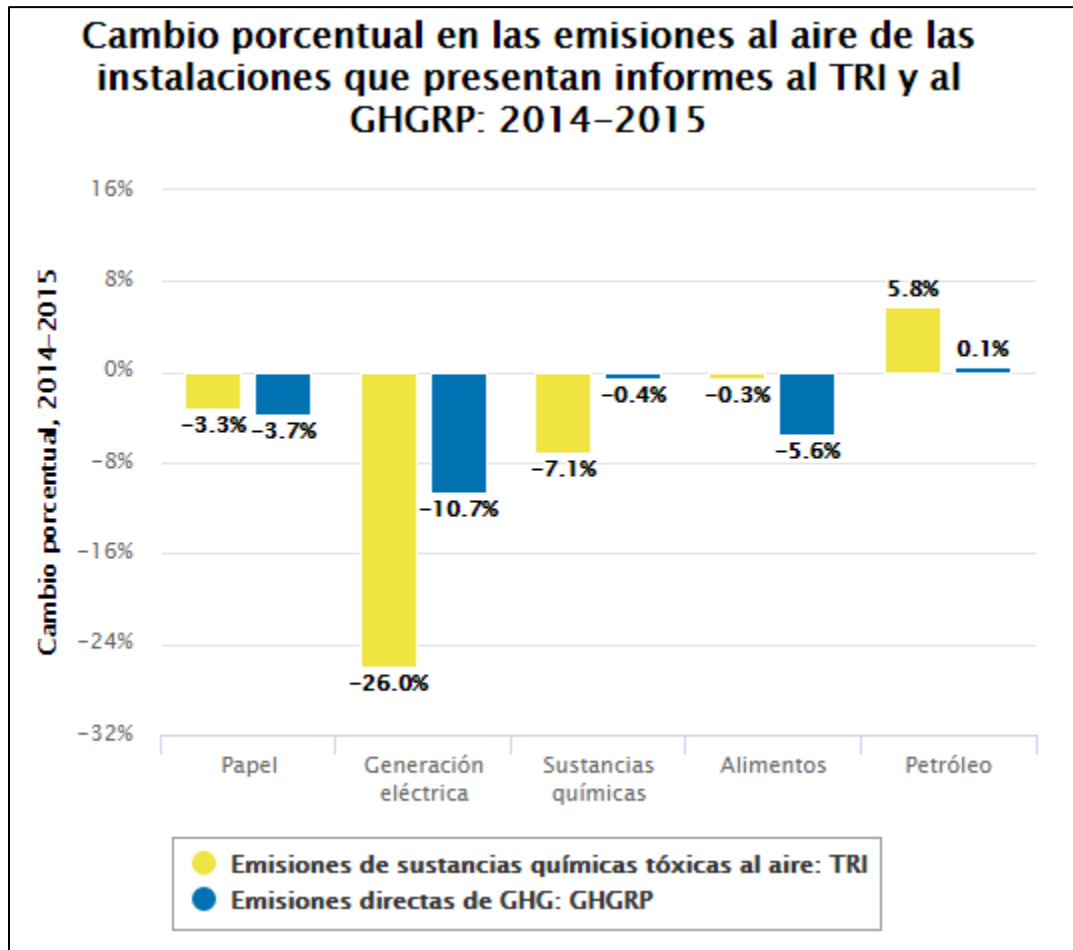
## Superposición en la notificación al TRI y al GHGRP



### En el 2015:

- Casi una tercera parte de las instalaciones que notifican al GHGRP también notificaron al programa del TRI.
- Sin embargo, este subconjunto de instalaciones que envían informes al GHGRP fue equivalente a 69% de las emisiones notificadas al GHGRP, lo que indica que las instalaciones que notificaron las mayores emisiones de gases de efecto invernadero, también deben cumplir los requisitos del TRI para la notificación de las sustancias químicas tóxicas.

## Cambio porcentual en las emisiones al aire de las instalaciones que presentan informes al TRI y al GHGRP



### Del 2014 al 2015:

- En esta figura se muestra el cambio porcentual de las emisiones totales al aire para el subconjunto de instalaciones que notifican datos tanto al TRI como al GHGRP, en los cinco sectores industriales con la mayor cantidad de emisiones al aire notificadas al TRI
- Aunque se basa en un subconjunto uniforme de instalaciones, el cambio porcentual en las emisiones por sector industrial varía entre los dos programas.
- Las variaciones son ocasionadas por las diferencias en los tipos de contaminantes notificados al programa del TRI y al GHGRP y por el impacto de ciertas actividades de reducción en la fuente y de control de la contaminación. Algunas medidas adoptadas por las instalaciones pueden incluir las siguientes:



- Reducción del consumo de combustible, que disminuye las emisiones tanto de los gases de efecto invernadero como de las sustancias químicas tóxicas que son subproductos de la quema de combustibles.
- Instalación de nueva tecnología de tratamiento, que puede reducir las emisiones de una sustancia química específica del TRI, pero que no afecta a las emisiones de gases de efecto invernadero.

## La TSCA y el TRI

El 22 de junio del 2016, el Presidente Obama promulgó la Ley Frank R. Lautenberg sobre la Seguridad de las Sustancias Químicas para el Siglo XXI, en virtud de la cual se enmienda la [Ley de Control de Sustancias Tóxicas \(TSCA\)](#) (en inglés), la principal ley nacional para la gestión de las sustancias químicas. Con arreglo a la nueva ley, que recibió apoyo bipartidista en la Cámara de Representantes y el Senado de los Estados Unidos, se examinará la seguridad de todas las sustancias químicas existentes en el comercio y las nuevas sustancias químicas que entren al mercado por medio de un proceso basado en el riesgo, más transparente para el público.



Antes de la promulgarse la enmienda de la TSCA, la [EPA identificó 90 sustancias químicas para evaluación más detallada con arreglo a la TSCA](#), conocidas como “sustancias químicas del plan de trabajo” o “sustancias químicas prioritarias”. La EPA seleccionó estas sustancias químicas a partir de sus características de peligro (por ejemplo, efectos neurotóxicos), exposición (por ejemplo,

detección en programas de biomonitordeo), persistencia y bioacumulación, y su evaluación continuará bajo la nueva TSCA. Las evaluaciones pueden realizarse en forma de modelos conceptuales, planes de análisis o evaluaciones de riesgo y tienen por fin aportar información para los próximos pasos en las actividades de gestión del riesgo.

De las 90 sustancias químicas del plan de trabajo, 53 también se encuentran en la lista del TRI, ya sea como sustancias químicas específicas o como pertenecientes a una categoría de sustancias químicas. El TRI proporciona valiosa información para el proceso de evaluación con arreglo a la TSCA y también sirve de herramienta para seguir la trayectoria del progreso de la nación hacia la reducción de las emisiones de estas sustancias químicas al medio ambiente.

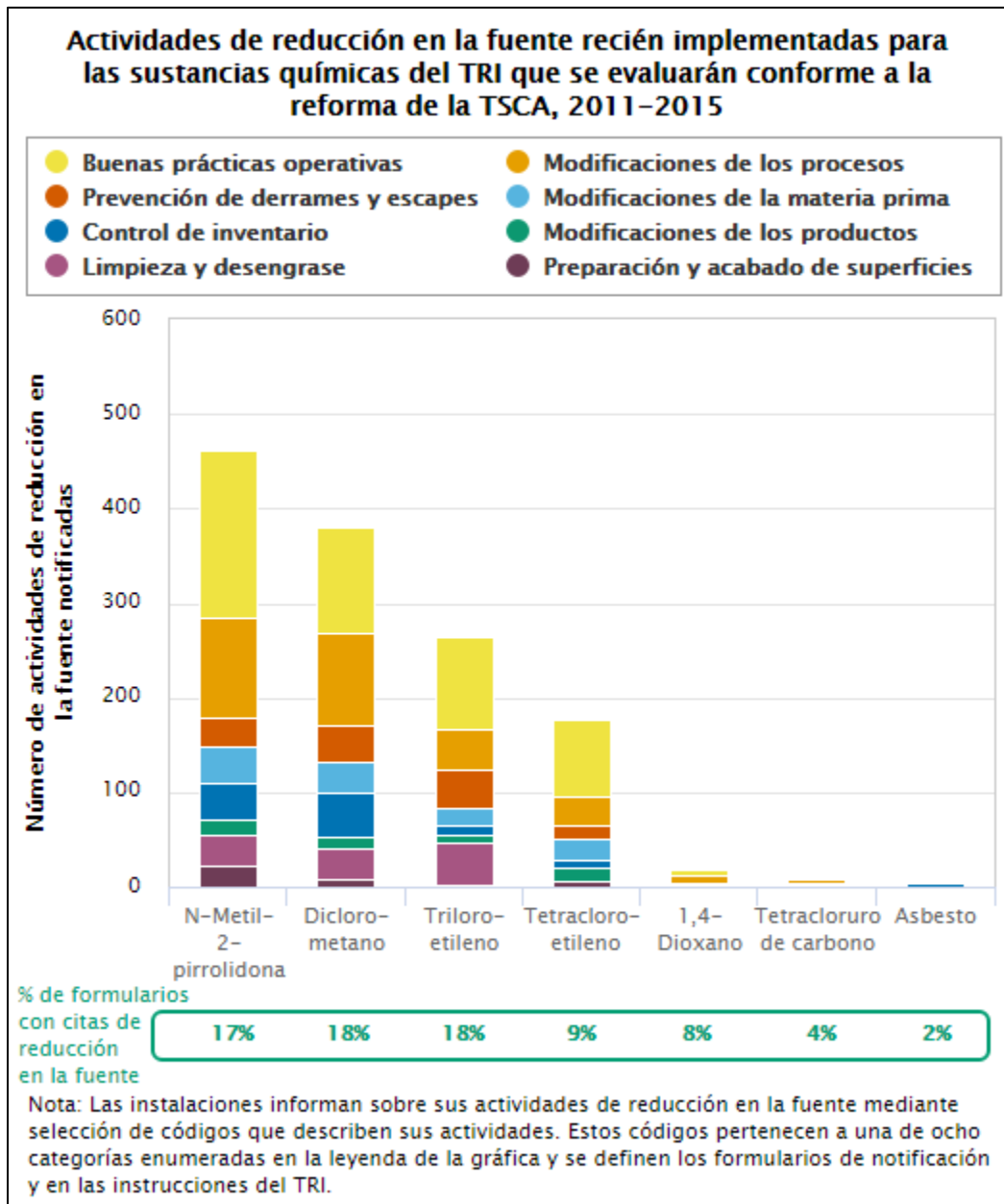


## Actividades de reducción en la fuente de las sustancias químicas que se evaluarán bajo la TSCA

En noviembre del 2016, la EPA anunció las diez primeras sustancias químicas que evaluará para determinar sus riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente, de acuerdo con la reforma de la TSCA. En su mayoría son sustancias químicas enumeradas en el TRI sobre las cuales se dispone actualmente de datos del TRI, como se indica en el cuadro siguiente. Dos de estas sustancias químicas, a saber, 1-bromopropano y HBCD, se han agregado recientemente a la lista de sustancias químicas del TRI y la notificación comenzará en el 2017 y el 2018, respectivamente.

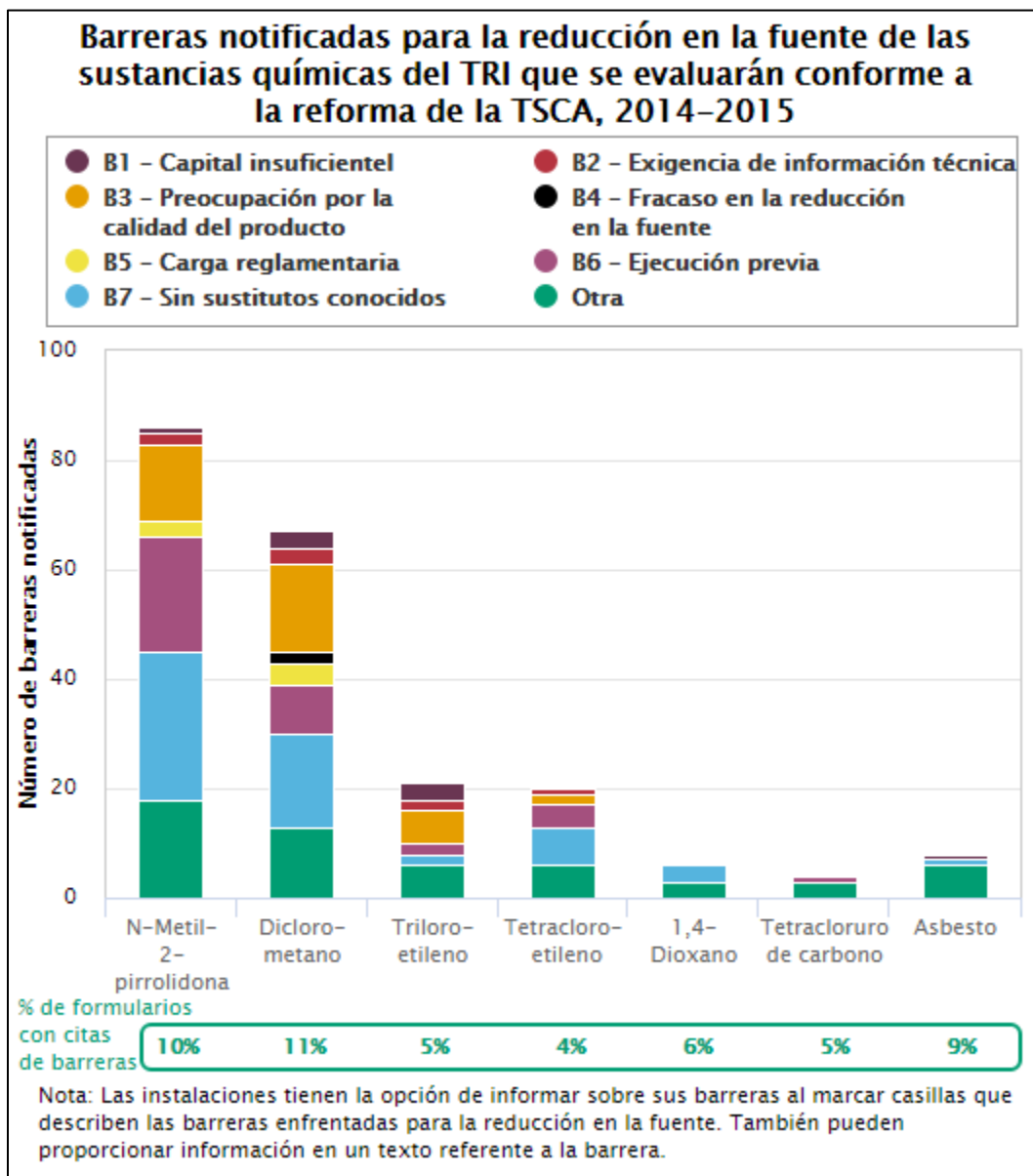
Sustancias químicas que se evaluarán	¿Sustancia química incluida en la lista del TRI?
1,4-Dioxano	Sí
1-Bromopropano	Sí; la notificación comenzará en el 2017
Asbesto	Parcialmente; notificable solo si existe en forma friable.
Tetracloruro de carbono	Sí
Grupo bromuro alifático cíclico	Parcialmente; la notificación sobre el HBCD comenzará en el 2018
Cloruro de metileno	Sí
N-Metilpirrolidona (NMP)	Sí
Pigmento violeta 29	No
Tricloroetileno (TCE)	Sí
Tetracloroetileno	Sí

El TRI puede proporcionar valiosa información para las evaluaciones hechas de conformidad con la TSCA, como los tipos de actividades de reducción en la fuente que han puesto en práctica las instalaciones que envían informes al TRI para reducir la cantidad de sustancias químicas generadas como desperdicios, según se indica en la figura siguiente.



## Barreras para la reducción en la fuente de las sustancias químicas que se evaluarán conforme a la TSCA

Desde el 2014, las instalaciones que envían informes al TRI tienen la opción de notificar las barreras que encuentran en la reducción de las fuentes. Las barreras notificadas al TRI se presentan en la figura siguiente con respecto a las siete sustancias químicas enumeradas en el TRI incluidas en las primeras sustancias químicas que evaluará la EPA para determinar sus riesgos potenciales para la salud humana y el medio ambiente dentro del marco de la reforma de la TSCA.

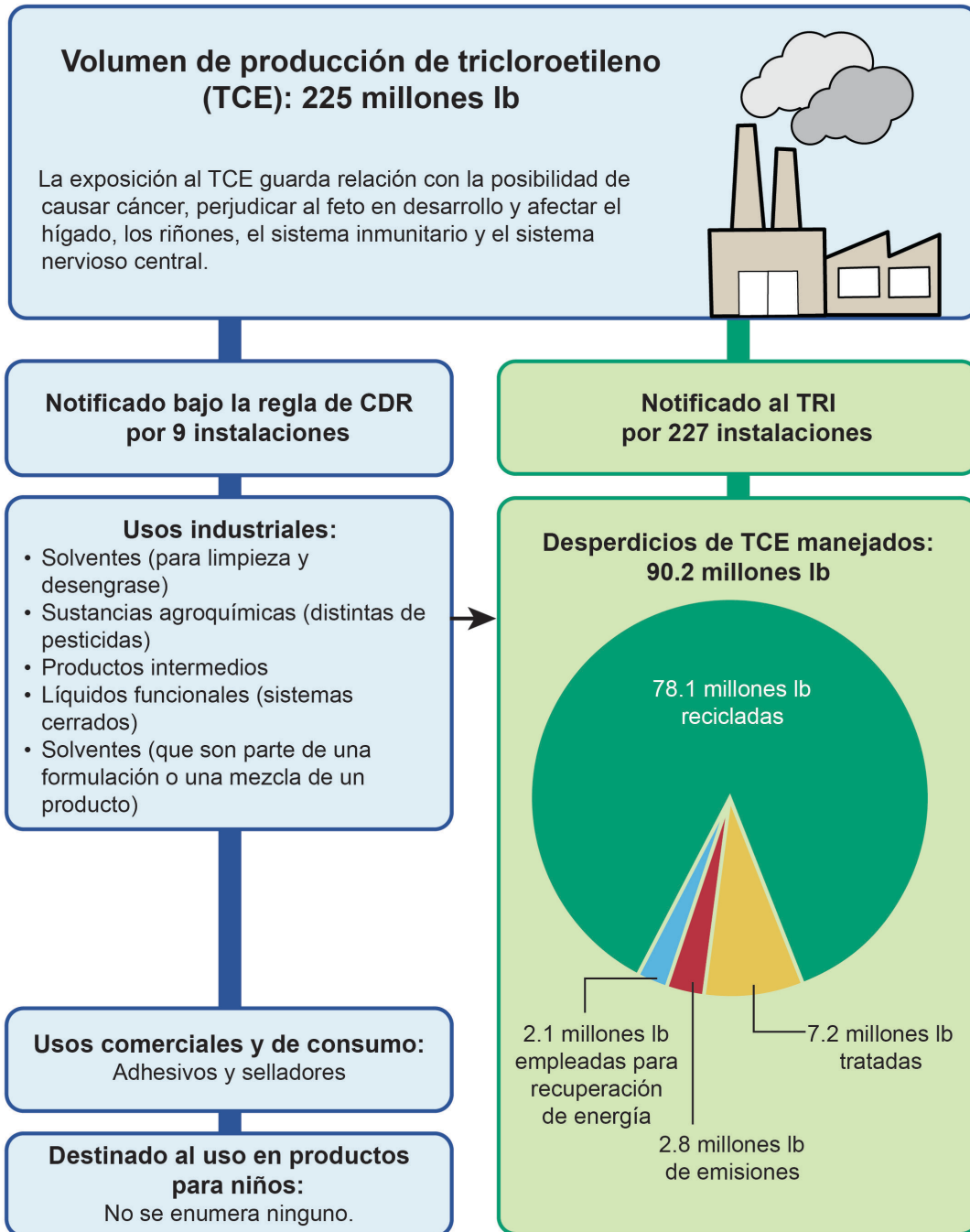


### **Ejemplo: Información sobre tricloroetileno en la TSCA y el TRI**

Con arreglo a la TSCA, la EPA recopila información acerca de la fabricación, incluida la importación, y el uso de sustancias químicas en el comercio de los Estados Unidos por medio de la regla de Notificación sobre Datos de Sustancias Químicas (CDR). Esta información sobre la *producción* de sustancias químicas complementa los datos del TRI sobre el *manejo* de desperdicios de sustancias químicas (incluso emisiones, reciclaje y reducción en la fuente). Para ilustrar la forma en que la información del TRI complementa las evaluaciones de sustancias químicas de la TSCA se presenta como ejemplo una sustancia química que es el tricloroetileno (TCE).

La EPA ha emprendido actividades para reducir los riesgos que acarrea el TCE para la salud pública y el medio ambiente. Por ejemplo, ha realizado una evaluación del riesgo; iniciado un proceso de establecimiento de normas para eliminar el riesgo del TCE en los desengrasantes en aerosol, como agente quitamanchas en los establecimientos de lavado en seco y en operaciones de desengrase a vapor; y ha coordinado una reducción gradual voluntaria del TCE en los productos fijadores en aerosol empleados en trabajos artesanales para la venta a los consumidores.

La utilización de la información sobre las sustancias químicas notificada al TRI y recolectada bajo la regla de CDR proporciona, en su conjunto, un panorama más completo del ciclo de vida de una sustancia química que abarca desde las fuentes de importación y de fabricación nacional hasta las formas de disposición final en el ambiente o los productos, como se indica en esta figura.

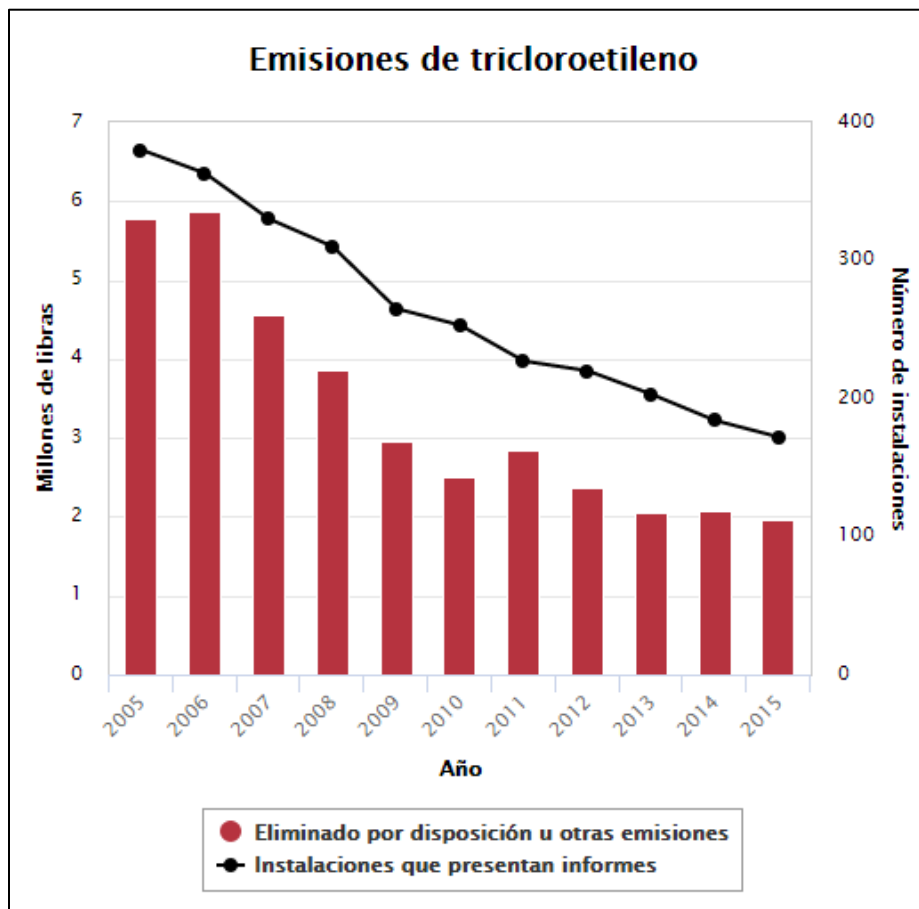




En el 2011 (el año más reciente para el que se presentaron datos recolectados bajo la regla de CDR, publicados en el 2012), 9 fabricantes, incluso importadores, notificaron un volumen de producción total de 225 millones de libras de TCE fabricado. Los usos industriales notificados incluyen solvente o producto intermedio en la fabricación de sustancias químicas. Durante el mismo año, 227 instalaciones presentaron un formulario del TRI para el TCE y notificaron un total de 90 millones de libras de desperdicios, manejados en su mayoría (87%) por medio de reciclaje.

## Emisiones de tricloroetileno notificadas al TRI

La figura siguiente muestra la tendencia de las emisiones de TCE notificadas al TRI en los últimos diez años.



Como se indica en la figura precedente, desde el 2005, las emisiones de TCE notificadas al TRI se han reducido 66%. Gran parte de la reducción proviene de menores emisiones por el sector de metales fabricados que utiliza TEC para desengrase. El boletín en inglés [TRI P2 Spotlight](#) de la EPA sobre prevención de la contaminación proporciona información adicional referente a la forma en que este sector ha reducido sus emisiones de TCE. El número de instalaciones que informan sobre el TCE también se redujo considerablemente en este período.

Las instalaciones que envían informes al TRI también proporcionan información sobre las actividades de reducción en la fuente que ejecutan para generar menos desperdicios. Desde el 2011 hasta el

### Para más información en inglés sobre el TCE

[Para aprender más sobre el TCE, dónde se encuentra y qué medidas ha tomado la EPA hasta la fecha, consulte la página web de la TSCA sobre recursos referentes al TCE.](#)



2015, 28% de las instalaciones que informaron sobre el TCE notificaron una actividad de reducción en la fuente; entre las más comunes están:

- Modificaciones en materia de limpieza y desengrase, como cambio a limpiadores acuosos y
- Modificaciones de los procesos, como mejora de las válvulas o adición de aislamiento a un desengrasante para reducir el uso y las pérdidas de TCE.

Use la herramienta de búsqueda en inglés [TRI P2 Search Tool](#) para ver varias descripciones de las actividades de las instalaciones para reducir los desperdicios de TCE. Por ejemplo, un [fabricante de piezas para aeronaves](#) reemplazó la válvula de control de vapor existente en su desengrasante a vapor de TCE con una válvula de vapor con control electrónico. Este cambio le permitió tratar más piezas con el desengrasante y, al mismo tiempo, reducir el consumo de TCE.



## Sustancias destructoras del ozono

En los años setenta, los científicos llegaron a la conclusión de que los clorofluorocarbonos (CFC) estaban destruyendo la capa de ozono de la estratosfera. La capa de ozono de la estratosfera protege la vida en la Tierra contra los efectos perjudiciales de la radiación solar. Esta preocupación por el daño a la capa de ozono llevó a prohibir el uso de CFC como propulsores en aerosol. Sin embargo, en los años ochenta, el consumo de CFC siguió aumentando. Por medio de un [Convenio Internacional para la Protección de la Capa de Ozono](#) y de la adopción del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (Protocolo de Montreal), los países acordaron eliminar gradualmente la producción y el consumo de sustancias destructoras del ozono (SDO). Todos los países reconocidos por las Naciones Unidas han ratificado dicho Protocolo. Para más información visite la [página web de la EPA sobre la protección del ozono](#) (en inglés).

Las SDO tienen diferentes ciclos de vida en la atmósfera suficientemente largos para permitir que el viento alrededor del mundo las transporte a la estratosfera. Allí, al descomponerse, liberan cloro o bromo cuyos átomos dañan la capa protectora de ozono.

El Congreso agregó dos categorías de SDO, designadas como clase I y clase II, a las enmiendas de la Ley de Aire Limpio en 1990. Muchas sustancias destructoras del ozono de la clase I y la clase II se incluyen en la lista de sustancias químicas del TRI y, por lo tanto, las cantidades emitidas al medio ambiente o manejadas de otro modo como desperdicios deben notificarse al programa del TRI de la EPA. Como se indica en los cuadros siguientes, muchas también tienen un alto potencial de calentamiento global (GWP).

### SDO de la clase I

Las emisiones de **CFC y de otras SDO de la clase I**, como el metilcloroformo, el tetracloruro de carbono y los halones, provienen del uso de esas sustancias como refrigerantes, solventes, agentes espumantes, agentes extintores de fuego y otras aplicaciones. La producción e importación de SDO de la clase I se han eliminado gradualmente<sup>1</sup>, aunque todavía se pueden recuperar de aparatos existentes, depurar para cumplir con las normas industriales y reutilizar. Las sustancias de la clase I tienen un mayor

**El potencial de agotamiento de la capa ozono (ODP)** representa la proporción del cambio calculado en la columna de ozono por cada unidad de masa de un gas emitido a la atmósfera en relación con el agotamiento calculado del gas.

**El potencial de calentamiento global (GWP)** representa cuánto contribuye una masa dada de una sustancia química al calentamiento global en un período determinado en comparación con la misma masa de dióxido de carbono.

<sup>1</sup> Dentro del marco de la eliminación gradual, hay una excepción limitada referente a la producción e importación de sustancias controladas que se transforman o destruyen. Los importadores también pueden presentar a la EPA una petición para importar SDO usadas.

potencial de agotamiento de ozono y se han eliminado por completo en los Estados Unidos; eso significa que, con pocas excepciones, nadie puede producir ni importar sustancias de la clase I.

Los reglamentos de la EPA publicados bajo la [Ley de Aire Limpio](#) (en inglés) eliminan gradualmente la producción e importación de sustancias destructoras del ozono (SDO), que cumplan con todas las metas de reducción acordadas dentro del marco del Protocolo de Montreal. En los Estados Unidos, la eliminación gradual se ha hecho mediante una reducción por etapas de la cantidad de SDO que se pueden producir e importar legalmente a los Estados Unidos. La prohibición de la producción e importación de halones entró en vigor el 1 de enero de 1994. La prohibición de la producción e importación de otras SDO de la clase I, excluido el metilbromuro, entró en vigor el 1 de enero de 1996. El metilbromuro se eliminó el 1 de enero de 2005, con exenciones para formas de empleo críticas, cuarentena y operaciones previas al envío.

Sustancias destructoras del ozono de la clase I	Nombre de la sustancia química del TRI	Número de registro CAS	ODP <sup>2</sup>	GWP <sup>3</sup>
CFC-11	Triclorofluorometano	75-69-4	1	4,750
CFC-12	Diclorodifluorometano	75-71-8	1	10,900
CFC-13	Clorotrifluorometano	75-72-9	1	14,420
CFC-113	Freón 113	76-13-1	0.8	6,130
CFC-114	Diclorotetrafluoroetano	76-14-2	1	10,000
CFC-115	Monocloropentafluoroetano	76-15-3	0.6	7,370
Halón 1211	Bromoclorodifluorometano	353-59-3	3	1,890
Halón 1301	Bromotrifluorometano	75-63-8	10	7,140
Halón 2402	Dibromotetrafluoroetano	124-73-2	6	1,640
CCl <sub>4</sub>	Tetracloruro de carbono	56-23-5	1.1	1,400

<sup>2</sup> Las cifras de esta columna representan los valores del ODP tomados de los Anexos A-E del [Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono](#) (en inglés). Algunas cifras se han actualizado por medio de enmiendas del Protocolo.

<sup>3</sup> Las cifras de esta columna representan los valores del GWP tomados del *Cambio climático 2007: Informe de síntesis* (AR4) preparado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Los valores aquí citados se refieren a forzamiento radiativo directo y pueden encontrarse en el Cuadro 2.14 de la contribución al informe titulada "Base de las Ciencias Físicas".

Sustancias destructoras del ozono de la clase I	Nombre de la sustancia química del TRI	Número de registro CAS	ODP <sup>2</sup>	GWP <sup>3</sup>
Metilcloroformo	1,1,1-tricloroetano	71-55-6	0.1	146
Metilbromuro	Bromometano	74-83-9	0.7	5

## SDO de la clase II

**Los hidroclorofluorocarbonos (HCFC) son SDO de la clase II** que son menos perjudiciales para la capa de ozono que las sustancias de la clase I y, en la actualidad, están en fase de eliminación gradual de conformidad con la Ley de Aire Limpio y el Protocolo de Montreal. Los HCFC se fabricaron como sustitutos de transición de las sustancias de la clase I y están sujetos a un cronograma de eliminación gradual que se ejecuta más tarde que el de las sustancias de la clase I. Históricamente, los HCFC de mayor uso son el HCFC-22, empleado como refrigerante, el HCFC-141b, como solvente y agente espumante, y el HCFC-142b, como agente espumante e ingrediente de mezclas refrigerantes. En el cuadro siguiente se presenta el cronograma de eliminación gradual de los HCFC.

Año de implementación	Implementación de la eliminación gradual de los HCFC de acuerdo con el reglamento de la Ley de Aire Limpio	Reducción porcentual del consumo y de la producción de HCFC a partir del valor de referencia
2003	No hay producción ni importación de HCFC-141b	35.0% (2004)
2010	No hay producción ni importación de HCFC-142b ni de HCFC-22, excepto para uso en equipo fabricado antes del 1 de enero del 2010	75.0%
2015	No hay producción ni importación de ningún otro HCFC, excepto como refrigerantes en equipo fabricado antes del 1 de enero del 2020	90.0%
2020	No hay producción ni importación de HCFC-142b ni de HCFC-22.	99.5%
2030	No hay producción ni importación de ningún HCFC.	100.0%

Sustancias destructoras del ozono de la clase II	Nombre de la sustancia química del TRI	Número de registro CAS	ODP <sup>4</sup>	GWP <sup>5</sup>
HCFC-21	Diclorofluorometano	75-43-4	0.04	151
HCFC-22	Chlorodifluorometano	75-45-6	0.055	1,810
HCFC-121	1,1,2,2-tetracloro-1-fluoroetano	354-14-3	0.01-0.04	100
HCFC-123	2,2-dicloro-1,1,1-trifluoroetano	306-83-2	0.02	77
HCFC-123a	1,2-dicloro-1,1,2-trifluoroetano	354-23-4		77
HCFC-123b	1,1-dicloro-1,2,2-trifluoroetano	812-04-4		77
HCFC-124	2-cloro-1,1,1,2-tetrafluoroetano	2837-89-0	0.022	609
HCFC-124a	1-cloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano	354-25-6		609
HCFC-132b	1,2-dicloro-1,1-difluoroetano	1649-08-7	0.008-0.05	100
HCFC-133a	2-cloro-1,1,1-trifluoroetano	75-88-7	0.02-0.06	100
HCFC141b	1,1-dicloro-1-fluoroetano	1717-00-6	0.11	725
HCFC-142b	1-cloro-1,1-difluoroetano	75-68-3	0.065	2,310
HCFC-225ca	3,3-dicloro-1,1,1,2,2-pentafluoropropano	422-56-0	0.025	122
HCFC-225cb	1,3-dicloro-1,1,2,2,3-pentafluoropropano	507-55-1	0.033	595
HCFC-253	3-cloro-1,1,1-trifluoropropano	460-35-5	0.003-0.03	

<sup>4</sup> Las cifras de esta columna representan los valores del ODP tomados de los Anexos A-E del *Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono*. Algunas cifras se han actualizado con el tiempo por medio de enmiendas del Protocolo.

<sup>5</sup> Las cifras de esta columna representan los valores del GWP tomados del *Cambio climático 2007: Informe de síntesis (AR4)* preparado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Los valores aquí citados se refieren a forzamiento radiativo directo y pueden encontrarse en el Cuadro 2.14 de la contribución al informe titulada "Base de las Ciencias Físicas".

## Emisiones al aire de sustancias destructoras del ozono notificadas al TRI, en libras

Las emisiones de SDO al aire notificadas al TRI constituyen un porcentaje extremadamente pequeño de la cantidad total producida en los Estados Unidos.

