



Agencia de Protección Ambiental  
de los Estados Unidos

# 2011

## Panorama del Análisis Nacional del TRI Inventario de Emisiones Toxicas



Enero de 2013

# ¿Qué hay adentro?

Introducción: ¿Qué es el Análisis Nacional del TRI? .....	3
Disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI .....	6
Manejo de sustancias químicas del TRI .....	14
Perfiles del sector industrial .....	19
• Fabricación de sustancias químicas .....	25
• Sector de generación eléctrica .....	27
• Minería de metales .....	30
• Fabricación automotriz .....	33
Empresas matrices .....	36
Comparando los informes del TRI y las emisiones de gases de efecto invernadero .....	40
Herramientas y recursos del TRI .....	42



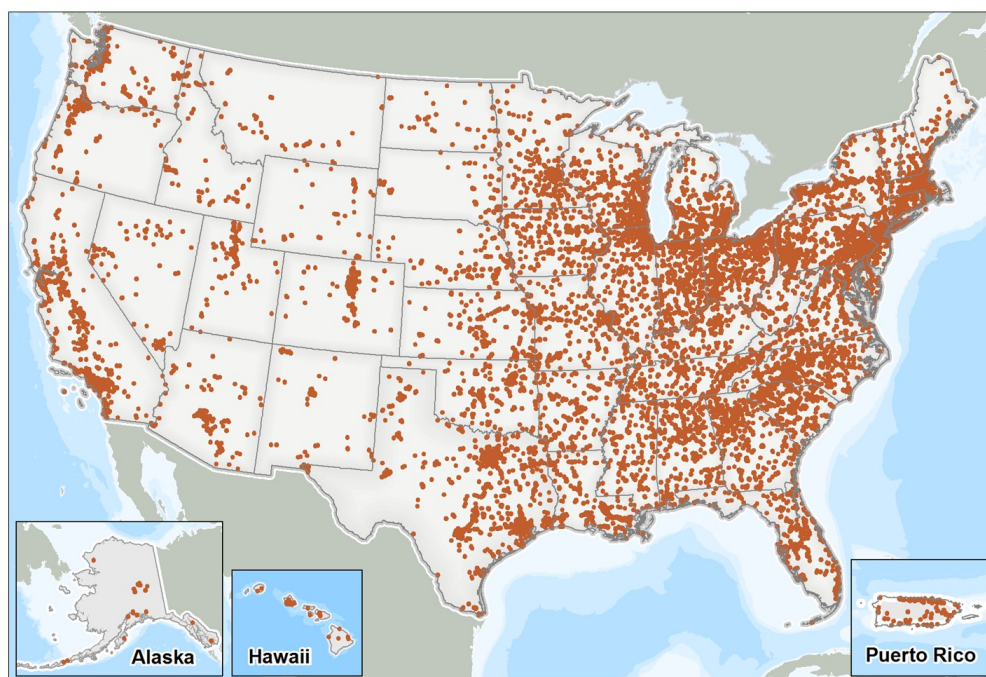


# Introducción: ¿Qué es el Análisis Nacional del TRI?

En los Estados Unidos, las industrias y empresas utilizan decenas de miles de sustancias químicas para elaborar productos de los cuales depende nuestra sociedad, como productos farmacéuticos, prendas de vestir y automóviles. Muchas de las sustancias químicas necesarias para elaborar estos productos son tóxicas; por lo tanto, es inevitable que se emitan ciertas sustancias químicas tóxicas al medio ambiente.

Usted tiene derecho a saber cuáles son las sustancias químicas que se están usando en su comunidad, la forma en que se están manejando durante su disposición y si sus 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 que contiene información detallada sobre la disposición u otras emisiones de más de 650 sustancias químicas de las miles de instalaciones de los Estados Unidos que presentan informes al TRI (véase la Figura 1). Estas sustancias químicas tóxicas pueden ser dañinas para la salud humana o para el medio ambiente o para ambos.

**Figura 1. Distribución geográfica de las instalaciones que presentan informes al TRI**



Estas instalaciones son típicamente establecimientos de gran tamaño dedicados a la fabricación, minería de metales, generación eléctrica y el tratamiento de desperdicios peligrosos. También se exige a las instalaciones federales que presenten informes al TRI, en cumplimiento de una Orden Ejecutiva.

El Análisis Nacional del TRI del 2011 es la interpretación anual que hace la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de los datos del TRI y proporciona al público información valiosa sobre la forma en que se manejaron las sustancias químicas tóxicas, dónde terminaron esas sustancias, y cómo se compara el año 2011 con años anteriores.

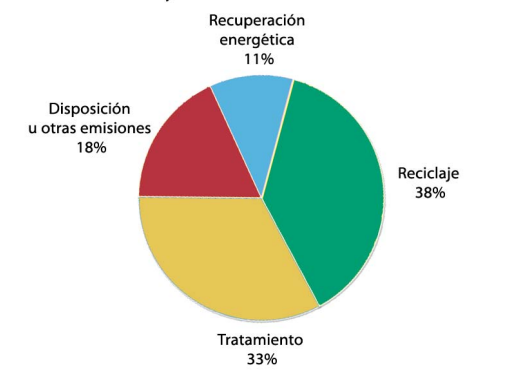
Los usuarios de datos del TRI deben tener presente que el TRI capta una parte importante de las sustancias químicas tóxicas en los desperdicios que son manejados por instalaciones industriales, pero no cubre todas las sustancias químicas ni todos los sectores de la economía estadounidense. Además, las cantidades de sustancias químicas sobre las cuales se informa al TRI son notificadas por las propias instalaciones basándose en datos fáciles de obtener. Cada año, la EPA realiza un extenso análisis de la calidad de los datos antes de publicar el Análisis Nacional. Durante esta revisión, se identifican los posibles errores para proporcionar la información más precisa y útil posible. Este esfuerzo permite emplear los datos del TRI para el Análisis Nacional junto con otra información como punto de partida para entender en qué forma el medio ambiente y las comunidades pueden estar expuestos a sustancias químicas tóxicas.

El Análisis Nacional proporciona una muestra de los datos existentes en un momento determinado. Si los informes son recibidos por la EPA después del plazo fijado del 1 de julio, es posible que no puedan ser procesados a tiempo y los datos adicionales no sean incluidos en el Análisis Nacional. Los datos más actualizados están disponibles en las herramientas del TRI enumeradas [al final de este documento](#).

Figura 2. Disposición u otras emisiones del TRI, 2011  
4,090 millones de libras



Figura 3. Manejo de desperdicios relacionados con la producción, 2011  
22,770 millones de libras



## Resumen de Información del 2011

Número de instalaciones del TRI: 20,927

Disposición u otras emisiones dentro y fuera del sitio: 4,090 millones lb

Dentro del sitio: 3,670 millones lb

- Aire: 800 millones lb
- Agua: 220 millones lb
- Suelo: 2,440 millones lb
- Inyección subterránea: 220 millones lb

Fuera del sitio : 410 millones lb

Manejo de desperdicios relacionados con la producción : 22,770 millones lb

- Reciclaje : 8,580 millones lb
- Recuperación energética : 2,460 millones lb
- Tratamiento : 7,600 millones lb
- Disposición u otras emisión : 4,130 millones lb

En el 2011, el TRI recibió informes de 20,927 instalaciones. En conjunto, se notificó un total de 4,090 millones de libras de sustancias químicas tóxicas manejadas por disposición u otras emisiones dentro y fuera del sitio. En su mayor parte, la disposición u otras emisiones se realizó dentro del sitio en el suelo, al aire, en el agua o por inyección subterránea, como se indica en la Figura 2.



Los desperdicios relacionados con la producción incluyen residuos que se reciclan, se queman para recuperación energética, se tratan y se manejan por disposición u otras emisiones. En otras palabras, se cubren todos los desperdicios que se generan en los procesos y las operaciones de las instalaciones. En el 2011, las instalaciones que presentan informes al TRI notificaron que se generaron más de 22,770 millones de libras de sustancias químicas tóxicas de los desperdicios relacionados con la producción. De ese total, casi 18,640 millones de libras se reciclaron, se quemaron para recuperación energética o se trataron, y 4,130 millones de libras se manejaron por disposición u otras emisiones al medio ambiente, como se indica en la Figura 3.

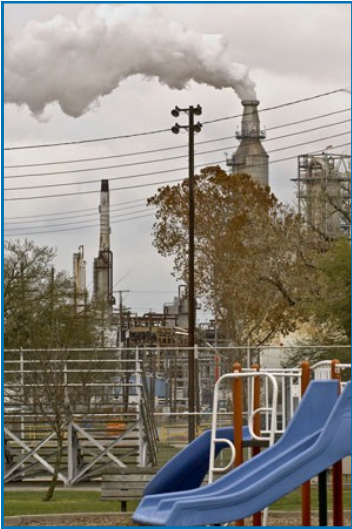
Obsérvese que las dos medidas relacionadas con la disposición u otras emisiones presentadas en las Figuras 2 y 3 son similares (4,090 millones de libras y 4,130 millones de libras, respectivamente), pero no son iguales. Esto obedece a que en el valor notificado de disposición u otras emisiones únicamente se cuentan los desperdicios que llegan a la disposición final. No obstante, en el valor notificado de desperdicios relacionados con la producción se cuentan los residuos tantas veces como se manejen durante el año. Por ejemplo, si una instalación del TRI transfiere un desperdicio fuera del sitio a otra instalación del TRI para su disposición en el suelo, los desperdicios se contarían dos veces (una vez por cada instalación que los maneje) como desperdicios relacionados con la producción, pero una sola vez como disposición u otras emisiones. Además, los desperdicios relacionados con la producción que se manejan no incluyen los desperdicios producidos en situaciones catastróficas, por medidas correctivas o en casos extraordinarios, que por lo general no se relacionan con la producción, mientras que sí se cuentan en las cifras de la Figura 2.

Este panorama del Análisis Nacional presenta información sobre las cantidades y los tipos de sustancias químicas del TRI contenidos en los desperdicios a escala nacional para el 2011, y estas cantidades se comparan con las de años anteriores. Además, se destacan varios de los sectores industriales y las empresas que notifican las mayores cantidades de sustancias químicas tóxicas en los desperdicios. El Programa del TRI de la EPA proporciona más detalles de los datos del TRI en su [sitio web](#) y publica varias herramientas y recursos para ayudarle a buscar información específica sobre asuntos de interés para usted y sus comunidades. Se incluyen perfiles geográficos que se concentran en comunidades particulares, terrenos indígenas y grandes ecosistemas acuáticos. En la sección de [herramientas y recursos del TRI](#), al final de este documento, se pueden encontrar enlaces a todos esos recursos.

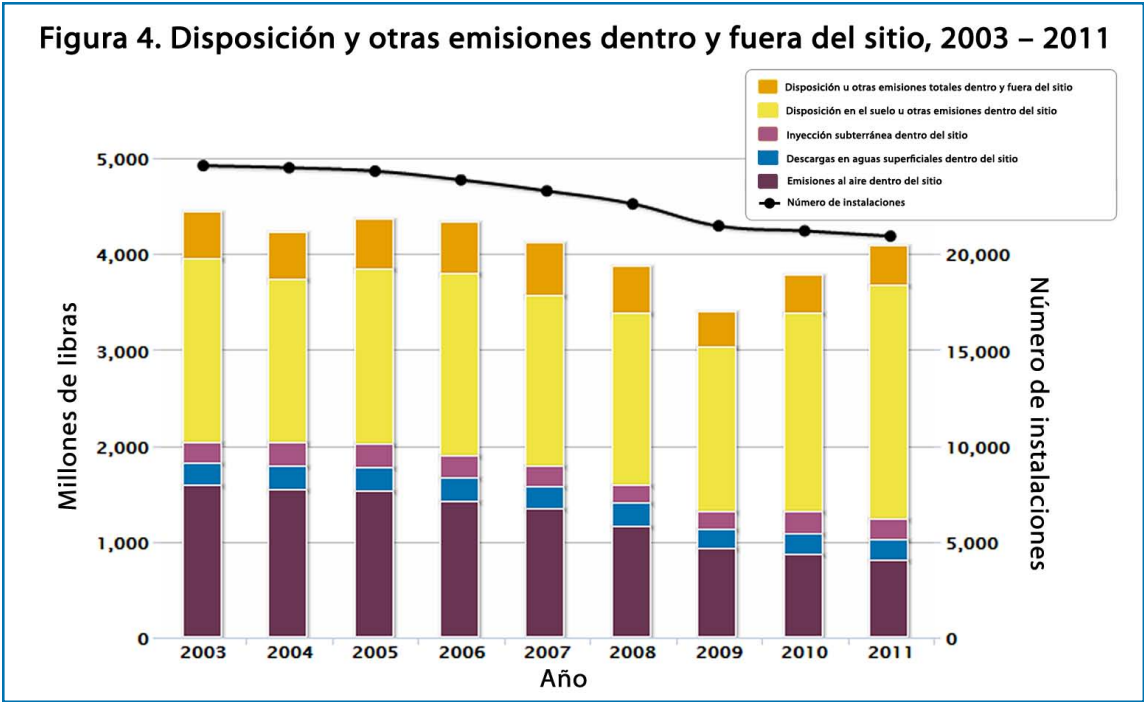
# Disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI

La disposición u otras emisiones de sustancias químicas al medio ambiente ocurren por medio de una gama de prácticas. Pueden ocurrir en una instalación como disposición u otras emisiones al aire, en el agua, en el suelo o a un pozo de inyección subterránea dentro del sitio; o pueden ocurrir en un lugar externo cuando la instalación transfiere sus desperdicios que contienen sustancias químicas del TRI como disposición u otras emisiones fuera del sitio.

La evaluación de la disposición y otras emisiones puede ayudarle al público a identificar posibles preocupaciones y a entender mejor los peligros posibles que acarrearán las sustancias químicas del TRI. También puede ayudarle a identificar prioridades y oportunidades para que el gobierno trabaje con la industria con el fin de reducir la disposición u otras emisiones de sustancias químicas y los posibles riesgos afines.



La Figura 4 muestra que en general la disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI se han reducido a largo plazo: bajaron un 8% del 2003 al 2011. Esta tendencia descendente en el período de nueve años fue impulsada por la reducción de las emisiones al aire dentro del sitio. Sin embargo, del 2010 al 2011 hubo un aumento de un 8% en el volumen de disposición u otras emisiones, sobre todo por el incremento en el sector de minería de metales. El número de instalaciones que presentan informes al TRI se mantuvo relativamente estable del 2010 al 2011, disminuyendo el 1%.





Hay muchos factores que pueden afectar las tendencias de la disposición u otras emisiones, como los cambios en la producción, las modificaciones en las prácticas administrativas en las instalaciones, las variaciones en la composición de las materias primas que se usan en las instalaciones y el establecimiento de tecnologías de control. No obstante, el aumento en los últimos años de la disposición u otras emisiones ha sido impulsado principalmente por el aumento en la disposición en el suelo de las minas de metales, que suelen manejar grandes volúmenes de materiales, esto ha sido el factor principal del aumento de la disposición u otras emisiones. En este sector, incluso un cambio pequeño en la composición química del mineral metálico extraído puede conducir a grandes cambios en las cantidades de sustancias químicas tóxicas notificadas a nivel nacional. En años recientes, las minas han hecho referencia el crecimiento de la producción, la disposición de desperdicios de rocas y los cambios en la composición de estos desechos como razones del aumento de la disposición en el suelo de sustancias químicas del TRI.

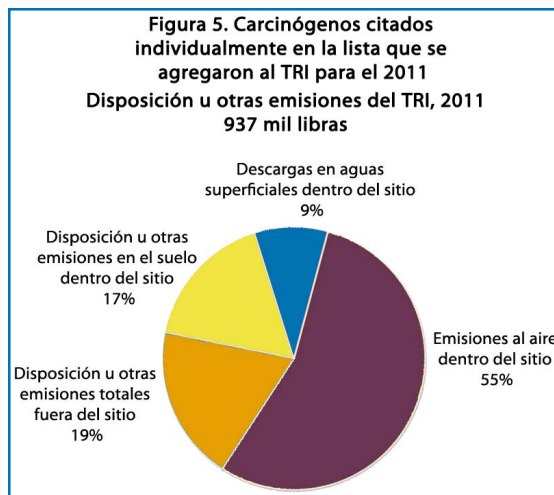
La disminución de la disposición u otras emisiones con el transcurso del tiempo ha sido impulsada principalmente por la reducción de las emisiones al aire; 788 millones de libras menos que en el 2003. La mayor parte de esta disminución se explica por la reducción de emisiones de contaminantes peligrosos al aire (HAP, por sus siglas en inglés), como las de ácido clorhídrico en las instalaciones de generación eléctrica. Las razones probables de estas reducciones abarcan un cambio del carbón a otras fuentes de combustible y la instalación de tecnologías de control en las centrales eléctricas que queman carbón.

### Nuevas Sustancias químicas notificadas para el 2011

El 2011 es el primer año en el que se exige a las instalaciones que notifiquen 16 sustancias químicas nuevas que el Programa Nacional de Toxicología (NTP, por sus siglas en inglés) ha clasificado como “carcinógenos humanos según previsiones razonables”. Hay 12 de estas sustancias químicas, cada una es citada individualmente en la lista del TRI, y cuatro que se han agregado a la categoría existente de compuestos aromáticos policíclicos (PAC, por sus siglas en inglés).

Se recibieron informes de nueve de las 12 sustancias químicas citadas individualmente en la lista. El tetrafluoretileno constituye más del 50% de la disposición u otras emisiones totales dentro y fuera del sitio, aunque el isopropeno se notificó con más frecuencia. La mayor parte de las emisiones fueron emisiones al aire dentro del sitio, como se muestra en la Figura 5.

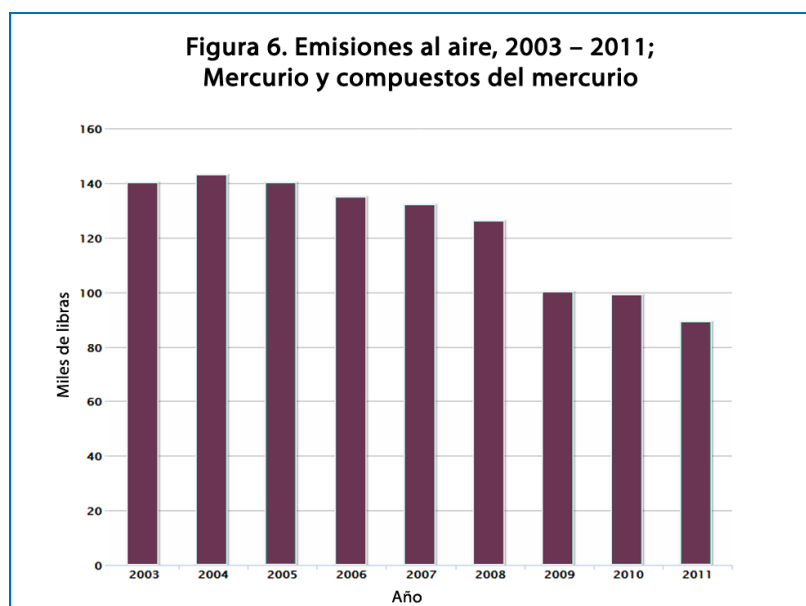
Si desea saber más acerca de estas sustancias químicas nuevas que se agregaron al TRI, visite [www.epa.gov/tri/lawsandregs/ntp\\_chemicals/final.html](http://www.epa.gov/tri/lawsandregs/ntp_chemicals/final.html).



Algunas de las sustancias químicas de la lista del TRI se han designado como tóxicos bioacumuladores persistentes (PBT por sus siglas en inglés). Los PBT son motivo de preocupación no solamente porque son tóxicos, sino que también permanecen en el medio ambiente por períodos prolongados y tienden a acumularse, o a bioacumularse, en el tejido de los organismos. En este caso, observamos con mayor detenimiento varias sustancias químicas PBT: el plomo y sus compuestos; el mercurio y sus compuestos; la dioxina y los compuestos similares a la dioxina; y los bifenilos policlorados (PCB, por sus siglas en inglés).

El plomo y sus compuestos representaron la gran mayoría (98%) de la disposición u otras emisiones de sustancias químicas PBT en el 2011 y suelen impulsar la tendencia de los PBT con el paso del tiempo. La cantidad de disposición u otras emisiones de plomo y sus compuestos aumentó y disminuyó del 2003 al 2011, con un aumento considerable (102%) del 2009 al 2011. Las tendencias se vieron impulsadas principalmente por cambios en la disposición en el suelo u otras emisiones dentro del sitio provenientes del sector de minería de metales.

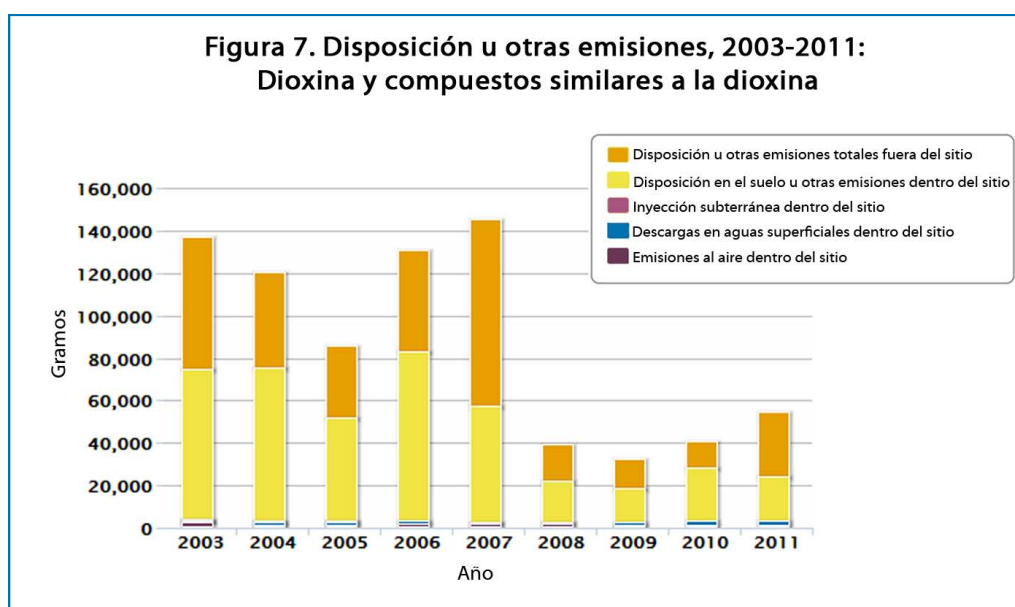
El mercurio, otra sustancia química PBT que es motivo de preocupación, se ha empleado tradicionalmente para elaborar productos como termómetros, interruptores y algunas clases de bombillas. También se encuentra en muchos yacimientos de minerales metálicos o no metálicos en estado natural, incluso el carbón. La tendencia general de la disposición u otras emisiones de mercurio y sus compuestos es impulsada por las minas de metales, que en el 2011 representaron un 97% de la disposición de mercurio en el suelo dentro del sitio. En los Estados Unidos, las centrales eléctricas que queman carbón son las fuentes principales de emisiones de mercurio al aire. El sector de generación eléctrica, que incluye las centrales eléctricas que queman carbón y petróleo, representaron el 65% de las emisiones de mercurio y sus compuestos al aire notificadas al TRI en el 2011. Desde el 2003, las emisiones de mercurio y sus compuestos al aire se redujeron un 36%, incluida una disminución del 10% del 2010 al 2011, como se indica en la Figura 6. Las razones probables de la reducción son, entre otras, el cambio del carbón a otras fuentes de combustible y la instalación de tecnologías de control en las centrales eléctricas que queman carbón.



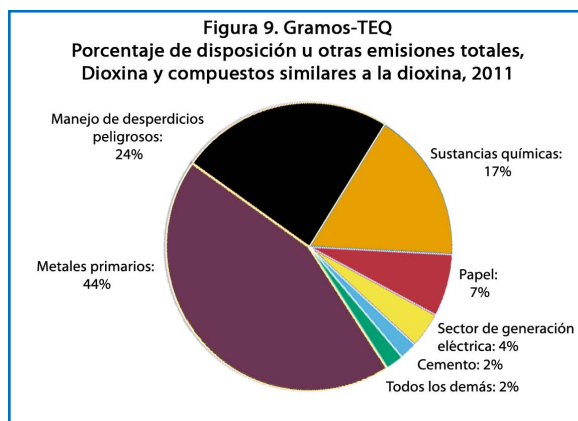
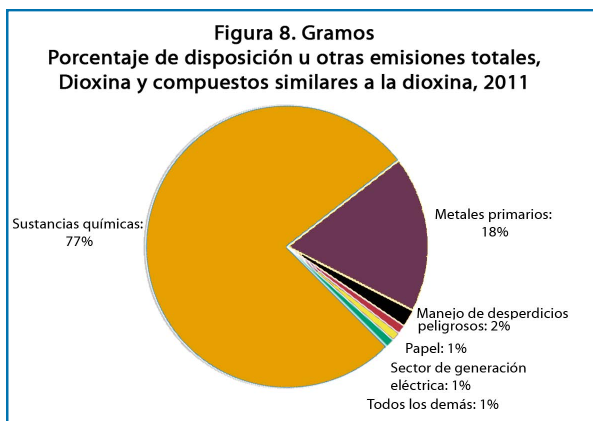


La dioxina y los compuestos similares a la dioxina (dioxinas) no solamente son PBT sino que también son caracterizadas por la EPA como probables carcinógenos humanos. Las dioxinas son los subproductos imprevistos de casi todas las formas de combustión y de varios procesos químicos industriales. La Figura 7 muestra la cantidad de dioxinas en gramos totales de la disposición u otras emisiones. El aumento de la disposición u otras emisiones de dioxinas fue de un 35% del 2010 al 2011, pero hubo una reducción de un 60% del 2003 al 2011. En el 2011, la mayor parte de esta cantidad (el 80%) se manejó por disposición dentro y fuera del sitio en otros vertederos, incluidos los que cumplen con el Subtítulo C de la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés). La figura también muestra el aumento en las transferencias para la disposición fuera del sitio del 2010 al 2011, que se deben principalmente a transferencias de una instalación que fabrica sustancias químicas.

El TRI exige que las instalaciones presenten informes sobre 17 dioxinas y compuestos similares a la dioxina (o congénere). Estos congénere tienen una amplia gama de grados de toxicidad. La mezcla de dioxinas de una fuente puede tener un grado de toxicidad muy diferente al de la misma cantidad total, pero de una mezcla diferente, proveniente de otra fuente. Estos diversos grados de toxicidad se pueden contabilizar con factores de equivalencia tóxica (TEF, por sus siglas en inglés), que se basan en los datos de toxicidad de cada congénere. El total en gramos de cada congénere se puede multiplicar por su TEF para obtener un peso de toxicidad. Luego, se pueden sumar los resultados para obtener un total de gramos en equivalentes de toxicidad (TEQ, por sus siglas en inglés).

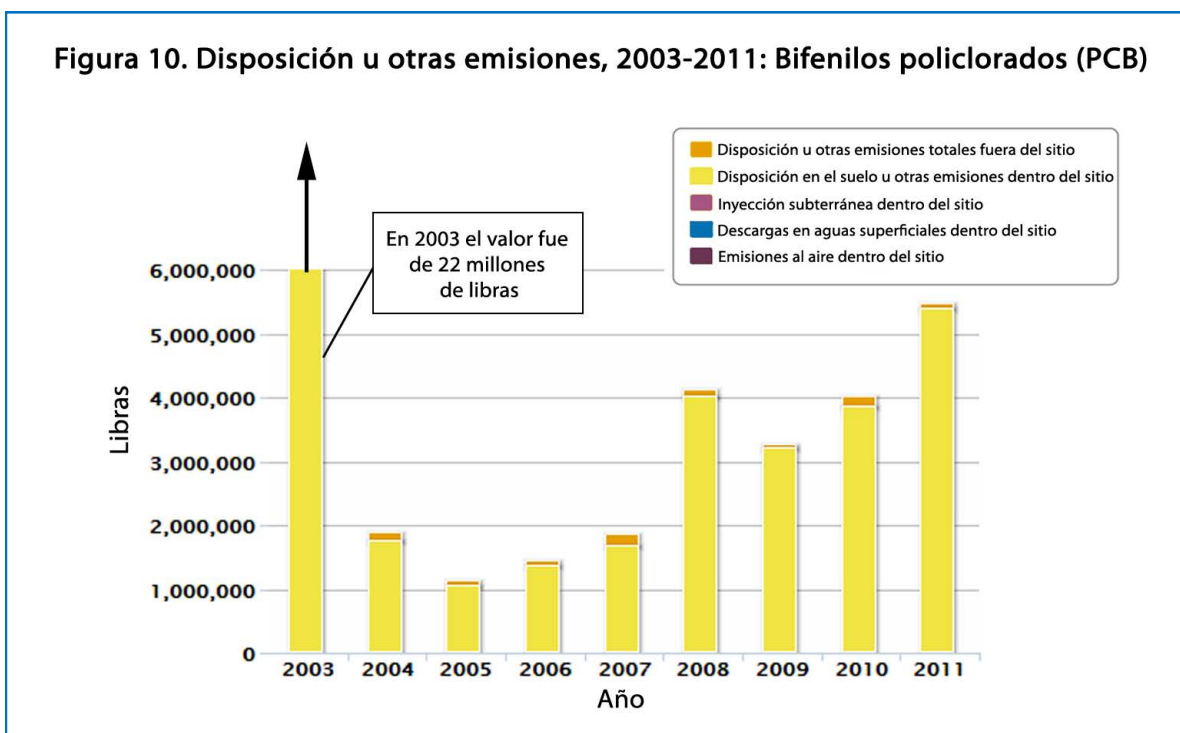


El análisis de las dioxinas en gramos-TEQ es útil al comparar la disposición u otras emisiones de dioxina de diferentes fuentes, o en diferentes períodos, donde la mezcla de congénere puede variar. Solo en fecha reciente comenzó la EPA a recolectar datos más completos sobre cada congénere de la dioxina, de manera que en este momento no es posible determinar las tendencias de los datos de dioxina del TRI en gramos-TEQ. Puede haber disposición u otras emisiones de mezclas muy diferentes de congénere de la dioxina en varios sectores industriales. Ocho sectores industriales representaron la mayor parte de los gramos y de los gramos-TEQ de dioxina en la disposición u otras emisiones en el 2010; sin embargo, su clasificación en términos de porcentaje del total es bastante diferente cuando se expresa en gramos y en gramos-TEQ, como se indica en las Figuras 8 y 9.



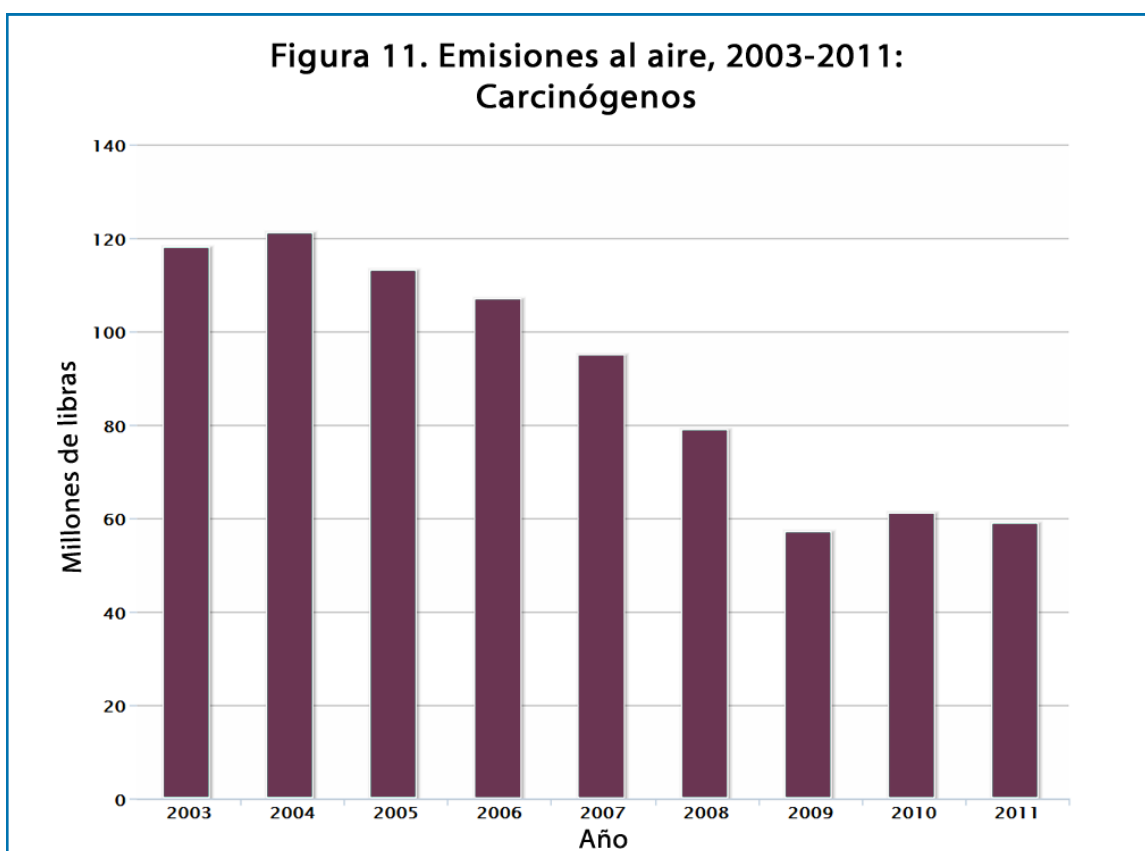
En el 2011, la industria de fabricación de sustancias químicas representó el 77% del total de la disposición u otras emisiones de gramos de dioxina y compuestos similares a la dioxina, en tanto que el sector de metales primarios representó un 18% del total de gramos. Sin embargo, cuando se aplican los TEF, el sector de metales primarios representó un 44% del total de gramos-TEQ y la industria de fabricación de sustancias químicas, un 17% del total de gramos-TEQ.

Los bifenilos policlorados, otra categoría de sustancias químicas PBT, ya no se fabrican ni se usan en nuevos productos. Por lo tanto, la disposición u otras emisiones de PCB con frecuencia provienen de actividades de limpieza o de capacitadores y transformadores retirados del servicio y desechados en la debida forma en instalaciones que reducen al mínimo el riesgo para la salud humana y el medio ambiente. La disposición u otras emisiones totales de PCB fluctúan típicamente de un año al otro, como se indica en la Figura 10, según el número de actividades importantes de limpieza en curso y según el número de transformadores de PCB retirados del servicio.



Casi el 99% de la disposición u otras emisiones de PCB se desechan en vertederos en instalaciones de manejo de desperdicios peligrosos que cumplen con el Subtítulo C de la RCRA. Cabe señalar que en el 2003, casi 22 millones de libras de PCB se desecharon en vertederos, como se muestra en la Figura 10 por medio de la flecha negra que indica las libras notificadas ese año que exceden la escala de esta Figura. Este aumento en la tendencia en el 2003 se debió básicamente a la disposición de PCB por parte de una instalación de manejo de desperdicios peligrosos en un vertedero que cumple con normas del Subtítulo C de la RCRA.

Entre las sustancias químicas sobre las cuales se informa al TRI, hay cerca de 180 carcinógenos conocidos o de los que se sospecha, a los cuales se refiere a veces la EPA como carcinógenos de la Administración de la Seguridad y la Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés). La Figura 11 muestra que las emisiones totales de estos carcinógenos disminuyeron un 50% entre el 2003 y el 2011 y un 3% (1.9 millones de libras) del 2010 al 2011.



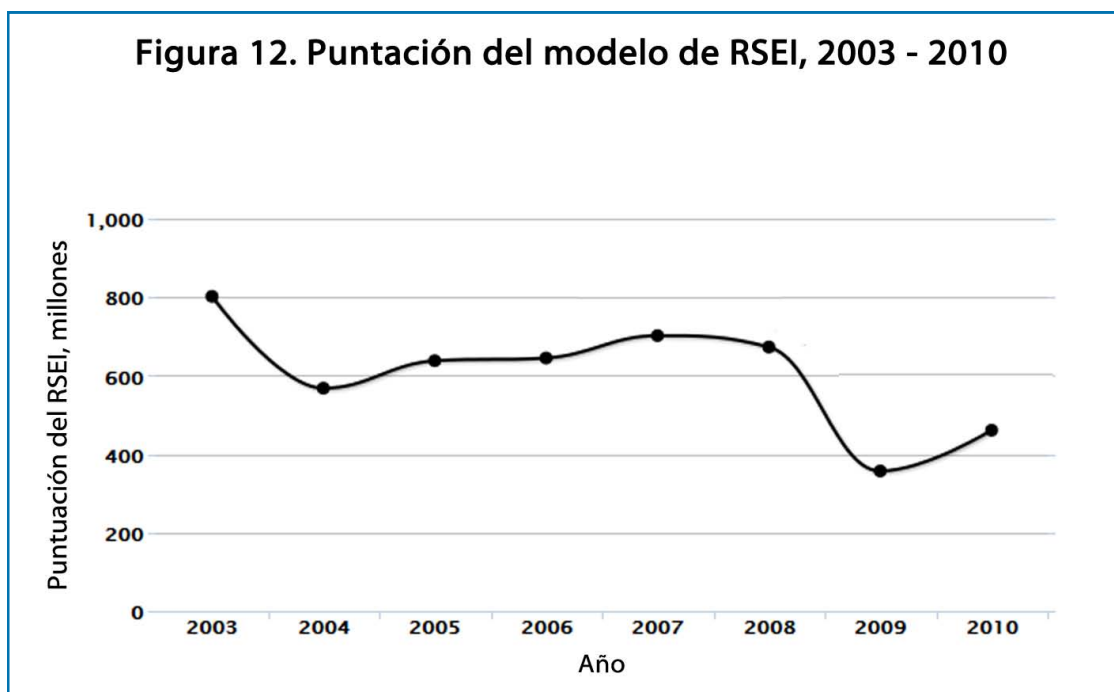
Las tendencias en las cantidades de libras de disposición u otras emisiones no representan el potencial de riesgo de las emisiones de sustancias químicas. El riesgo puede variar según la toxicidad de las sustancias químicas, la forma en que se emiten (por ejemplo, al aire o en el agua), el lugar hacia el cual se desplazan y la ubicación de las poblaciones humanas.



Con el fin de proporcionar información sobre el potencial de riesgo de la disposición u otras emisiones, el programa del TRI presenta sus datos desde el punto de vista del riesgo para lo cual emplea el modelo de indicadores ambientales para detección del riesgo (RSEI, por sus siglas en inglés) creado por la EPA y que está accesible al público. El modelo genera una “puntuación” sin unidades de medida, que representa el riesgo relativo de problemas crónicos a la salud humana y puede compararse con las puntuaciones producidas por el modelo de RSEI de otros años u otras regiones geográficas.

Las puntuaciones del RSEI se calculan empleando las emisiones al aire y en el agua dentro del sitio, las transferencias a plantas de tratamiento de propiedad pública (POTW, por sus siglas en inglés) y las transferencias para incineración fuera del sitio, según fue informado al TRI. Nótese que otras vías de emisión, tales como la disposición en el suelo, no se incluyen actualmente en el modelo de RSEI. Las puntuaciones se calculan a partir de muchos factores, entre los cuales cabe citar la cantidad de sustancia química emitida; el lugar de la emisión; la toxicidad de la sustancia química; su destino final y transporte por el medio ambiente; y la ruta y el grado de exposición humana. Puesto que la elaboración de un modelo de la exposición a las sustancias químicas del TRI requiere mucho tiempo y recursos, en la actualidad se dispone de datos de RSEI hasta el 2010, pero se prevé que las actualizaciones hasta el 2011 estén disponibles en el futuro inmediato.

La Figura 12 muestra la tendencia de las puntuaciones del RSEI del 2003 al 2010. Durante este período, la puntuación del modelo de RSEI se redujo un 43%, lo cual indica que el riesgo relativo de las emisiones del TRI previsto con el modelo de RSEI se ha reducido considerablemente desde el 2003.



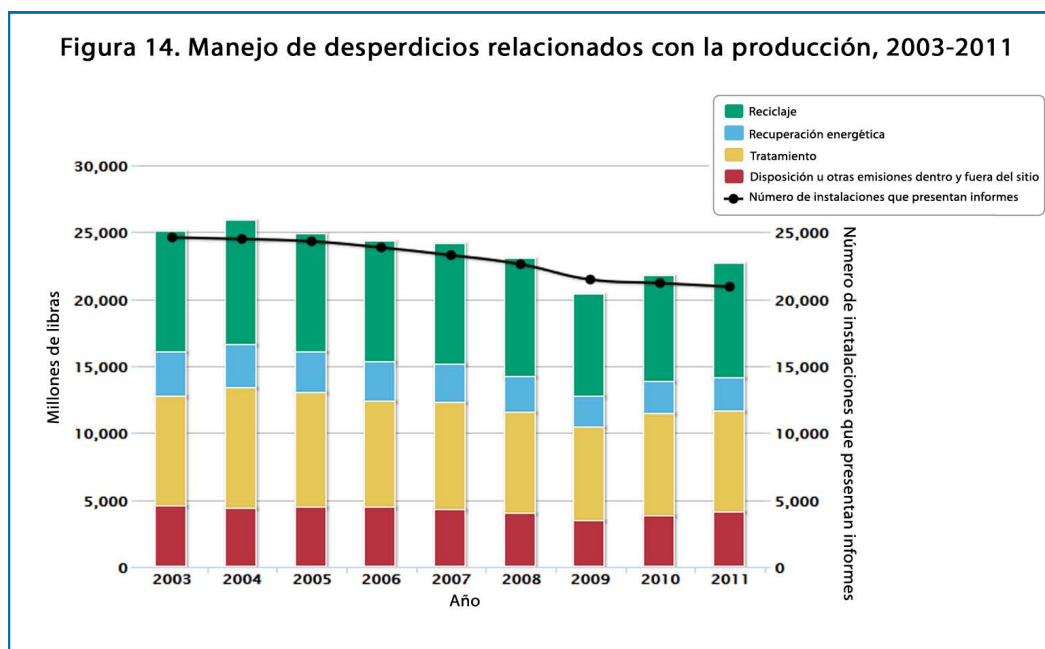
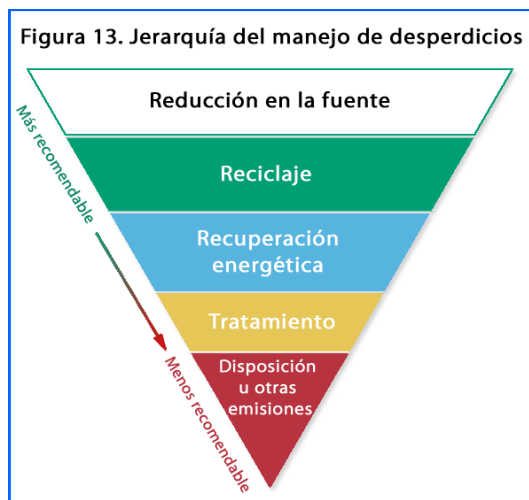
Es preciso tener en cuenta que el objeto del modelo de RSEI es detectar el riesgo basado en hipótesis simplificadoras para subsanar las deficiencias de datos y reducir la complejidad de los cálculos con el fin de organizar y evaluar con rapidez grandes volúmenes de datos y producir una puntuación sencilla. El modelo se concentra en la toxicidad humana crónica. Debe emplearse en actividades al nivel de detección, como los análisis de tendencias en los cuales se compara el riesgo relativo de un año al otro, o en la clasificación y priorización de sustancias químicas y sectores industriales con fines de planificación estratégica. El modelo de RSEI no es una evaluación formal del riesgo, que suele exigir información específica de un sitio sobre la toxicidad de las sustancias químicas del TRI y una distribución demográfica detallada para pronosticar la exposición con el fin de calcular los posibles efectos para la salud. Más bien, el RSEI se usa comúnmente para detectar y destacar con rapidez determinadas situaciones que pueden conducir a posibles riesgos crónicos para la salud humana. Para más información sobre el modelo se puede consultar la página [www.epa.gov/opptintr/rsei/](http://www.epa.gov/opptintr/rsei/). Se pueden generar análisis usando datos del RSEI que proporcionen un estimado cualitativo relativo del riesgo que representa una instalación por medio de la herramienta de análisis Envirofacts en la página siguiente: [www.epa.gov/enviro/facts/topicsearch.html#toxics](http://www.epa.gov/enviro/facts/topicsearch.html#toxics).

La mayoría de las prácticas relacionadas con la disposición u otras emisiones están sujetas a varios requisitos reglamentarios destinados a limitar el daño ambiental. Para más información sobre lo que está haciendo la EPA para ayudar a limitar las emisiones de sustancias químicas nocivas al medio ambiente, véase la página web sobre las leyes y los reglamentos de la EPA en [www.epa.gov/lawsregs/](http://www.epa.gov/lawsregs/).

# Manejo de sustancias químicas del TRI

Además de recolectar información sobre la disposición u otras emisiones de sustancias químicas al medio ambiente, el TRI acopia información sobre la cantidad de sustancias químicas tóxicas reciclada, quemada para recuperación energética y tratada tanto dentro como fuera del sitio de manejo. Estos desperdicios relacionados con la producción incluyen la cantidad total de sustancias químicas tóxicas en los desperdicios manejados por las instalaciones, proporcionando un panorama más completo de lo que sucede con las sustancias químicas en las instalaciones, en lugar de enfocarse solamente en la disposición final de estos desperdicios.

Un examen de los desperdicios relacionados con la producción a través del tiempo permite seguir el progreso de la industria en la reducción de la generación de desechos y avanzar hacia métodos de manejo de desechos con menos riesgos. Por ejemplo, la EPA sugiere a las instalaciones que en primer lugar eliminen los desperdicios en su fuente, pero, en el caso de los desperdicios generados, los métodos de manejo preferidos son el reciclaje, seguido por la quema para la recuperación energética, el tratamiento, y como último recurso, la disposición u otras emisiones de desperdicios. La meta es que con el tiempo, cuando sea posible, las técnicas de manejo de desperdicios cambien de la disposición u otras emisiones a las técnicas preferidas en la jerarquía del manejo de desperdicios. Estas prioridades se ilustran en la jerarquía de manejo de desperdicios (Figura 13) establecidas en la Ley de Prevención de la Contaminación de 1990.





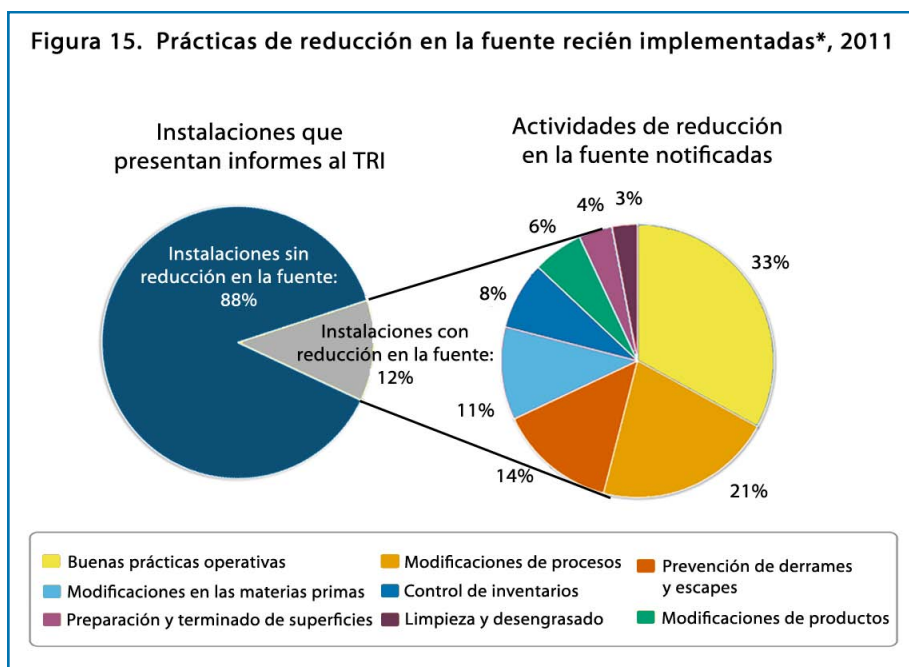
Como se indica en la Figura 14, del 2003 al 2011, el manejo total de los desperdicios relacionados con la producción por las instalaciones que presentan informes al TRI se redujo un 9% (más de 2,000 millones de libras). Sin embargo, del 2010 al 2011, el manejo total de los desperdicios relacionados con la producción aumentó un 4%. La cantidad de sustancias químicas del TRI en los desperdicios que se reciclaron, se quemaron para la recuperación energética y se desecharon o fueron emitidos aumentó del 2010 al 2011, mientras que la cantidad tratada disminuyó:

- el reciclaje aumentó un 8%,
- la combustión para la recuperación energética aumentó un 2%,
- el tratamiento disminuyó un 1% y
- la disposición u otras emisiones aumentó un 8%.

Como sucede con la disposición u otras emisiones, el manejo de los desperdicios relacionados con la producción puede aumentar o disminuir por causa de varios factores, como los cambios en las operaciones de las instalaciones que alteran las sustancias químicas que usan, la adopción de actividades de prevención de la contaminación o los cambios en la actividad empresarial.

La adopción de actividades de prevención de la contaminación puede ayudar a eliminar los desperdicios en la fuente. El avance en la ejecución de estas actividades se puede seguir, en parte, mediante las prácticas de reducción en la fuente que se notifican al TRI. El término “reducción en la fuente” por lo general se refiere a cualquier práctica que reduzca en la fuente la cantidad total de sustancias químicas en los desperdicios generados. Las instalaciones del TRI notifican cada año las actividades de reducción recién implementadas\*. Algunos ejemplos son: buenas prácticas operativas (como mejoras al programa de mantenimiento); modificaciones en los procesos (como la recirculación integrada en un proceso); modificaciones en las materias primas (como materias primas más puras), entre muchos más.

**Figura 15. Prácticas de reducción en la fuente recién implementadas\*, 2011**

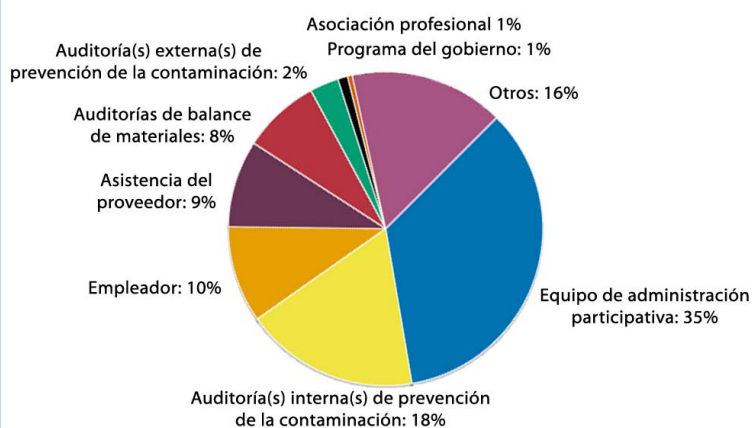


\*Las instalaciones pueden tener actividades de reducción en la fuente iniciadas en años anteriores que no se hayan captado en la gráfica de este documento. Para obtener información sobre actividades de reducción en la fuente ya implementadas, consulte la página web sobre prevención de la contaminación del TRI ([www.epa.gov/tri/p2](http://www.epa.gov/tri/p2)).

En el 2011, un total de 2,509 instalaciones (12% de las instalaciones del TRI) informaron haber comenzado 8,430 actividades de reducción en la fuente. Las buenas prácticas operativas, las modificaciones de procesos y la prevención de derrames y escapes fueron los tipos de actividades que se notificaron con más frecuencia, como se muestra en la Figura 15.

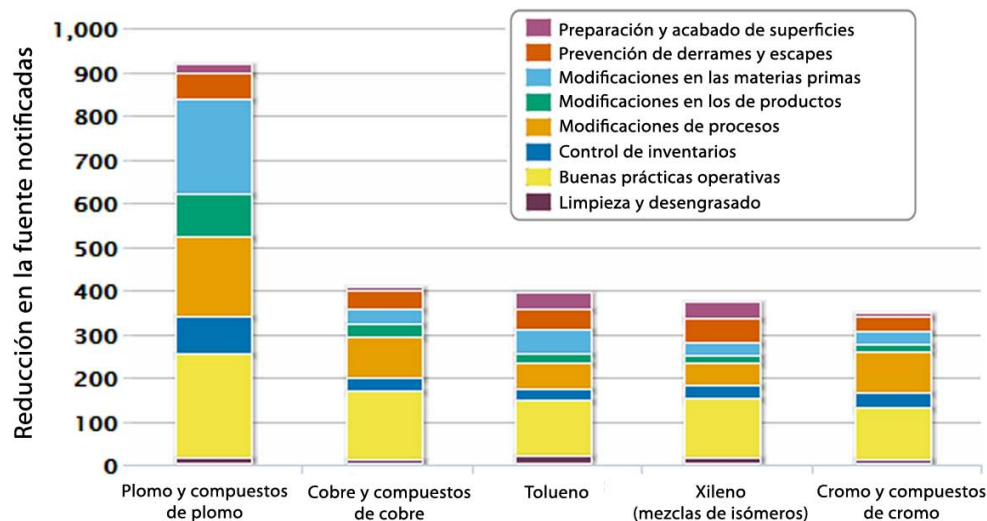
En el caso de cada actividad de reducción en la fuente, las instalaciones también proporcionaron información acerca de cómo encontraron las oportunidades de reducción en la fuente. Las instituciones detectaron estas oportunidades más comúnmente mediante equipos de gestión participativa (como la capacitación de los equipos para determinar mejoras en los procesos) y auditorías internas (Figure 16).

**Figura 16: Métodos para detectar actividades de reducción en la fuente recién implementadas, 2011**



En el 2011, se presentaban informes sobre actividades de reducción en la fuente recién implementadas con más frecuencia para las sustancias químicas que se muestran en la Figura 17. La figura muestra también la distribución de los tipos de actividades de reducción en la fuente que se introdujeron para estas sustancias químicas. El tipo de reducción en la fuente puesta en práctica dependió del uso de las sustancias químicas en las operaciones industriales y las características químicas. Cabe señalar que estas cinco sustancias químicas se encuentran entre aquellas del TRI más notificadas de acuerdo al número de informes procesados por el TRI.

**Figura 17. Actividades de reducción en la fuente recién implementadas para las cinco sustancias químicas principales, 2011 para las sustancias químicas más notificadas por sus actividades de reducción en la fuente**



Las instalaciones también pueden notificar información adicional a la EPA sobre sus actividades de reducción en la fuente, reciclaje o control de contaminación. Para las sustancias químicas más notificadas por su reducción en la fuente, en el Cuadro 1 se muestran ejemplos de la información adicional notificada, con el sector de la instalación que presentó cada ejemplo indicado entre paréntesis.

**Cuadro 1: Algunas descripciones de actividades de reducción en la fuente por sustancia química (2011)**  
(de la Sección 8.11 del Formulario R)

Sustancia química	Descripciones de las actividades de reducción en la fuente
<b>Plomo y compuestos de plomo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante el año de notificación 2011 se implementó una línea de productos de acabado de superficies como opción a los procesos a base de plomo. El nuevo proceso se instaló porque un cliente deseaba ese tipo de acabado. El proceso reciente no se ha limitado solo a ese cliente. Varios clientes han utilizado el proceso libre de plomo y prevemos un crecimiento sostenido de este proceso. [Sector de computadoras/productos electrónicos]</li> <li>• Nuestra agencia/institución ha implementado un programa con un sistema de gestión medioambiental (SGM) agresivo basado en la norma ISO 14001. Estamos planeando la compra de cartuchos libres de "plomo" (cartuchos verdes) y hemos instituido mejores procedimientos de seguimiento/controles operativos que añaden exactitud a los cálculos de emisiones. [Instalación federal]</li> <li>• Cambio en la frecuencia del reemplazo del enchapado de soldadura de una vez cada 18 meses a una vez cada 24 meses. [Sector de computadoras/productos electrónicos]</li> </ul>
<b>Cobre y compuestos de cobre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sistema de filtrado fue agregado a un proceso que genera finos de cobre. Los finos pudieron disolverse y llegar al sistema de intercambio iónico de aguas residuales. El sistema de filtrado se instaló para eliminar en la fuente los finos de cobre. El sistema fue diseñado durante un examen de diseño de equipo nuevo. La reutilización del agua de enjuagado con contenido de finos de cobre se implementó para conservar el agua, con el beneficio secundario de reducir la descarga de cobre. [Sector de computadoras/productos electrónicos]</li> <li>• Al adquirir los pedidos de alambre de cobre y unidades de diseño, antes pedíamos el alambre y lo cortábamos 10% más largo de lo necesario para tener un margen de error. Al reducir el 10% adicional de longitud al 7% hubo cierto ahorro en el excedente de material. [Sector de equipo eléctrico]</li> <li>• El sitio está aplicando una política de 'cero escapes'. Las rondas del supervisor de turno para buscar indicios de escapes o emisiones se programan cada 4 horas. Cualquier escape o emisión se detiene y se escriben órdenes de trabajo para hacer las reparaciones. [Sector de sustancias químicas]</li> </ul>
<b>Tolueno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usábamos tolueno para limpiar piezas. A sugerencia de un empleado, se ha estado usando un limpiador verde a base de agua para sustituir el tolueno. Se ha eliminado el uso del tolueno en el futuro. Recurrimos a un proveedor local a fin de encontrar un limpiador a base de agua para suplir el tolueno. [Sector de productos metálicos fabricados]</li> <li>• Estamos modernizando nuestros molinos de arena uno por uno para que queden completamente encerrados, previniendo las pérdidas por evaporación durante la molienda y ahorrando tiempo y solvente durante la limpieza. Los exámenes internos de salud y seguridad ambientales (EHS, por sus siglas en inglés) han determinado que la producción mejorará y el ambiente de trabajo será más limpio si prevenimos las pérdidas de componentes volátiles. Para un determinado lote en el que usamos solvente como medio de acarreo, prevemos que se elimine de 0.75% a 1.5% del solvente utilizado en forma de emisiones de escapes o chimeneas. Había muchas formas de actualizar o modernizar nuestros molinos, incluso cambiarlos por completo y adoptar diversos métodos de captura y control de emisiones. En colaboración con el proveedor, se decidió encerrarlos como el método más eficiente para reducir las emisiones. [Sector de sustancias químicas]</li> <li>• La programación y los registros del mantenimiento preventivo se convertirán en documentación digital, para tener un acceso más fácil a esos datos y, además, para poder cuantificar la contabilización de calidad. Un uso más intenso de los sistemas de control de inventarios y producción mediante la digitalización será provechoso para la contabilización detallada de las existencias disponibles. La planificación empresarial para aumentar la cooperación entre las instalaciones de producción. [Sector textil]</li> </ul>



**Cuadro 1: Algunas descripciones de actividades de reducción en la fuente por sustancia química (2011)**  
(de la Sección 8.11 del Formulario R)

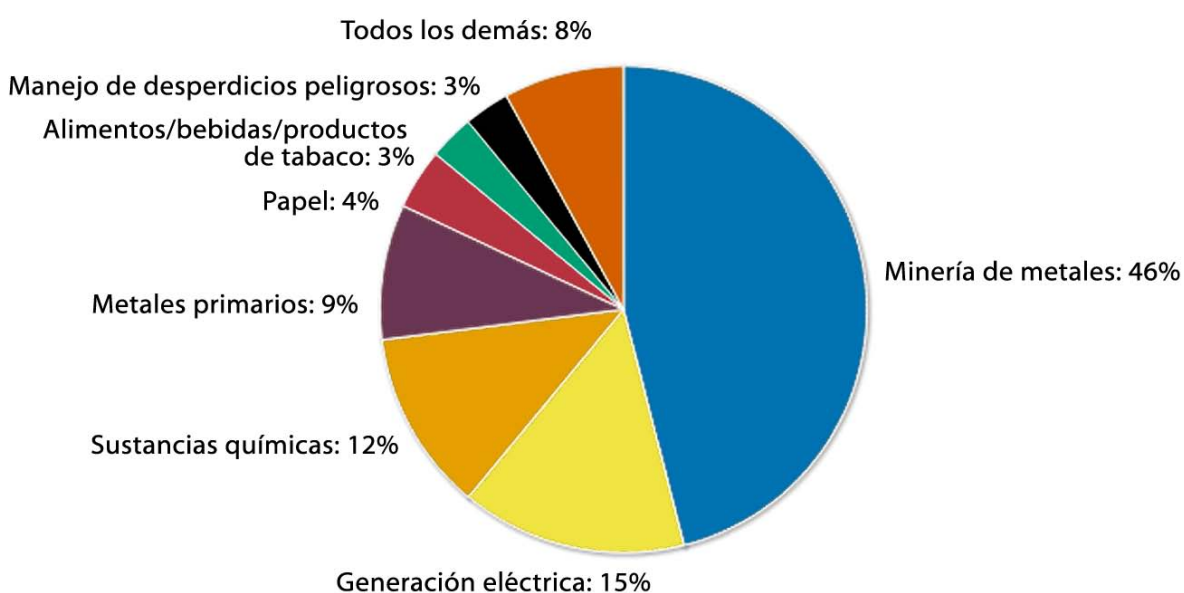
Sustancia química	Descripciones de las actividades de reducción en la fuente
<b>Xileno (mezclas de isómeros)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de sistemas de tarjetas kanban en el sistema de control de inventario que ayudara a reducir el inventario. Equipo y procedimientos nuevos que ayudarán a reducir los desperdicios. [Sector de muebles]</li> <li>• El producto para las capas del acabado que contenía xileno se ha eliminado y sustituido con un producto de bajo contenido de compuestos orgánicos volátiles. Esta eliminación ha llevado a una reducción considerable en el uso de materias primas que contienen xileno. [Sector de sustancias químicas]</li> <li>• Se instalaron líneas de purga para capturar todos los materiales de limpieza y productos afines a la pintura en toda la instalación. Se mejoraron los procesos con el ingeniero de procesos/gerente de mantenimiento. [Sector de sustancias químicas]</li> </ul>
<b>Cromo y compuestos de cromo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se instaló un equipo nuevo (sistema de punzonado/cizallado Salvagnini) para aprovechar mejor las materias primas, con lo que se redujeron los desperdicios. [Sector de maquinaria]</li> <li>• [La instalación] continúa reduciendo el cromo hexavalente en las bases de pintura. Se introdujo este año una base de pintura nueva que contiene la mitad del cromo que contenía el producto antiguo. El plan a largo plazo es reducir a cero todo el cromo que contiene la base de pintura primario que se usa en las piezas y partes ensambladas de las aeronaves. [Sector de equipo de transporte]</li> <li>• Ensayos en marcha para comparar el revestimiento con cromato trivalente y hexavalente en los anticorrosivos de las piezas de cobre laminadas con zinc que se usan en aplicaciones eléctricas. [Sector de productos metálicos fabricados]</li> </ul>

# Perfiles del sector industrial

Puesto que cada uno de los sectores industriales que envían informes al TRI puede variar considerablemente en cuanto a tamaño, alcance y estructura, y por lo tanto la cantidad y el tipo de sustancias químicas tóxicas generadas y manejadas por cada uno varían mucho. Sin embargo, dentro de un sector, los procesos industriales, los productos y los requisitos reglamentarios suelen ser similares, lo cual da como resultado semejanzas en el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios. Por lo tanto, es útil examinar las tendencias del manejo de desperdicios dentro de un sector para identificar posibles problemas emergentes.

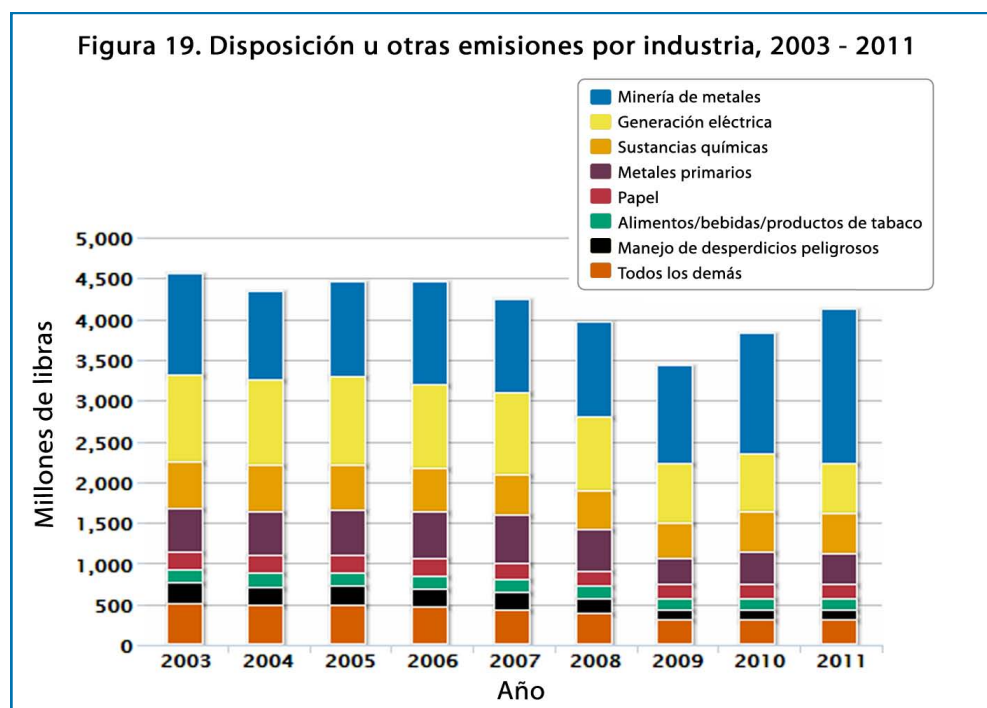
Con objeto de examinar en más detalle cada sector, en la Figura 18 se muestra que en el 2011, el origen del 92% del total de la disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI se encuentra en solo siete de los 26 sectores industriales del TRI. Más de la mitad provienen de apenas dos sectores industriales: la minería de metales (46%) y la generación eléctrica (15%).

**Figura 18. Disposición u otras emisiones por industria, 2011**

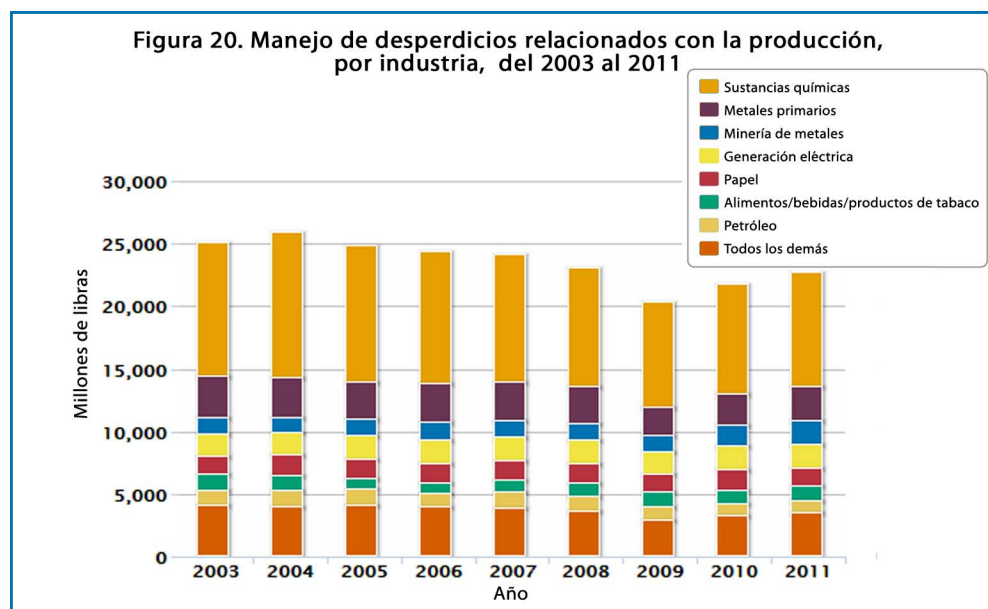


Con el transcurso del tiempo, las cantidades y proporciones de disposición u otras emisiones de sustancias químicas del TRI por cada sector industrial ha variado, como se ilustra en la Figura 19. Los siete sectores industriales con niveles más altos de disposición u otras emisiones notificadas, salvo la minería de metales, bajaron sus niveles respecto del 2003. En cinco de estos sectores (generación eléctrica, sustancias químicas, metales primarios, papel y alimentos) también disminuyeron del 2010 al 2011.

La mayor reducción del 2003 al 2011 se observa en el sector de generación eléctrica, que registró una disminución de 457 millones de libras (43%) desde el 2003, incluida una disminución de 87 millones de libras del 2010 al 2011. Entre otras razones, estas reducciones pueden deberse al cambio del carbón a otros combustibles y a mejores controles de la contaminación. En años recientes, el sector de generación eléctrica también ha citado métodos de estimación mejorados como otra explicación del decremento. El sector de la minería de metales notificó un aumento de 652 millones de libras (52%) desde el 2003, ocasionado sobre todo por el aumento en la disposición en el suelo dentro del sitio.



Como se ilustra en la Figura 20, el aporte de cada uno de los siete sectores principales al manejo de desperdicios relacionados con la producción no ha cambiado considerablemente del 2003 al 2011.





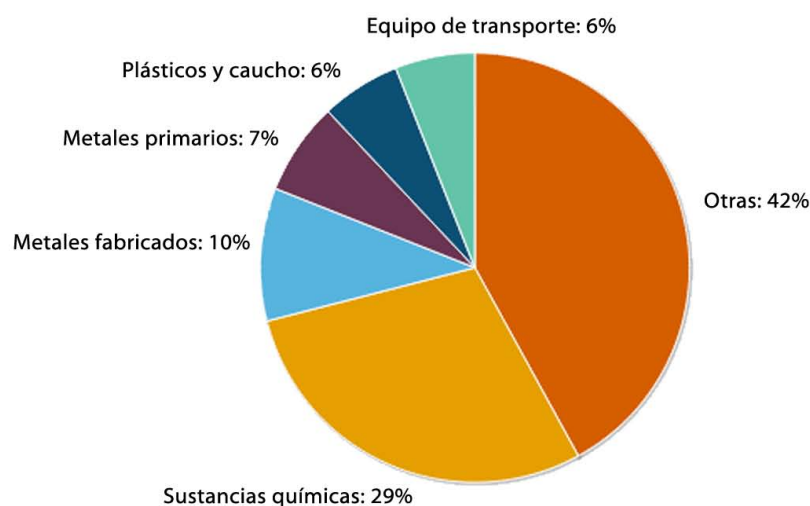
Cada año, el sector de fabricación de sustancias químicas ha notificado un nivel más alto de manejo de desperdicios relacionados con la producción que cualquier otro sector. Actualmente representa el 40% del total, por debajo del 43% en el 2003. El manejo de desperdicios relacionados con la producción del sector de minería de metales, al contrario, representa el 5% del manejo total de desperdicios relacionados con la producción notificados para todos los sectores en el 2003, y registra un incremento de un 9% en el 2011.

La mayor parte de los sectores industriales notificaron un decremento en el total de desperdicios relacionados con la producción del 2003 al 2011, lo que produjo la reducción general del 9%; no obstante, algunos sectores registraron un aumento del 2010 al 2011. En particular:

- Los fabricantes de sustancias químicas tuvieron un aumento de más del 3% anual del 2009 al 2011, elevando el manejo de los desperdicios relacionados con la producción casi a los niveles del 2008. Del 2003 al 2011, notificaron una reducción general de un 15% (1.600 millones de libras).
- El manejo de desperdicios relacionados con la producción minera se mantuvo relativamente estable del 2003 al 2009, y luego aumentó un 46% del 2009 al 2011.

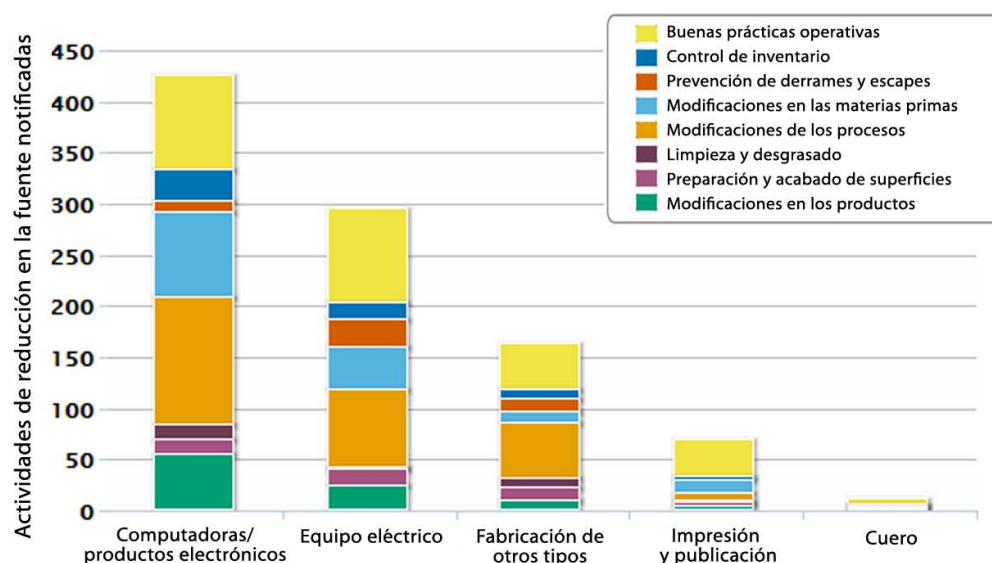
La reducción en el manejo de desperdicios relacionados con la producción puede ser el resultado de diversos factores, entre otros la introducción de prácticas que reducen los desperdicios de sustancias químicas en la fuente, conocidas como reducción en la fuente. Entre los sectores industriales que presentan informes al TRI, las instalaciones en el sector de la fabricación de sustancias químicas notificaron más actividades de reducción en la fuente recién implementadas (2,422) en el 2011 que las instalaciones de cualquier otro sector. Cabe observar que, en parte, esto refleja el hecho de que el sector de fabricación de sustancias químicas envía más informes al TRI que cualquier otro sector. Juntos, los cinco sectores que notificaron más actividades de reducción en la fuente recién implementadas representaron más de la mitad de la notificada al TRI, como se muestra en la Figura 21.

**Figura 21. Actividades de reducción en la fuente recién implementadas, por industria, 2011**  
Porcentaje del total de actividades de reducción en la fuente



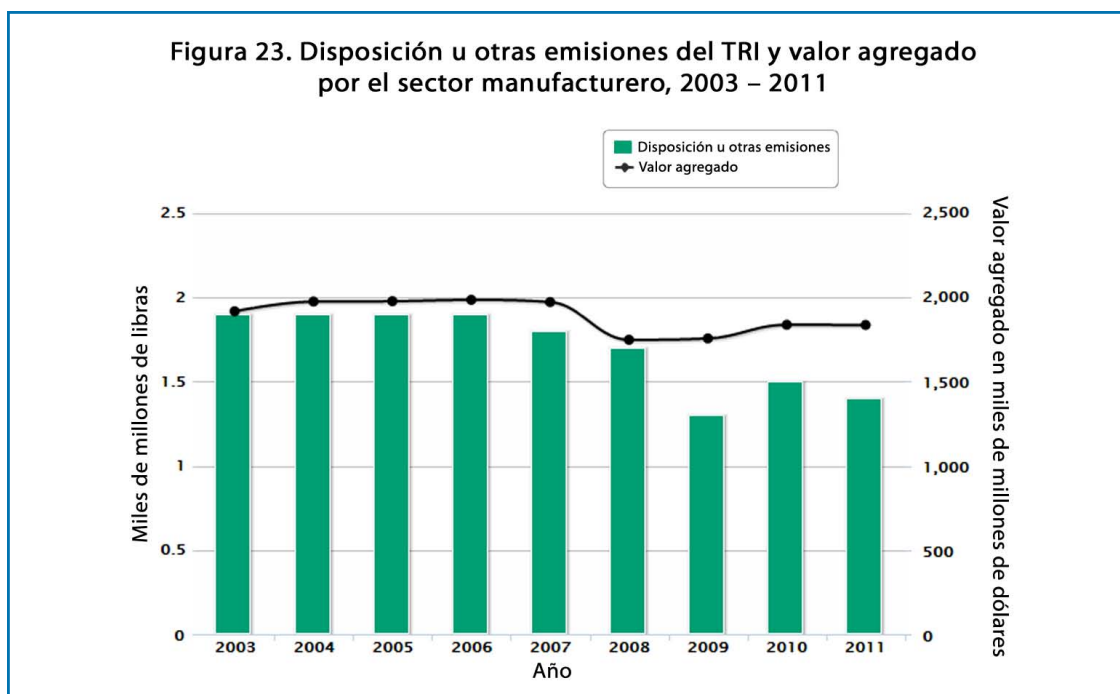
Hubo varios sectores en los que más del 20% de las instalaciones del TRI notificaron actividades de reducción en la fuente en el 2011. Estos sectores aparecen en la Figura 22. En la figura también se muestran los tipos de actividades de reducción en la fuente que se notificaron. La fabricación de otros tipos, que registró el tercer porcentaje más alto de actividades de reducción en la fuente notificadas, comprende instalaciones que fabrican productos tan distintos como equipo y suministros médicos, joyería, artículos para deportes, juguetes y productos de oficina.

**Figura 22. Actividades de reducción en la fuente recién implementadas, por industria, 2011**  
para los sectores con el porcentaje más alto de instalaciones que notifican reducción en la fuente

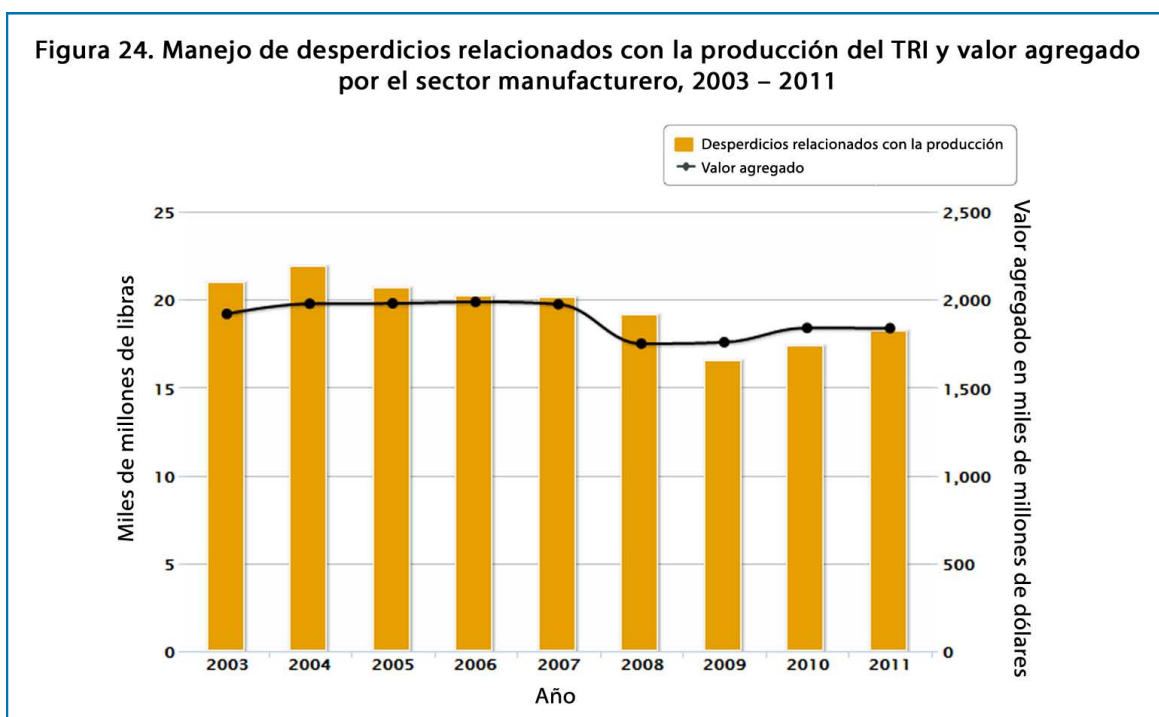


Si bien las tendencias de manejo de desperdicios por sector específico se pueden usar como indicadores del desempeño ambiental, es importante considerar la influencia que la producción y la economía tienen en la generación de sustancias químicas.

Para tener una idea de la forma en que los cambios en los niveles de producción en las instalaciones que presentan informes al TRI pueden influir en la disposición u otras emisiones, la EPA emplea el “valor agregado” de la Oficina de Análisis Económico para estimar la producción del sector manufacturero ([www.bea.gov/industry/gdpbyind\\_data.htm](http://www.bea.gov/industry/gdpbyind_data.htm)). El valor agregado es una medida de la contribución de cada sector al producto interno bruto (PIB) de la nación. Aunque el sector manufacturero no abarca todas las instalaciones del TRI, constituye el 88% de las instalaciones que presentaron informes al TRI en el 2011. La línea continua de la Figura 23 muestra que el valor agregado del sector manufacturero (ajustado por la inflación) disminuyó un 4% del 2003 al 2011. Para el mismo período, la figura muestra que la disposición u otras emisiones se redujeron un 26%. Esta disminución se registra a pesar de que la producción disminuyó solo un 4%. Puesto que es de prever que se registre una reducción de la disposición u otras emisiones a medida que disminuya la producción, la gráfica indica que otros factores también afectaron la reducción de la disposición u otras emisiones.



En la Figura 24 se muestra la tendencia en el manejo de desperdicios relacionados con la producción y la tendencia en el valor agregado del sector manufacturero (correspondiente a la línea continua). Los desperdicios relacionados con la producción del sector manufacturero disminuyeron un 13% del 2003 al 2011, en tanto que el valor agregado del sector manufacturero disminuyó apenas un 4%. Se puede obtener más información sobre las tendencias de la producción de cada sector en los perfiles del sector industrial en esta sección.

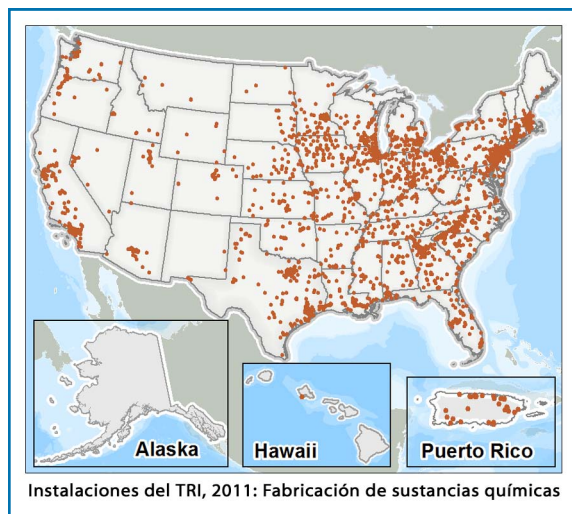


En esta sección, la EPA usa los mejores datos con que cuenta para presentar las tendencias económicas de determinados sectores. Las fuentes de datos empleadas varían por sector. Para el sector de generación eléctrica, se usaron los datos de generación de electricidad del Departamento de Energía de los Estados Unidos ([www.eia.gov/electricity/data.cfm#generation](http://www.eia.gov/electricity/data.cfm#generation)). Los datos de producción minera provienen del Servicio Geológico de los Estados Unidos (<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>). Se empleó el índice de producción de la Reserva Federal como cálculo de la actividad empresarial de los sectores de fabricación de sustancias químicas y automotriz ([www.federalreserve.gov/datadownload/default.htm](http://www.federalreserve.gov/datadownload/default.htm)).





## Fabricación de sustancias químicas



Los fabricantes de sustancias químicas elaboran varios productos, como sustancias químicas básicas, productos empleados por otros fabricantes (por ejemplo, fibras sintéticas, plásticos y pigmentos) y productos de consumo (como pinturas, fertilizantes, medicamentos, cosméticos y jabones). El sector tuvo el tercer mayor total de disposición u otras emisiones en el 2011, con una disminución de un 3% del 2010 al 2011. Desde el 2003, la disposición u otras emisiones del sector disminuyeron un 13%, principalmente por una reducción de las emisiones al aire.

## Resumen de Información del 2011

Número de instalaciones del TRI: 3,472  
Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas en 2011: 545

**Disposición u otras emisiones dentro y fuera del sitio:** 491.1 millones lb

**Dentro del sitio:** 427.3 millones lb

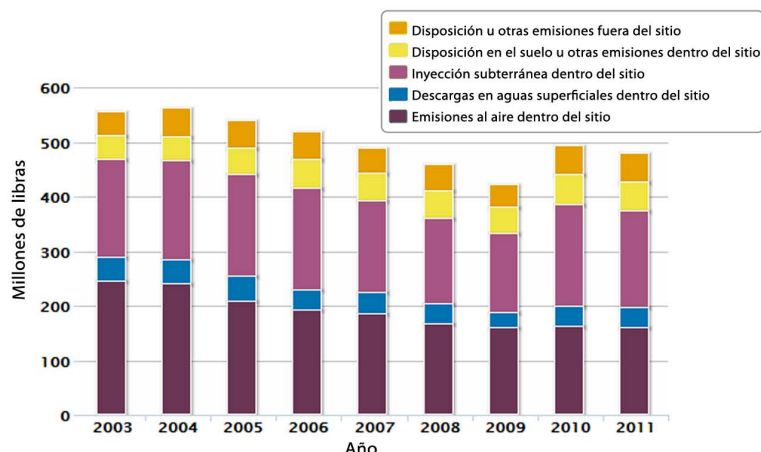
- Aire: 160.1 millones lb
- Agua: 36.3 millones lb
- Suelo: 53.4 millones lb
- Inyección Subterránea: 177.5 millones lb

**Fuera del sitio:** 63.8 millones lb

**Manejo de desperdicios relacionados con la producción:** 9,119.7 millones lb

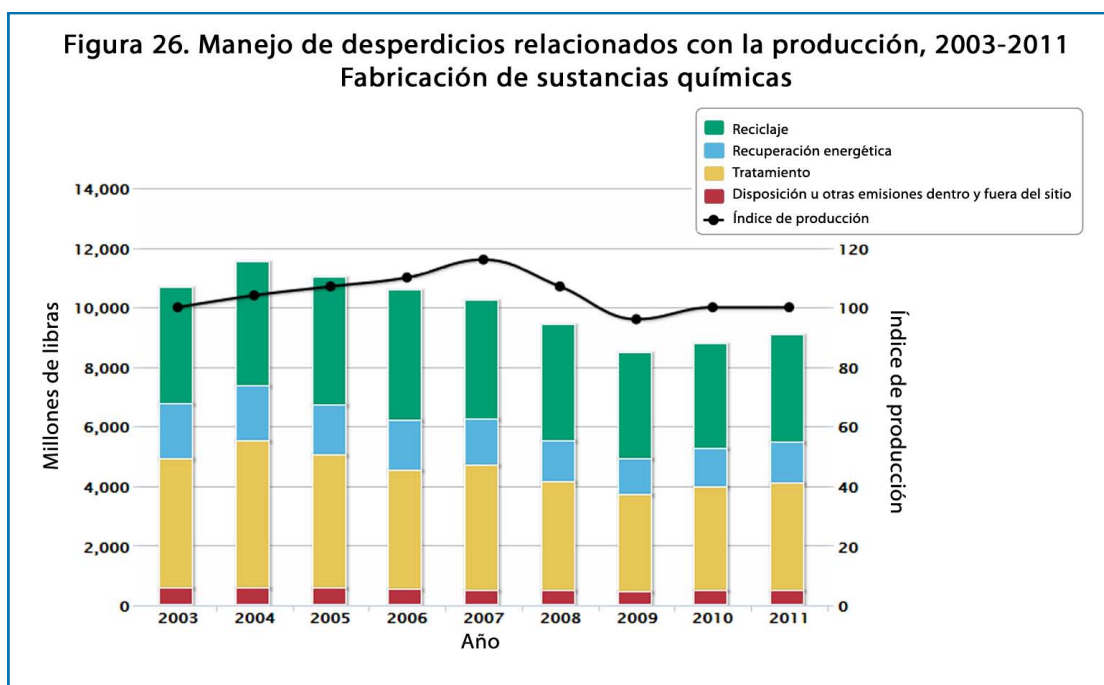
- Reciclaje: 3,610.1 millones lb
- Recuperación energética: 1,399.1 millones lb
- Tratamiento: 3,614.9 millones lb
- Disposición u Otras emisiones: 495.6 millones lb

Figura 25. Disposición u otras emisiones, 2003-2011:  
Fabricación de sustancias químicas



En parte por su tamaño y su alcance, el sector de fabricación de sustancias químicas ha tenido constantemente el mayor volumen de manejo de desperdicios relacionados con la producción cada año desde el 2003, que representa el 40% del total de las industrias consideradas en conjunto. Como se indica en la Figura 26, el manejo total de desperdicios relacionados con la producción de este sector disminuyó un 15% del 2003 al 2011.

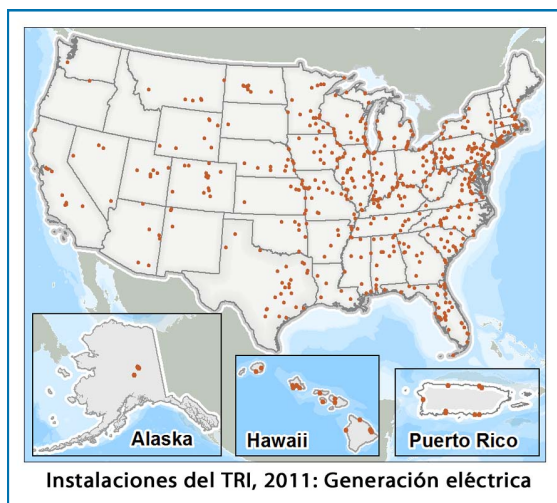
Compare esto con la línea continua negra de la figura, que muestra la fluctuación en este período de la producción del sector, pero en general con pocos cambios. A pesar de que la producción del sector se mantuvo constante, el manejo de desperdicios relacionados con la producción disminuyó, sugiriendo que la reducción se debe a factores ajenos a la producción.



Aunque el sector de fabricación de sustancias químicas ha tenido constantemente el mayor volumen de manejo de los desperdicios relacionados con la producción, un 16% de las instalaciones del sector notificaron que en el 2011 habían iniciado prácticas para reducir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios por medio de actividades de reducción en la fuente. La actividad de reducción en la fuente notificada más comúnmente en el sector fueron las buenas prácticas operativas. En un caso, una instalación informó: “un mejor proceso de control y la capacitación de los operadores han contribuido a disminuir las emisiones de amoníaco en efluentes de líquidos”. También se notificaron con frecuencia modificaciones de los procesos y la prevención de derrames y escapes.

Para saber más sobre este sector, visite el sitio web de la EPA sobre asistencia para el cumplimiento con normas relacionadas con el sector de fabricación de sustancias químicas: [www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/chemicals.html](http://www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/chemicals.html).

## Generación eléctrica



El sector de generación eléctrica consta de establecimientos dedicados principalmente a generar, transmitir y distribuir energía eléctrica. Las centrales eléctricas pueden emplear una variedad de combustibles para generar electricidad; sin embargo, solo las instalaciones que queman carbón y petróleo para generar electricidad para distribución al comercio deben presentar informes al TRI. Estas centrales eléctricas notificaron el segundo mayor valor del total de disposición u otras emisiones de cualquier sector industrial en el 2011, incluyendo el mayor valor de emisiones al aire dentro del sitio, que representaron más de un 32% de las emisiones al aire de todas las industrias.

## Resumen de Información del 2011

Número de instalaciones del TRI: 618  
Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas en 2011: 26

### Disposición u otras emisiones

dentro y fuera del sitio: 616.6 millones lb

**Dentro del sitio:** 544.8 millones lb

- Aire: 257.8 millones lb
- Agua: 2.8 millones lb
- Suelo: 284.2 millones lb
- Inyección Subterránea: 8 millones lb

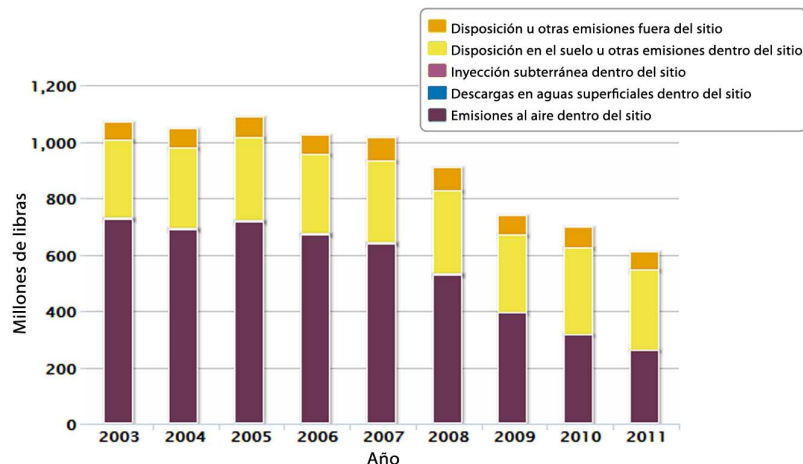
**Fuera del sitio:** 71.8 millones lb

### Manejo de desperdicios relacionados

con la producción: 1,834.8 millones lb

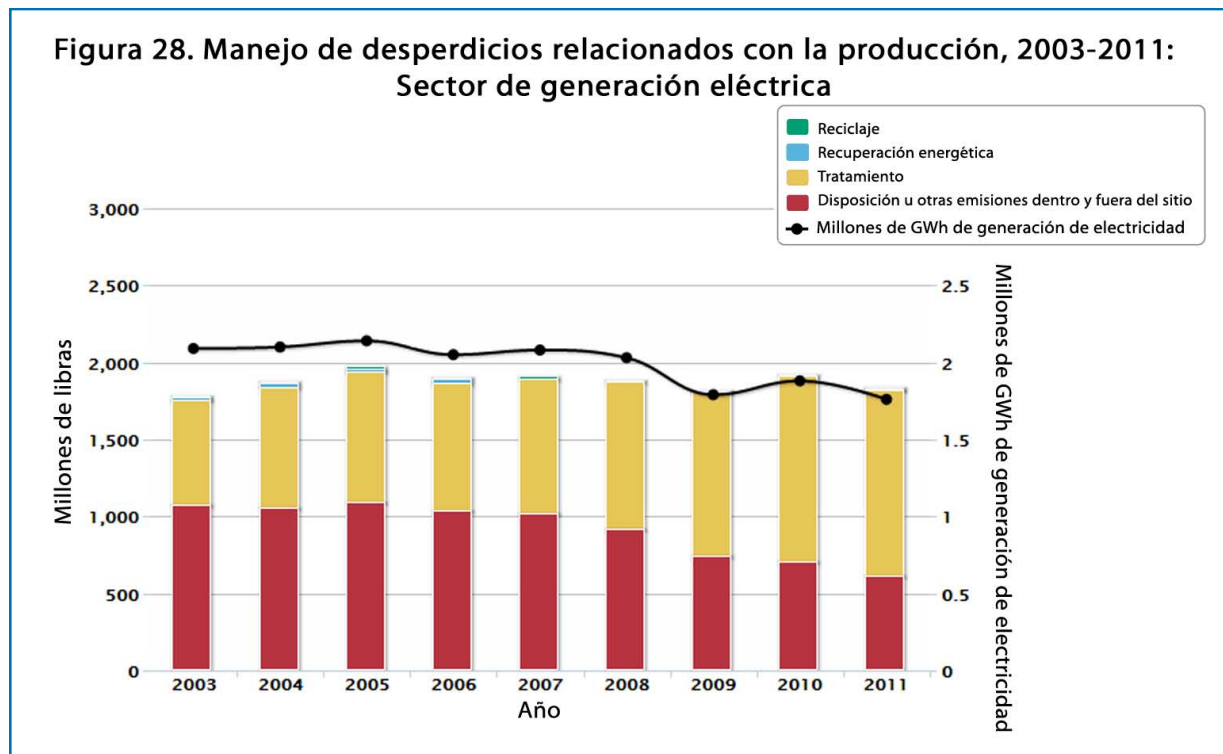
- Reciclaje: 6.1 millones lb
- Recuperación energética: 7.0 millones lb
- Tratamiento: 1,205.4 millones lb
- Disposición u Otras emisiones: 616.4 millones lb

Figura 27. Disposición u otras emisiones, 2003-2011:  
Sector de generación eléctrica



La disposición u otras emisiones totales del sector se redujeron un 43% del 2003 al 2011, incluida una disminución de un 12% del 2010 al 2011. Un 42% de la disposición u otras emisiones de este sector fueron emisiones al aire, que se redujeron un 65% del 2003 al 2011 e incluyeron una disminución de 55 millones de libras (18%) del 2010 al 2011.

El manejo de los desperdicios relacionados con la producción fluctuó un poco del 2003 al 2011, pero en general se ha mantenido relativamente constante en este período, como se muestra en la Figura 28. Aunque la cantidad general de desperdicios generados ha cambiado ligeramente, la manera como el sector maneja estos desperdicios ha pasado por una transformación considerable. En el 2011, el manejo de casi las dos terceras partes de los desperdicios relacionados con la producción consistió en tratamiento, mientras que aproximadamente una tercera parte se manejó por disposición u otras emisiones. Existe un contraste con el año 2003, cuando se dio el caso opuesto: el manejo de casi las dos terceras partes de los desperdicios relacionados con la producción consistieron en disposición u otras emisiones y una tercera parte, en tratamiento. Esta tendencia surge en gran medida del aumento en el número de depuradores en las centrales eléctricas con que se tratan (o destruyen) los gases ácidos en las emisiones al aire. Por lo tanto, en lugar de notificarse al TRI como emisiones al aire, estas sustancias químicas se notifican como tratadas.



Si bien el manejo de los desperdicios relacionados con la producción en general se mantuvo relativamente estable del 2003 al 2011, la producción (en electricidad generada), representada por la línea continua en la Figura 28, se redujo un 16%.



A pesar de la tendencia descendente de la producción, el nivel constante del manejo de desperdicios relacionados con esa producción sugiere un aumento de los desperdicios generados por gigavatio-hora producida, lo que indica que hay factores ajenos a la producción que influyen en la cantidad de desperdicios producidos relacionados con la producción.

En el sector de generación eléctrica, un 4% de las instalaciones informaron que habían iniciado prácticas para reducir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios por medio de actividades de reducción en la fuente en el 2011. Las actividades de reducción en la fuente más comúnmente notificadas por el sector fueron las buenas prácticas operativas y las modificaciones de los procesos. Por ejemplo, una instalación del sector informó que “había instalado y operado filtros de tela con limpieza por chorro pulsante que redujeron las emisiones de mercurio”.

Para saber más sobre este sector, visite el sitio web de la EPA sobre asistencia para el cumplimiento con normas relacionadas con el sector de generación eléctrica:

[www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/power.html](http://www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/power.html).

## Minería de metales



La parte del sector de minería de metales cubierta por el TRI incluye instalaciones de explotación minera de cobre, plomo, cinc, plata, oro y una variedad de otros metales. Estas instalaciones suelen estar ubicadas en los estados de la región occidental, donde se explota la mayor parte del cobre, la plata y el oro, en tanto que la explotación del cinc y el plomo suelen realizarse en Missouri, Tennessee y Alaska. Los metales producidos por las operaciones de explotación minera en los Estados Unidos se usan en una amplia gama de productos, incluso automóviles y equipo eléctrico e industrial. La extracción y el aprovechamiento de esos minerales generan grandes cantidades de desperdicios.

## Resumen de Información del 2011

Número de instalaciones del TRI: 87  
Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas en 2011: 6

**Disposición u otras emisiones dentro y fuera del sitio:** 1,894.8 millones lb

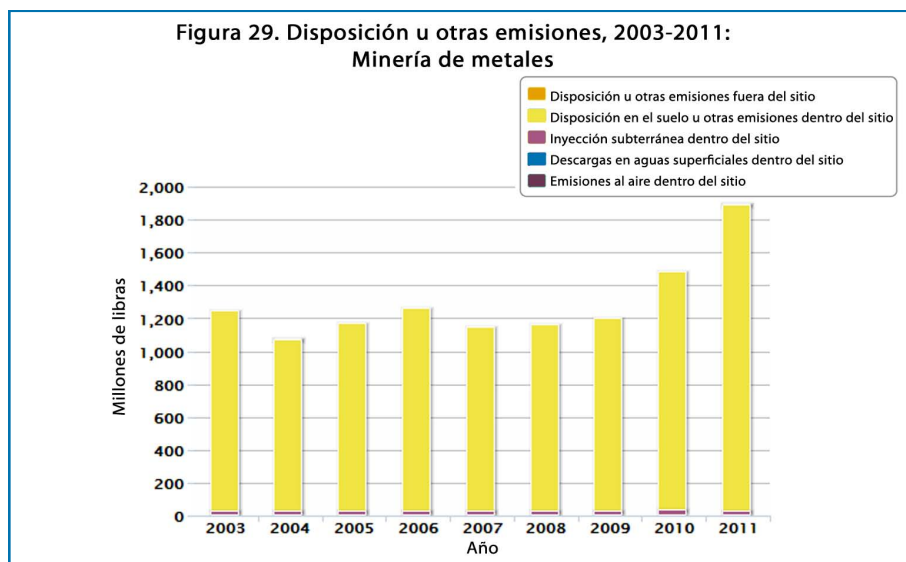
**Dentro del sitio:** 1,892 millones lb

- Aire: 3.1 millones lb
- Agua: 1.9 millones lb
- Suelo: 1,862.4 millones lb
- Inyección Subterránea: 24.6 millones lb

**Fuera del sitio:** 2.8 millones lb

**Manejo de desperdicios relacionados con la producción:** 1,956.1 millones lb

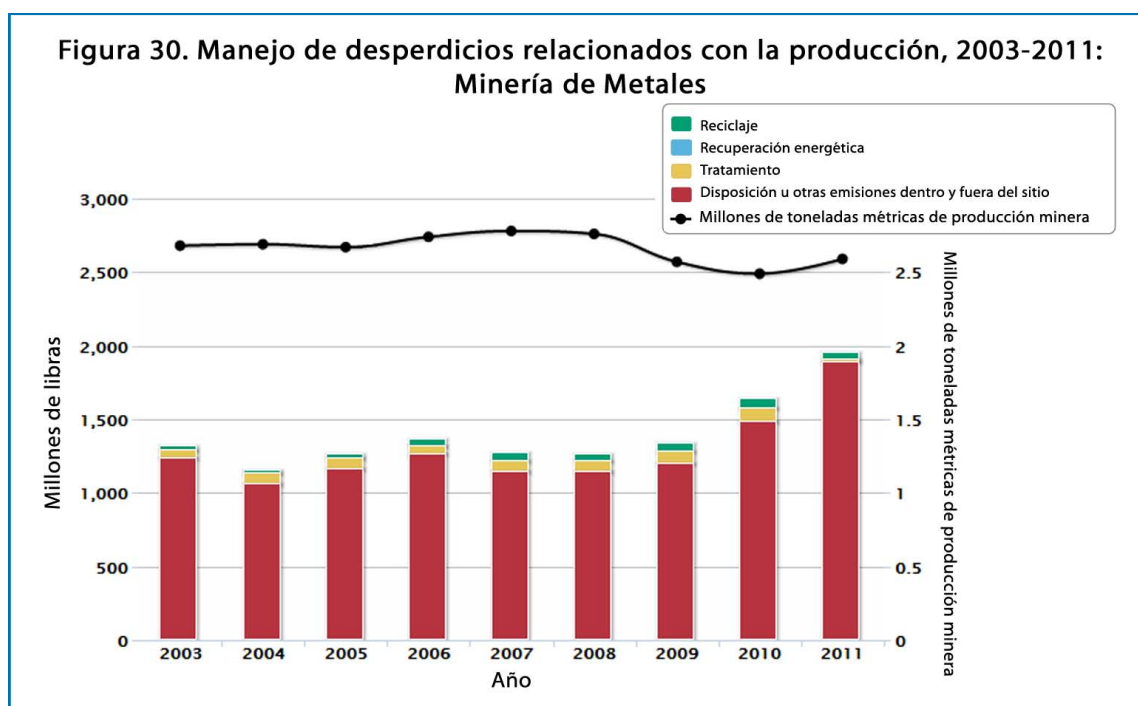
- Reciclaje: 49.0 millones lb
- Recuperación energética: 14 millones lb
- Tratamiento: 12.9 millones lb
- Disposición u Otras emisiones: 1,894.2 millones lb



La disposición u otras emisiones de la industria de minería de metales reflejan el alto volumen de manejo de materiales dentro del sitio en las minas de metales. La inmensa mayoría de su total de disposición u otras emisiones corresponde a la disposición en el suelo dentro del sitio y se debe a las pequeñas concentraciones de metales que existen naturalmente en el yacimiento mineral. En el 2011, el sector de minería de metales notificó el mayor valor total de disposición u otras emisiones, equivalente a cerca de un 46% del total correspondiente a todas las industrias. El sector también notificó más de las tres cuartas partes (76%) de la disposición en el suelo dentro del sitio notificadas en el 2011 para todas las industrias.



El sector de minería de metales tuvo el tercer mayor valor total de manejo de desperdicios relacionados con la producción en el 2011. Como se muestra en la Figura 30, el total de desperdicios relacionados con la producción varió poco del 2003 al 2009, y después aumentó un 46% del 2009 al 2011. La producción minera, representada por la línea continua negra en la Figura 30, se mantuvo relativamente estable del 2003 al 2011. Esto sugiere que factores ajenos a la producción, como los cambios en la composición del yacimiento mineral y los desperdicios de roca, han contribuido a la tendencia ascendente reciente. Dichos factores son particularmente significativos en los casos donde en un año determinado grandes cantidades que califican para una exención basada en la concentración de los desperdicios pueden al año siguiente convertirse en cantidades que se tienen que notificar en su totalidad debido a un pequeño aumento en la concentración de sustancias químicas tóxicas en los desperdicios de roca.

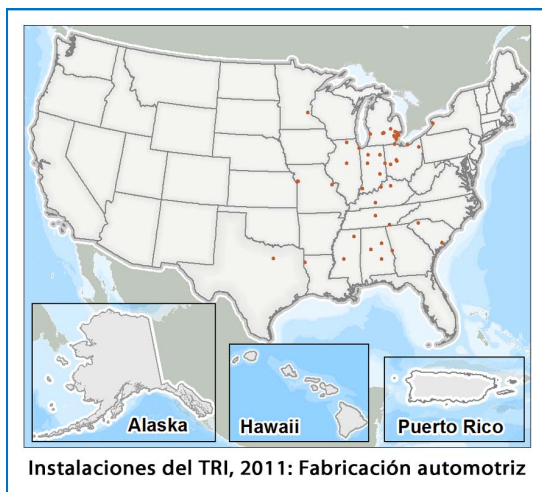


En el sector de minería de metales, un 7% de las instalaciones notificaron que habían comenzado prácticas para reducir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios por medio de actividades de reducción en la fuente en el 2011. La actividad de reducción en la fuente más comúnmente notificada por el sector fueron las buenas prácticas operativas, por ejemplo, un mejor cronograma de mantenimiento.

Para saber más sobre este sector, visite el sitio web de la EPA sobre asistencia para el cumplimiento con normas relacionadas con los sectores de minerales/ explotación minera/ procesamiento: [www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/mineralsmining.html](http://www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/mineralsmining.html).



## Fabricación automotriz



Este sector consta de instalaciones que ensamblan automóviles, camiones ligeros y vehículos todoterreno para producir vehículos terminados, así como instalaciones que fabrican carrocerías de vehículos automotores. Comparado con otros sectores industriales en función de sus perfiles, este sector es pequeño con respecto al número de instalaciones que presentan informes y a las cantidades totales de emisiones o desperdicios que se manejan. Sin embargo, considerando el alto porcentaje de emisiones al aire de este sector y la atención que se ha prestado en los últimos años a los niveles de producción del sector automotriz, éste se incluye como uno de los perfiles del sector industrial.

## Resumen de Información del 2011

Número de instalaciones del TRI: 49  
 Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas en 2011: 4

### Disposición u otras emisiones

dentro y fuera del sitio: 11.2 millones lb

**Dentro del sitio:** 10.5 millones lb

- Aire: 10.4 millones lb
- Agua: 4,953 lb
- Suelo: 29 mil lb
- Inyección Subterránea: Ninguna

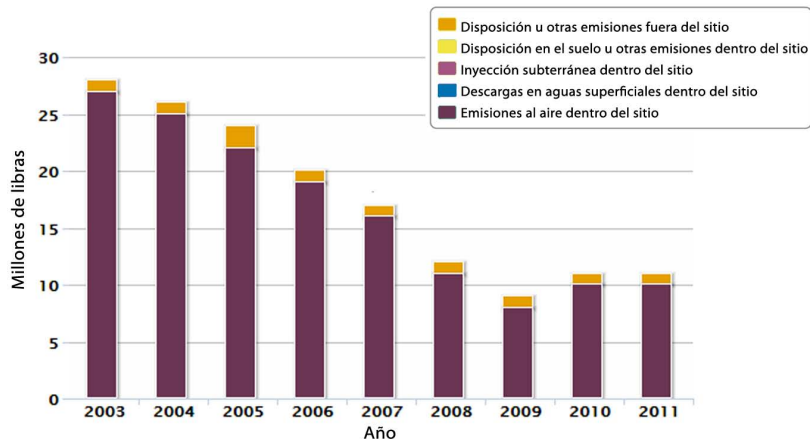
**Fuera del sitio:** 730 mil lb

### Manejo de desperdicios relacionados con la producción:

44.3 millones lb

- Reciclaje: 21.9 millones lb
- Recuperación energética: 876 mil lb
- Tratamiento: 10.4 millones lb
- Disposición u Otras emisiones: 11.2 millones lb

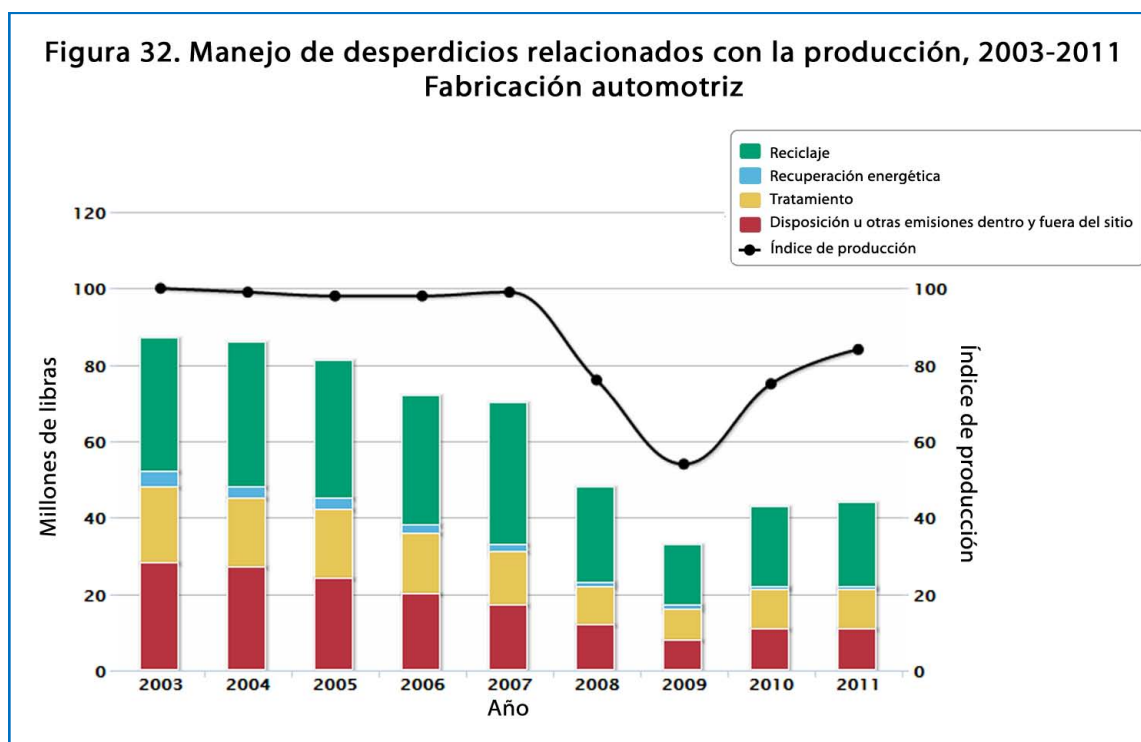
Figura 31. Disposición u otras emisiones, 2003-2011: Fabricación automotriz



Las cantidades de disposición u otras emisiones del sector están dominadas por las emisiones al aire (93% en el 2011); el 7% restante corresponde en gran medida a notificaciones de transferencia fuera del sitio, como se muestra en la Figure 31. Desde el 2003, la disposición u otras emisiones totales del sector disminuyeron un 60%, impulsada por una reducción de emisiones al aire de 16 millones de libras.

Como muestra la línea continua negra de la Figura 32, la producción del sector ha variado considerablemente en los últimos años. Sobre todo, decayó un 46% del 2007 al 2009, y después creció del 2010 al 2011 a un nivel que excedió la producción del 2008, pero que no alcanzó el nivel tan alto del 2007. El manejo de los desperdicios relacionados con la producción del sector siguió una tendencia parecida a la de la producción. En general, los desperdicios relacionados con la producción disminuyeron casi un 50% del 2003 al 2011, en tanto que la producción disminuyó un 16%. El hecho de que el manejo de los desperdicios relacionados con la producción se redujera más que la producción del sector indica que los desperdicios por unidad de producto han disminuido en este período.

Teniendo en cuenta los desperdicios totales relacionados con la producción, el sector ha cambiado la forma de manejar sus desperdicios. La proporción reciclada ha aumentado del 2003, cuando se reciclaba el 40% del total de desperdicios relacionados con la producción, al 2011, cuando se reciclaba el 49%. Durante el mismo período, las cantidades de la disposición u otras emisiones disminuyeron un 33% del total de desperdicios relacionados con la producción en el 2003 al 25% en el 2011.



En el sector de fabricación automotriz, 9% de las instalaciones notificaron haber iniciado en el 2011 prácticas para reducir su uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios mediante actividades de reducción en la fuente. La actividad de reducción en la fuente notificada más comúnmente para el sector fue las buenas prácticas operativas, que incluyen el mejoramiento de los procedimientos de mantenimiento o los cronogramas de producción. Por ejemplo, una instalación “puso en marcha un programa de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM, por sus siglas en inglés) con el cual se detectó la necesidad de contar con controles redundantes de contaminación en el proceso de recubrimiento con nitruro” para el amoníaco.

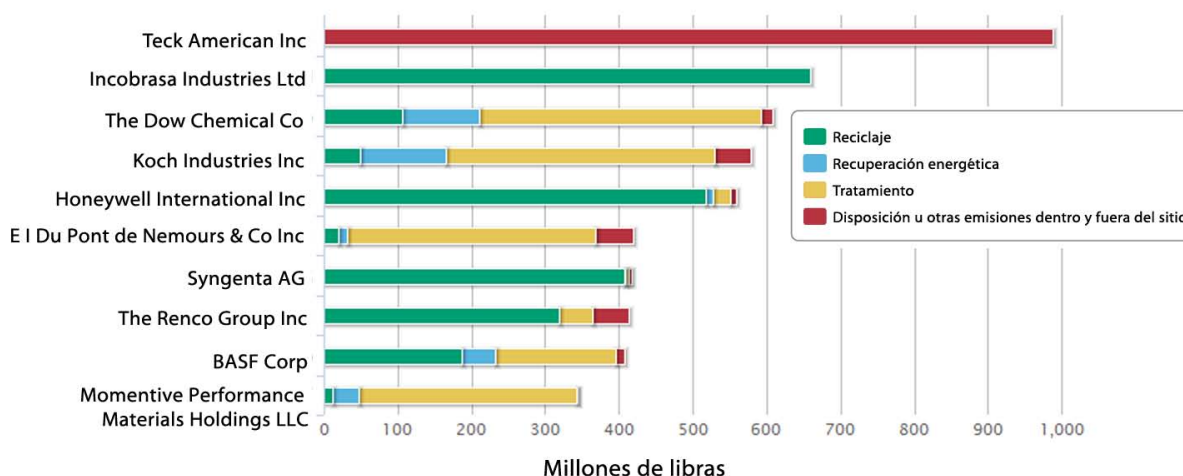
Para saber más sobre este sector, visite el sitio web de la EPA sobre asistencia para el cumplimiento con normas relacionadas con el sector automotriz:  
[www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/automotive.html](http://www.epa.gov/compliance/assistance/sectors/automotive.html).

# Empresas matrices

Muchas de las instalaciones que presentan informes al TRI son propiedad de una empresa matriz a la cual también pertenecen otras instalaciones con la misma obligación al TRI. Se solicita a las instalaciones que presentan informes al TRI que proporcionen el nombre de su empresa matriz de más alto nivel en los Estados Unidos, si corresponde.

En la Figura 33, se presentan las empresas matrices y las instalaciones independientes sin empresa matriz que notificaron al TRI la mayor cantidad total de sustancias químicas del manejo de desperdicios relacionados con la producción. Como se indicó previamente en este documento, los desperdicios relacionados con la producción incluyen la cantidad total de sustancias químicas tóxicas en los desperdicios manejados por las instalaciones, lo cual ayuda a seguir la trayectoria del progreso de la industria en la reducción de la generación de desperdicios y en el avance hacia alternativas más seguras del manejo de desperdicios. Se incluye el volumen de sustancias químicas recicladas, empleadas para la recuperación energética y tratadas, así como manejadas por disposición u otras emisiones dentro y fuera del sitio de manejo.

**Figura 33. Manejo de desperdicios relacionados con la producción por las 10 principales empresas matrices que notifican al TRI\*, 2011**



\* La EPA ha hecho más hincapié en la importancia de una mejor calidad de los datos correspondientes a los nombres de las empresas matrices. Estas clasificaciones reflejan la información sobre las empresas matrices proporcionada por las instalaciones en el año de notificación 2011 y no se han verificado independientemente. Cabe observar que una instalación, Incobrasa Industries Ltd, que no notifica tener una empresa matriz, figura en la lista porque tiene un volumen comparable de manejo de desperdicios relacionados con la producción.

Estas empresas varían en tamaño y sector. El número de instalaciones que presentan informes al TRI que son de propiedad de esas empresas fluctúa entre 1 y 110. Seis de las 10 empresas matrices principales generan desperdicios relacionados con la producción principalmente en sus instalaciones del sector de fabricación de sustancias químicas (Dow Chemical, Honeywell, DuPont, Syngenta AG, BASF y Momentive Performance). Otras empresas matrices de la Figura 33 pertenecen al sector de productos alimentarios (Incobrasa Industries), minería de metales (Teck American) y fundición de metales primarios (El Grupo Renco). Las instalaciones de Koch Industries que envían informes al TRI operan en varios sectores industriales, incluso en elaboración de pulpa y papel, refinería de petróleo y fabricación de sustancias químicas.

Como se indicó antes, la jerarquía del manejo de desperdicios, establecida por la Ley de Prevención de la Contaminación de 1990, guía a los generadores de desperdicios y los insta a escoger las mejores opciones de manejo. En la cumbre de la jerarquía está la opción preferible: la prevención de la generación de desperdicios tóxicos por medio de actividades de prevención de la contaminación y reducción de los desperdicios en la fuente. Las prácticas de prevención de la contaminación pueden incluir modificaciones del equipo, los procesos y los procedimientos, así como la reformulación o el rediseño de productos, el empleo de una materia prima en sustitución de otra y la mejora del mantenimiento y el control de las existencias.

Se pide a las instalaciones que envíen informes sobre las actividades de prevención de la contaminación que inicien cada año. En el 2011, un 12% de las instalaciones que presentaron informes al TRI indican que habían iniciado actividades de prevención de la contaminación. Más de un 20% de las instalaciones que presentaron informes al TRI para el 2011 indican que habían iniciado actividades de prevención de la contaminación por lo menos en un año desde el 2007. El Cuadro 2 muestra el porcentaje de instalaciones de las 10 empresas matrices principales que han notificado reducción en la fuente en el 2011 y en el pasado reciente (del 2007 al 2011).

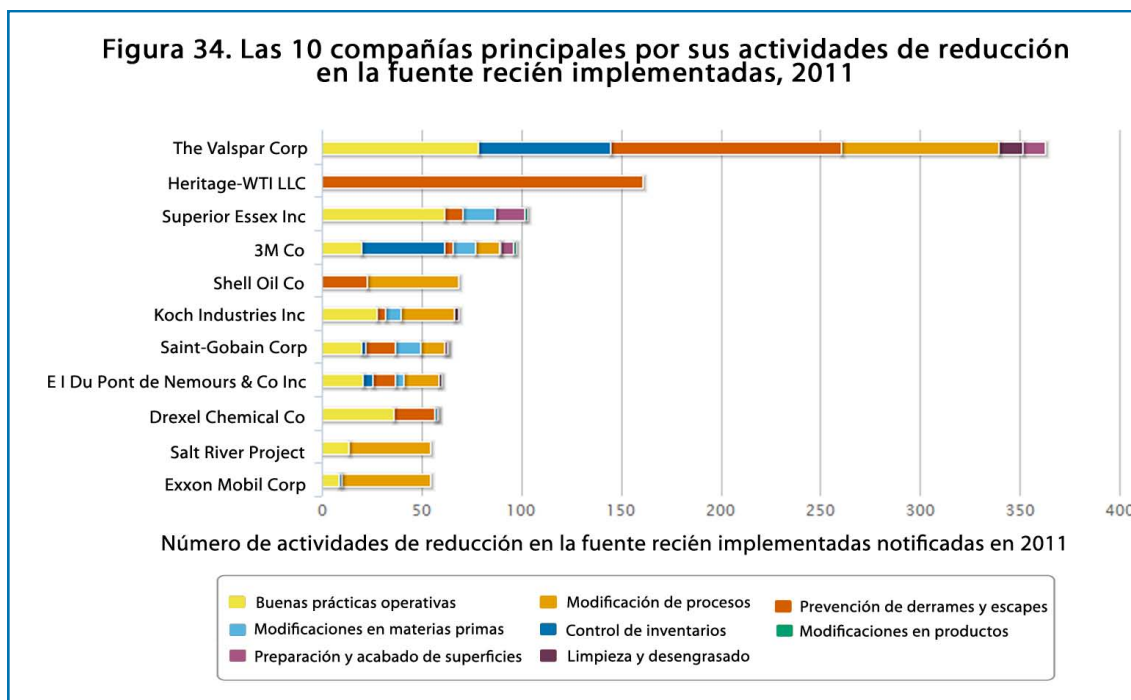
Cuadro 2. Actividades de reducción de desperdicios en la fuente recién implementadas en las 10 empresas matrices principales que manejan desperdicios relacionados con la producción, 2011			
Empresa matriz	Instalaciones que presentaron informes para el 2011	Porcentaje de instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente en el 2011	Porcentaje de instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente por lo menos un año, 2007-2011
TECK AMERICAN INC	1	100%	100%
INCOBRASA INDUSTRIES LTD	1	0%	0%
THE DOW CHEMICAL CO	49	8%	35%
KOCH INDUSTRIES INC	110	19%	22%
HONEYWELL INTERNATIONAL INC	63	19%	29%
E I DU PONT DE NEMOURS & CO	64	25%	38%
SYNGENTA CORP	1	100%	100%
THE RENCO GROUP INC	10	10%	10%
BASF CORP	57	19%	33%
MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS HOLDINGS LLC	31	19%	32%



Algunas compañías envían información adicional a la EPA sobre sus actividades de prevención de la contaminación o manejo de desperdicios. Por ejemplo, entre las 10 empresas matrices principales, la información adicional notificada incluyó la siguiente:

- Una instalación de la empresa Dow Chemical cambió sus métodos de programación de producción para consolidar sus ciclos de producción de un solo producto, reduciendo así las actividades de puesta en marcha y limpieza y las aguas residuales conexas.
- El desarrollo de nuevos productos sigue enfocado en la soldadura sin plomo (por ejemplo, soldaduras con alto contenido de estaño), lo cual ha reducido el uso de soldadura en una instalación de Honeywell. La instalación agregó que la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (WEEE, por sus siglas en inglés) y otras iniciativas de reducción de sustancias químicas tóxicas impulsan el esfuerzo para reducir o eliminar el plomo de sus productos.
- Con el fin de recircular los lixiviados del vertedero sanitario originados por los efluentes del proceso y regresarlos al proceso de producción para su reutilización, una instalación de BASF instaló un sistema francés de reciclaje de desagüe, reduciendo el amoníaco que entraba en el sistema de tratamiento de aguas residuales.

A fin de examinar con más detenimiento las empresas matrices que notifican actividades de reducción en la fuente, en la Figura 34 se presentan las empresas matrices que informaron de las actividades de reducción en la fuente recién implementadas en el 2011.



Cuatro de estas 10 compañías que reportan al TRI operan principalmente en el sector de fabricación de sustancias químicas (Valspar, 3M, DuPont y Drexel Chemical). El sitio Heritage-WTI es una instalación de manejo de desperdicios. Superior Essex fabrica alambre y cables. Las instalaciones del TRI de Koch Industries operan en una variedad de sectores industriales de elaboración de pulpa y papel, refinación de petróleo y sustancias químicas. Las instalaciones de Shell Oil y Exxon Mobil pertenecen a los sectores de fabricación de sustancias químicas y refinación de petróleo, y el proyecto Río Salado opera centrales de generación eléctrica. Algunas de estas compañías presentaron información adicional por escrito a la EPA con sus informes al TRI describiendo sus actividades de prevención de la contaminación. Algunos ejemplos son:

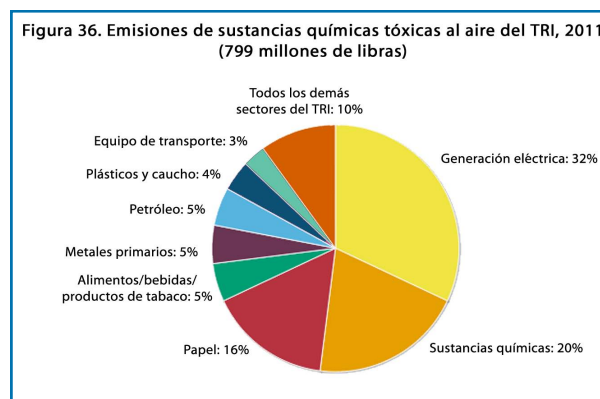
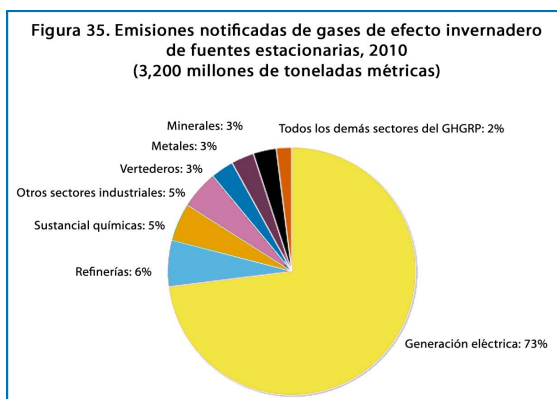
- Mediante un cronograma mejorado la planificación de entregas y utilización de materias primas, una instalación de 3M redujo sus desperdicios de material.
- Una instalación de Koch informó que se pusieron en práctica múltiples actividades de prevención de la contaminación por metanol, entre otras: la evaluación y reformulación de las materias primas utilizadas en el proceso de producción; la introducción de un sistema de programación de la planificación de la producción y los turnos; la realización de inspecciones y auditorías de equipo para reducir al mínimo el exceso de emisiones, y la introducción de un programa avanzado de elaboración de cronogramas y planificación del mantenimiento.
- Para mejorar la detección y eliminación del aumento de la quema, una instalación de Exxon Mobil mejoró su sistema de monitoreo de quema.

Es posible acceder a esta información relacionada con la prevención de la contaminación en cada una de las instalaciones consultando el Formulario R (Sección 8.11) por medio de la herramienta de análisis del TRI llamada Envirofacts: ([www.epa.gov/tri/tridata/index.htm](http://www.epa.gov/tri/tridata/index.htm)) y la página web del TRI sobre prevención de la contaminación ([www.epa.gov/tri/p2](http://www.epa.gov/tri/p2)).

# Comparando los informes del TRI y las emisiones de gases de efecto invernadero

En el 2010, ejerciendo la autoridad que le concedió la Ley de Aire Limpio, la EPA comenzó un Programa de Notificación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GHGRP por sus siglas en inglés), que exige que los grandes emisores de estos gases y los proveedores de ciertos productos\* presenten informes anuales a la EPA sobre gases de efecto invernadero. Las emisiones de gases de efecto invernadero conducen a concentraciones elevadas de estos gases en la atmósfera, produciendo cambios en el equilibrio de irradiación de la Tierra que causa el cambio climático. Estas concentraciones elevadas, según previsiones razonables, ponen en peligro la salud y el bienestar públicos 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 y determinar la política sobre el clima.

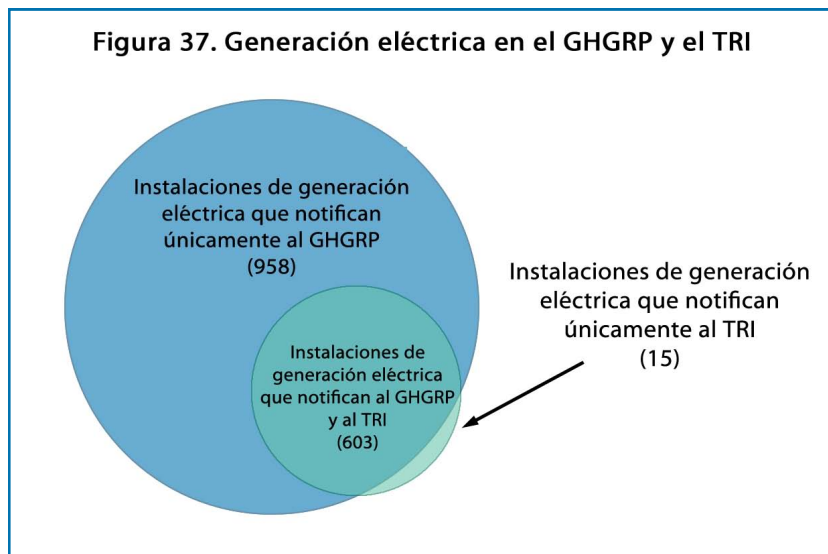
Si bien se notifica una variedad de gases de efecto invernadero, el gas que predomina es el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que se emite durante la combustión de combustibles fósiles y en varios procesos industriales. Los informes presentados al TRI cubren distintas sustancias químicas, algunas de las cuales son subproductos de la producción energética, pero las sustancias químicas del TRI también se usan o se emiten en otros procesos que abarcan desde la minería de metales hasta la limpieza de superficies. Por lo tanto, los sectores del TRI que emiten más gases al aire son similares, pero no idénticos a los emisores principales del GHGRP. El análisis conjunto de las sustancias químicas tóxicas notificadas al TRI y los informes de emisiones de gases de efecto invernadero enviados al programa GHGRP crea un panorama más completo de las emisiones al nivel de las instalaciones y los sectores. Las Figuras 35 y 36 reflejan los datos más recientes del TRI (2011) y del GHGRP (2010).



En el 2010, más de 6,200 instalaciones notificaron al GHGRP emisiones directas de 3,200 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (TM de  $\text{CO}_2\text{e}$ ), o aproximadamente 7 mil millones de libras, y representan cerca de la mitad de las 6,800 millones de TM de  $\text{CO}_2\text{e}$  que la EPA estimó que se emiten en los Estados Unidos de fuentes antropogénicas. El Programa GHGRP no exige que se incluyan en los informes las emisiones directas de todas las fuentes de los Estados Unidos. Por ejemplo, el sector del transporte es una gran fuente de emisiones de gases de efecto invernadero en el país, pero no se incluye en la Figura 35. Para saber más sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de fuentes antropogénicas, consulte la última versión del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en los Estados Unidos: ([www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/usinventoryreport.html](http://www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/usinventoryreport.html)). Entre los sectores que notifican las mayores emisiones de gases de efecto invernadero se cuentan la generación eléctrica, las refinerías de petróleo y la fabricación de sustancias químicas, que representan casi 2,700 millones TM de  $\text{CO}_2\text{e}$ .

De los sectores que presentan informes al TRI, el de generación eléctrica también es una de las fuentes más grandes de emisiones al aire, sobre todo por los contaminantes presentes en los combustibles fósiles, tales como el azufre, que se emiten durante la combustión. La generación eléctrica representó un 32% de las 799 millones de libras de emisiones al aire notificadas al TRI en el 2011, como se muestra en la Figura 36. Los sectores responsables de las mayores emisiones al aire en el programa del TRI, la generación eléctrica y la fabricación de sustancias químicas, producen estas emisiones porque usan o procesan grandes volúmenes de materiales, como combustibles y sustancias químicas. Los sectores que generan las mayores emisiones en el GHGRP, la generación eléctrica y las refinerías de petróleo, tienen instalaciones que queman dentro del sitio grandes cantidades de combustibles fósiles. La contribución relativa de cada sector a las emisiones totales en cada programa difiere en función de la magnitud relativa de la fabricación, la elaboración y el uso de sustancias químicas que notifican las instalaciones del TRI frente a la combustión de combustibles fósiles notificada por instalaciones que envían informes al GHGRP.

Cuando se comparan el GHGRP y el TRI, los usuarios deben tener en cuenta que el TRI y el GHGRP tienen distintos umbrales para la notificación y que sus definiciones de los sectores son diferentes. Por ejemplo, el TRI exige informes solo de la generación eléctrica mediante la quema de carbón o petróleo\*, mientras que el GHGRP exige que las instalaciones de generación eléctrica le notifiquen emisiones por encima de las 25,000 TM de CO<sub>2</sub>e, al margen de los combustibles que usen. La mayor parte de las instalaciones de generación eléctrica que solo envían informes al GHGRP son las que usan el gas natural como combustible, que emiten menos gases de efecto invernadero por unidad de electricidad generada que las instalaciones que queman carbón. La Figura 37 muestra la superposición de los dos programas en el sector de generación eléctrica.



Para saber más acerca del programa de notificación de emisiones de gases de efecto invernadero, visite la página web: [www.epa.gov/ghgreporting/](http://www.epa.gov/ghgreporting/).

\*Cuando las instalaciones federales que son propiedad del gobierno de los EE.UU. y que opera el gobierno alcanzan los umbrales del uso de sustancias químicas, tienen la obligación de presentar informes al TRI, independientemente del sector en el que operen. Como consecuencia, hay cuatro plantas de energía nuclear operadas por el gobierno que no queman ni carbón ni petróleo y que sí presentan informes al TRI, pero no al GHGRP. Las demás instalaciones de generación eléctrica del TRI, pero no del GHGRP, son las instalaciones que usan la energía nuclear como combustible y que usan pequeñas cantidades de combustibles fósiles, así como otras instituciones que entraron en funcionamiento en el 2011.

# Herramientas y recursos del TRI

## Herramientas y recursos que pueden ayudarle a encontrar información específica sobre sus inquietudes y comunidades:

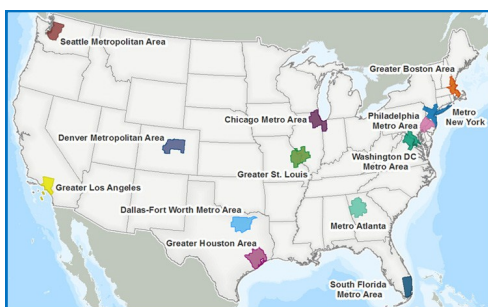
Puede obtener más información acerca del Programa del Inventario de Emisiones Tóxicas y los datos más recientes del TRI en:

- El sitio web de la EPA sobre el TRI: [www.epa.gov/tri](http://www.epa.gov/tri)

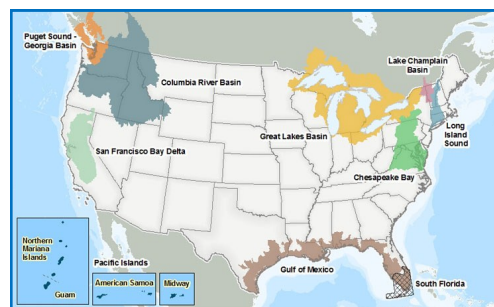
Para un análisis específico de los datos del TRI por región geográfica:

- **Análisis Nacional del TRI 2011** – [www.epa.gov/tri/nationalanalysis/](http://www.epa.gov/tri/nationalanalysis/)

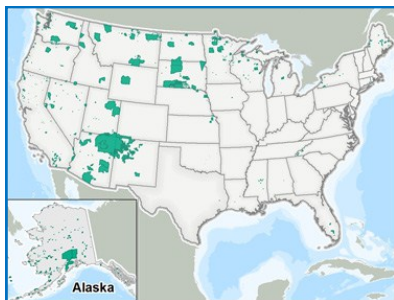
### Análisis específicos por región geográfica 2011



Comunidades urbanas



Grandes ecosistemas acuáticos



Regiones indígenas y de pueblos nativos de Alaska



Resúmenes informativos por estado



También consulte:

- **Chemical Right 2 Know** ([www.chemicalright2know.org/](http://www.chemicalright2know.org/)), un sitio web creado por el Consejo Ambiental de los Estados conforme a un acuerdo de cooperación con la EPA.
- **myRight-to-Know TRI aplicación móvil** ([www.epa.gov/tri/myrtk/index.htm](http://www.epa.gov/tri/myrtk/index.htm)) – conozca las instalaciones cercanas del TRI.





United States  
Environmental Protection Agency  
1200 Pennsylvania Avenue NW  
Washington DC 20460