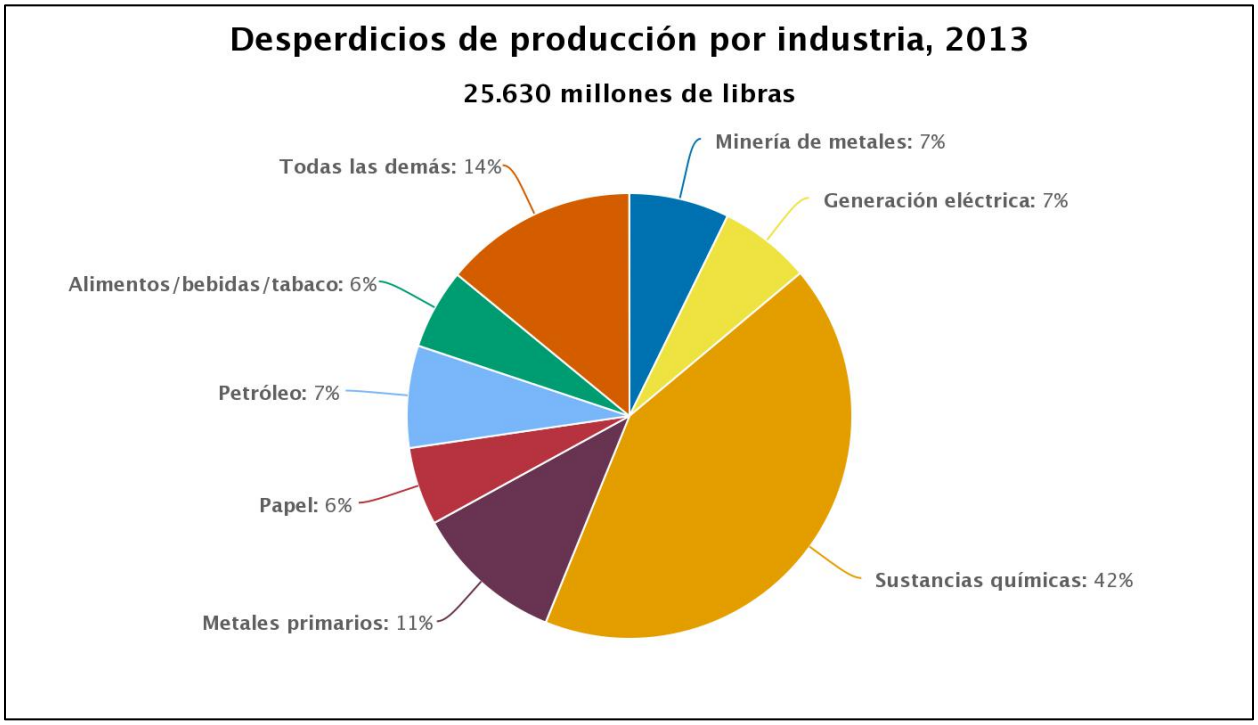
Sectores industriales

Comparación de los sectores industriales

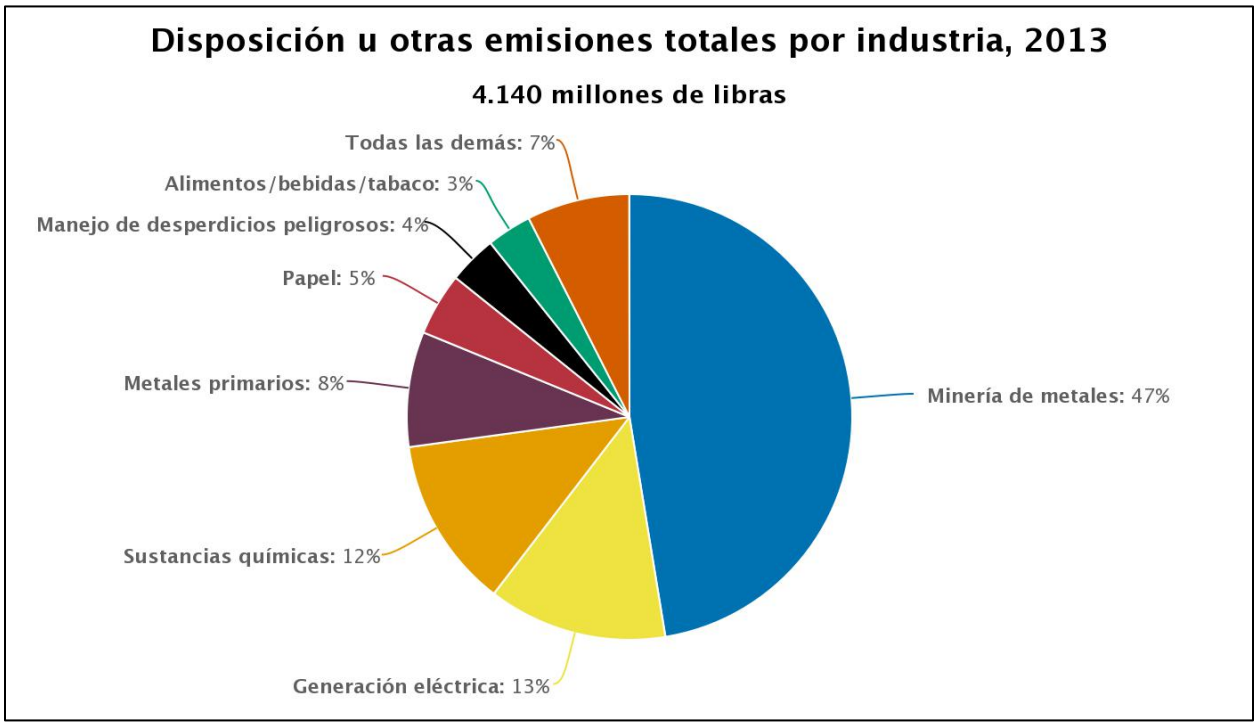
Cada uno de los sectores industriales que presentan informes al TRI puede variar considerablemente en cuanto a tamaño, alcance y estructura; por lo tanto, las cantidades y los tipos de sustancias químicas tóxicas generadas y manejadas por cada uno difieren mucho. No obstante, dentro de un sector, los procesos industriales, los productos y los requisitos reglamentarios suelen ser similares, lo cual da como resultado condiciones similares en cuanto al uso y la generación de desperdicios de sustancias químicas tóxicas. Por ende, conviene examinar las tendencias del manejo de desperdicios dentro de un sector para identificar los problemas que pueden surgir y las oportunidades de mejores prácticas de manejo de desperdicios.

En este capítulo se examinan los sectores que más contribuyeron al manejo de desperdicios de producción y a la disposición u otras emisiones totales en el 2013 y se destacan varios sectores industriales para mostrar las tendencias dentro de cada uno con el transcurso del tiempo. 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) para crear 26 categorías distintas de sectores industriales.

Manejo de desperdicios de producción y emisiones por industria



Esta gráfica circular muestra que siete sectores industriales notificaron 86% de los desperdicios de producción manejados. Más de 60% se originaron en tres sectores: sustancias químicas (42%), metales primarios (11%) y minería de metales (7%).



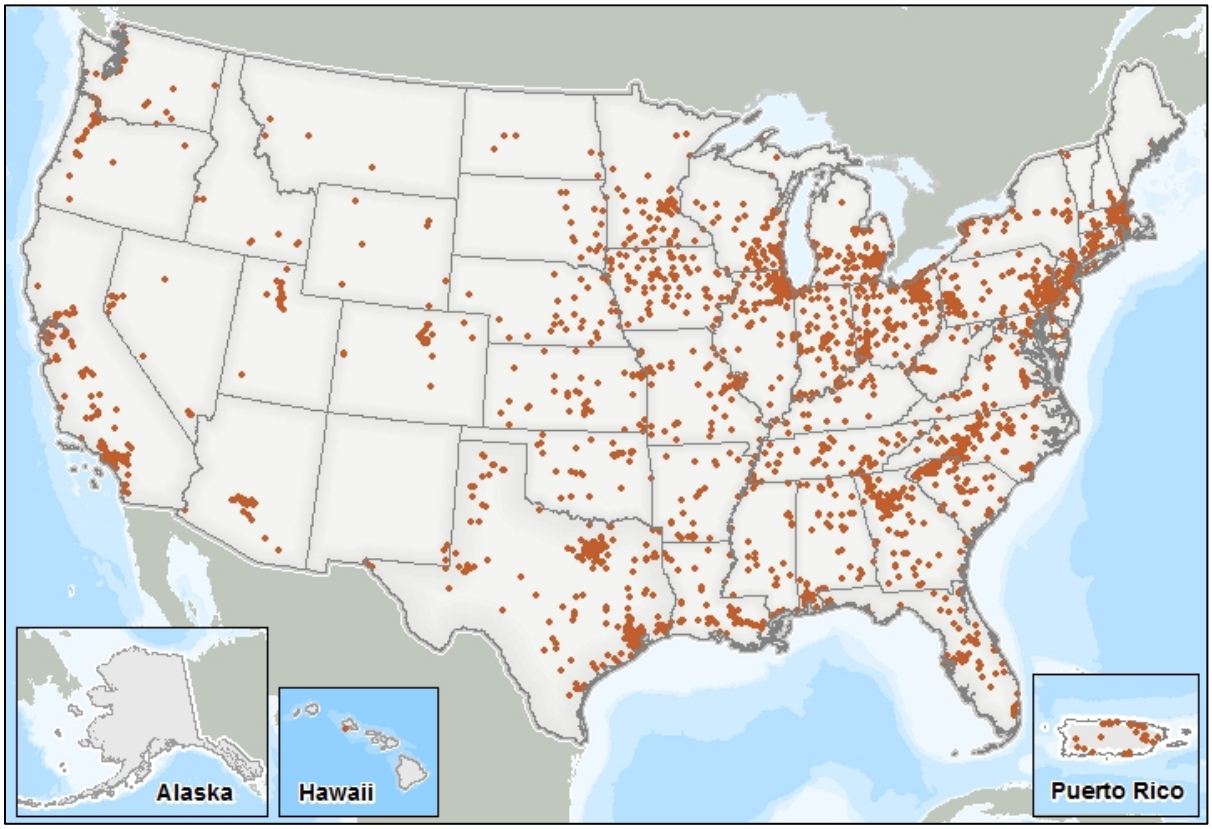
Esta gráfica circular muestra que 92% de la disposición u otras emisiones totales de sustancias químicas del TRI se originaron en siete de los 26 sectores industriales del TRI. Es preciso recordar que la disposición u otras emisiones representan una parte de los desperdicios de producción manejados, de manera que esta gráfica muestra un examen más detallado de los 4.140 millones de libras de emisiones que también son parte de los 25.630 millones de libras de desperdicios de producción manejados. Más de dos terceras partes provinieron de solo tres sectores industriales: minería de metales (47%), generación eléctrica (13%) y sustancias químicas (12%). Los sectores de minería de metales y fabricación de sustancias químicas están entre los tres principales en cuanto al manejo de desperdicios y emisiones totales.

Con el transcurso del tiempo, han variado la cantidad y la proporción de sustancias químicas del TRI manejadas, incluso su forma de emisión. Para mayores detalles, véanse las gráficas de las tendencias de los desperdicios de producción manejados por industria y de las emisiones por industria.

Algunos sectores han notificado una importante reducción porcentual en la cantidad de desperdicios de producción manejados y las emisiones en años recientes. Para más información sobre estos sectores y la notificación de sus actividades de reducción en la fuente, véanse las gráficas de los sectores industriales con la máxima reducción porcentual de las emisiones y de los tipos de actividades de reducción en la fuente.

También es importante considerar la influencia que tienen la producción y la economía en los desperdicios manejados y las emisiones. Para más información, véanse las gráficas de los desperdicios de producción manejados y el valor agregado por el sector manufacturero y de las emisiones totales y el valor agregado por el sector manufacturero.

Fabricación de sustancias químicas



Instalaciones de fabricación de sustancias químicas que presentaron informes al TRI, 2013

Los fabricantes de sustancias químicas producen una variedad de productos, incluso sustancias químicas básicas, productos (como fibras sintéticas, plásticos y pigmentos) empleados por otros fabricantes y productos de consumo (como pinturas, fertilizantes, medicamentos y cosméticos). En el 2013, 3,454 instalaciones de fabricación de sustancias químicas enviaron informes al TRI, más que cualquier otro sector. Este sector notificó 42% del manejo de los desperdicios de producción del TRI, que también representaron más que los de cualquier otro sector.

Resumen de información del 2013
Fabricación de sustancias químicas

Número de instalaciones del TRI: 3,454

Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas: 737

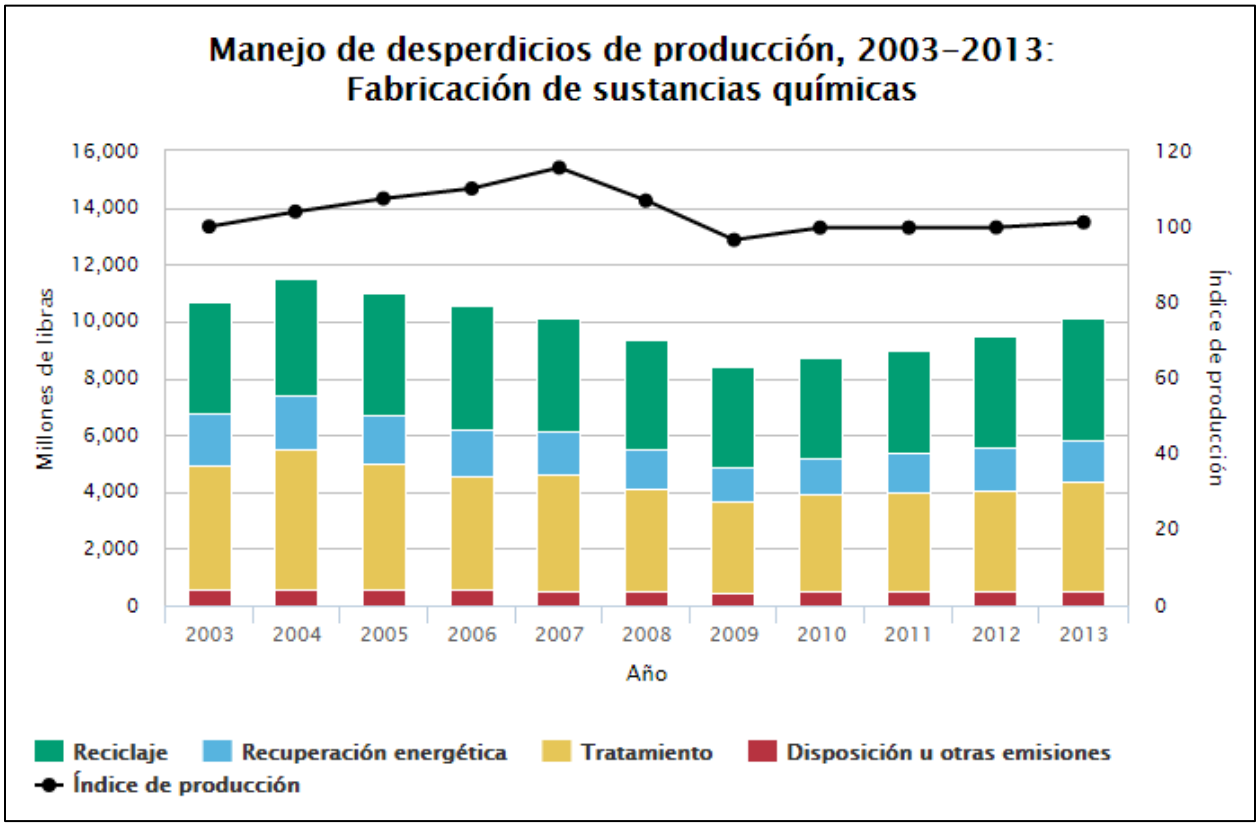
Manejo de desperdicios de producción: 10,819.1 millones lb

- Reciclaje: 4,375.0 millones lb
- Recuperación energética: 1,557.4 millones lb
- Tratamiento: 4,364.6 millones lb
- Disposición u otras emisiones: 522.2 millones lb

Disposición u otras emisiones totales: 523.3 millones lb

- **Dentro del sitio: 453.8 millones lb**
  - Aire: 177.9 millones lb
  - Agua: 34.0 millones lb
  - Suelo: 241.9 millones lb
- **Fuera del sitio: 69.5 millones lb**

Manejo de desperdicios por el sector de fabricación de sustancias químicas

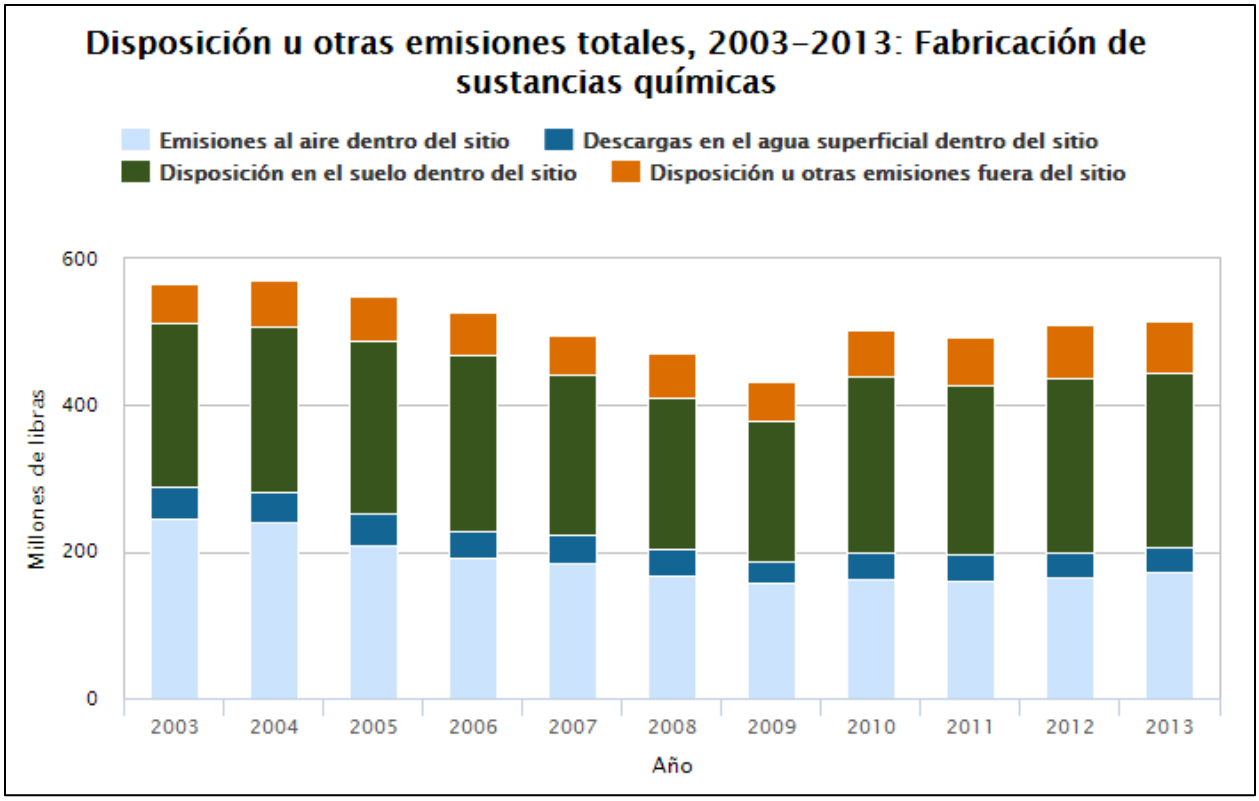


Esta figura muestra que los desperdicios de producción manejados por el sector de fabricación de sustancias químicas se redujeron 5% del 2003 al 2013, mientras que la producción (representada por la línea negra según lo notificado por el Índice de producción industrial de la Junta de la Reserva Federal) fluctuó pero cambió poco en general. En el 2013, 5% de los desperdicios del sector correspondieron a emisiones, mientras que el resto se manejó por medio de tratamiento, recuperación energética y reciclaje. La cantidad de desperdicios emitidos, tratados o empleados en recuperación energética ha bajado desde el 2003, en tanto que la cantidad de desperdicios reciclados ha aumentado. Del 2012 al 2013, los desperdicios de producción manejados se incrementaron 9%, principalmente debido a un aumento en el tratamiento y reciclaje.

Aunque el sector de fabricación de sustancias químicas ha sido constantemente el que más desperdicios de producción ha manejado, 21% de las instalaciones del sector iniciaron actividades de reducción en la fuente en el 2013 para disminuir su uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios. La categoría más comúnmente notificada de actividades de reducción en la fuente en el sector fueron las buenas prácticas operativas, que incluyen una mejora del programa de mantenimiento, la documentación y los procedimientos y un cambio de los programas de producción para reducir al mínimo los cambios del equipo y de la materia prima. Por ejemplo, una instalación informó sobre un

ajuste en su programa de producción para aumentar el tamaño de los lotes de productos de zinc, lo cual redujo la frecuencia de la limpieza de los recipientes. Otras actividades comunes de reducción en la fuente en el sector de fabricación de sustancias químicas incluyen las modificaciones de los procesos y la prevención de derrames y escapes. La Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación puede ayudarle a obtener más información sobre las oportunidades de prevención de la contaminación en este sector.

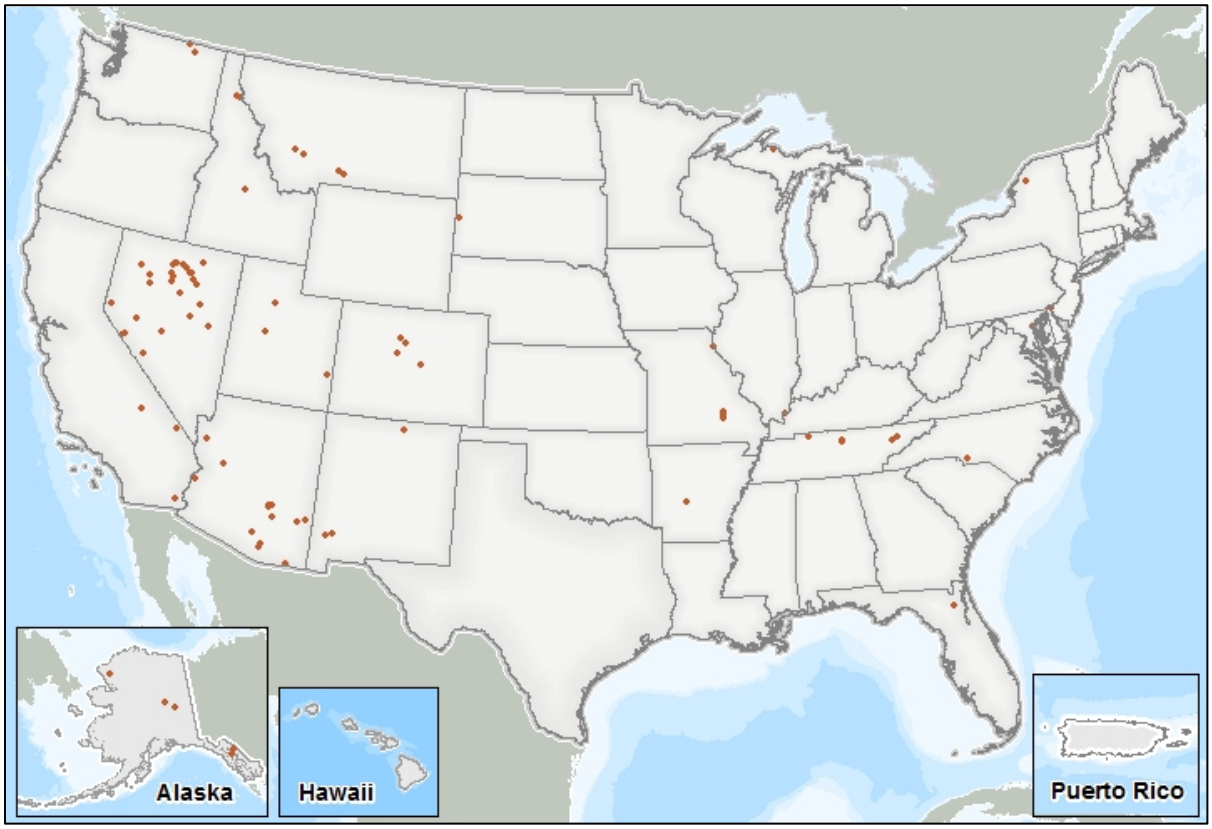
Emisiones por el sector de fabricación de sustancias químicas



Como se indica en esta figura, las emisiones totales por el sector de fabricación de sustancias químicas se redujeron 9% del 2003 al 2013. Esto se debe principalmente a una reducción de las emisiones al aire. Las emisiones en el agua también se han reducido desde el 2003, en tanto que las emisiones al suelo dentro del sitio y la disposición fuera del sitio han tenido un leve aumento. En los últimos cuatro años, las emisiones totales permanecieron bastante constantes y solamente registraron un aumento de 5 millones de libras (+1%) del 2012 al 2013. El sector de fabricación de sustancias químicas ocupó el tercer lugar en lo que se refiere al mayor volumen de disposición u otras emisiones en el 2013.

Para más información sobre la forma en que este y otros sectores pueden escoger sustancias químicas con menos riesgos, véanse las páginas de la EPA del Programa de diseño para el medio ambiente 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, 2013

La parte del sector de minería de metales cubierta por el TRI incluye instalaciones que explotan las minas de cobre, plomo, plata, oro y varios otros metales. En el 2013, 88 instalaciones de minería de metales enviaron informes al TRI y tendieron a estar localizadas 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, incluso automóviles y equipo eléctrico e industrial. La extracción y beneficiación de estos minerales generan grandes cantidades de desperdicios.

Resumen de información del 2013
Minería de metales

Número de instalaciones del TRI: 88

Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas: 9

Manejo de desperdicios de producción: 1,863.4 millones lb

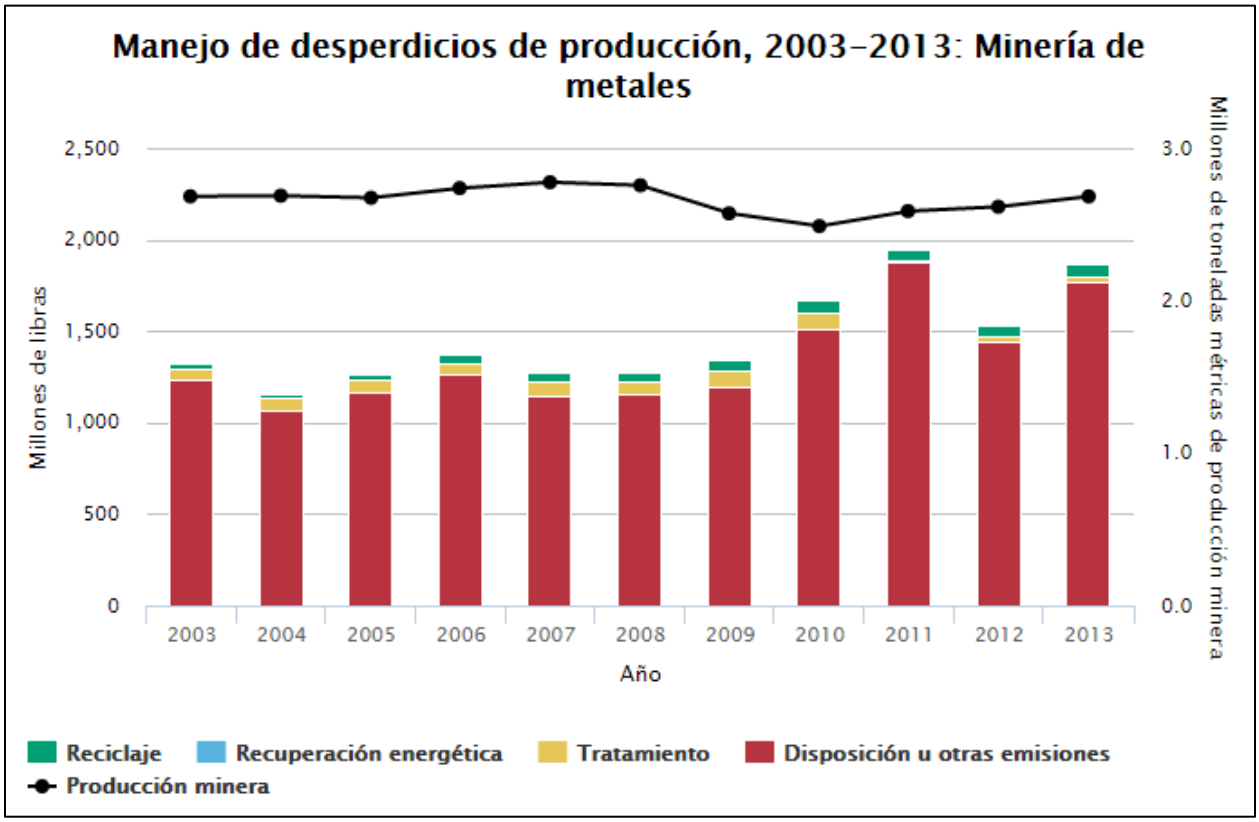
- Reciclaje: 66.1 millones lb
- Recuperación energética: 5 lb
- Tratamiento: 25.2 millones lb
- Disposición u otras emisiones: 1,772.1 millones lb

Disposición u otras emisiones totales: 1,966.0 millones lb

- **Dentro del sitio: 1,962.9 millones lb**
  - Aire: 2.9 millones lb
  - Agua: 1.3 millones lb
  - Tierra: 1,958.7 millones lb
- **Fuera del sitio: 3.1 millones lb**

Nota: La cantidad manejada por disposición u otras emisiones indicada bajo Manejo de desperdicios de producción excluye las emisiones debidas a acontecimientos catastróficos o a otros únicos no relacionados con los procesos normales de producción.

Manejo de desperdicios por las minas de metales



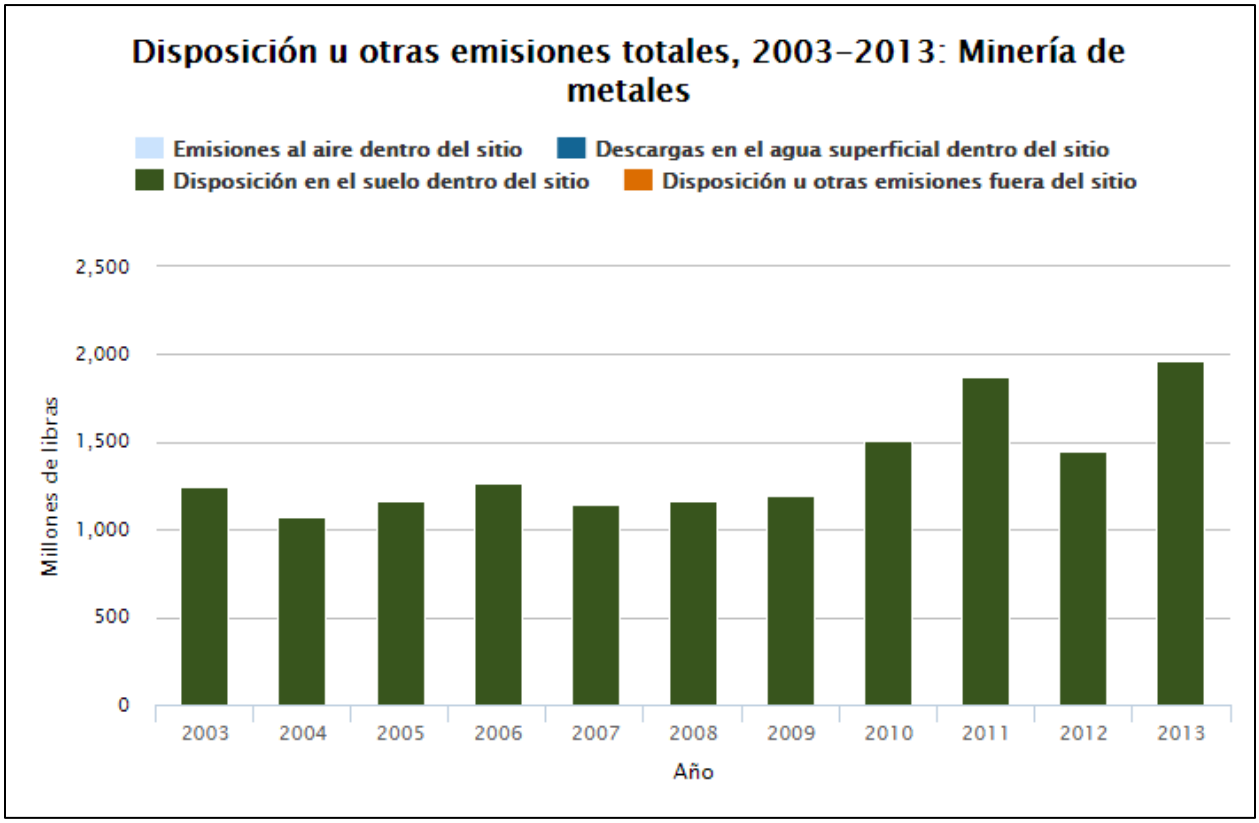
Como se indica en esta figura, 95% de los desperdicios de producción manejados provenientes del sector de minería de metales se maneja por disposición u otras emisiones. Si bien la producción del sector de minería de metales (según lo informado en las Encuestas de productos minerales del Servicio Geológico de los Estados Unidos) permaneció relativamente estable del 2003 al 2013, como lo indica la línea negra de la gráfica, la cantidad de desperdicios manejados ha fluctuado. Esto indica que factores diferentes de la producción han contribuido a los cambios recientes en la cantidad de desperdicios manejados. Un factor citado con frecuencia por las instalaciones 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 en los desperdicios de roca cumplen con los requisitos para una exención sobre la base de la concentración. Las grandes cantidades de sustancias químicas tóxicas en los desperdicios de roca pueden cumplir con los requisitos para una exención y tal vez no necesiten notificarse en un año, pero no cumplen con los requisitos para la exención al año siguiente o viceversa.

En el sector de minería de metales, 9 de las 88 instalaciones iniciaron actividades de reducción en la fuente en el 2013 con el fin de disminuir el uso y la generación de desperdicios de sustancias químicas tóxicas. Las cantidades de sustancias químicas tóxicas

notificadas por este sector no se prestan particularmente para reducción en la fuente porque reflejan sobre todo la composición natural del mineral metálico y los desperdicios de roca. La actividad de reducción en la fuente más comúnmente notificada fue la mejora del programa de mantenimiento, de la documentación o de los procedimientos.

Para más información sobre este sector, visite el sitio web de la EPA sobre reducción de la contaminación proveniente de operaciones de procesamiento de minerales.

Emisiones por las minas de metales

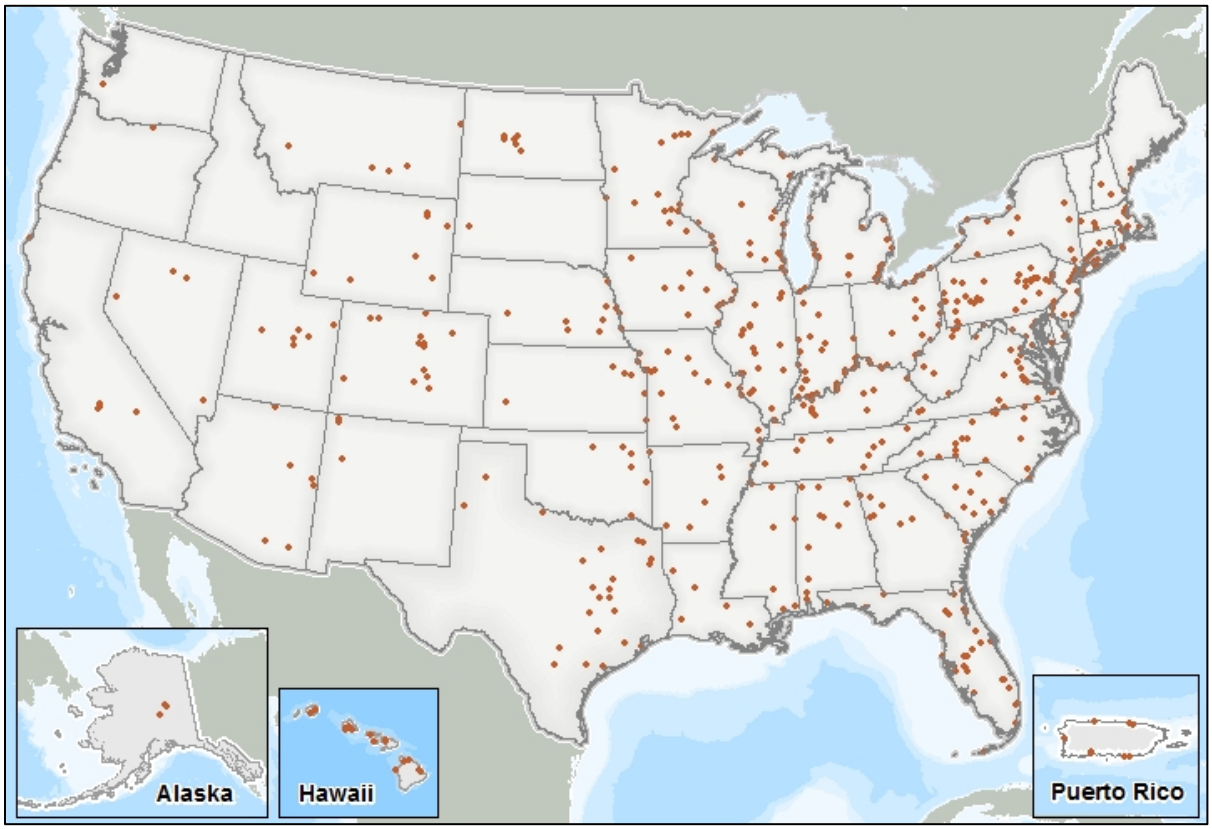


La disposición u otras emisiones totales del sector de minería de metales reflejan el alto volumen de materiales manejados dentro del sitio en las minas de metales. Como se presenta en esta figura, más de 99% de las emisiones del sector consisten en disposición en el suelo dentro del sitio. La disposición en el suelo dentro del sitio por las minas de metales ha fluctuado en años recientes; disminuyó considerablemente en el 2012 y luego aumentó de nuevo en el 2013. Varias minas han informado que los cambios en la producción y en la composición de las sustancias químicas del depósito explotado son la causa principal 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 2013, el sector de minería de metales notificó la máxima cantidad total de disposición u otras emisiones y representó 47% de las emisiones de todas las industrias. También representó casi tres cuartas partes (71%) de la disposición en el suelo dentro del sitio de todos los sectores en el 2013.

Generación eléctrica



Instalaciones de generación eléctrica que enviaron informes al TRI, 2013

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 para distribución en el comercio deben presentar informes al TRI. Hay 567 instalaciones de generación eléctrica.

Resumen de información del 2013
Generación eléctrica

Número de instalaciones del TRI: 567

Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas: 17

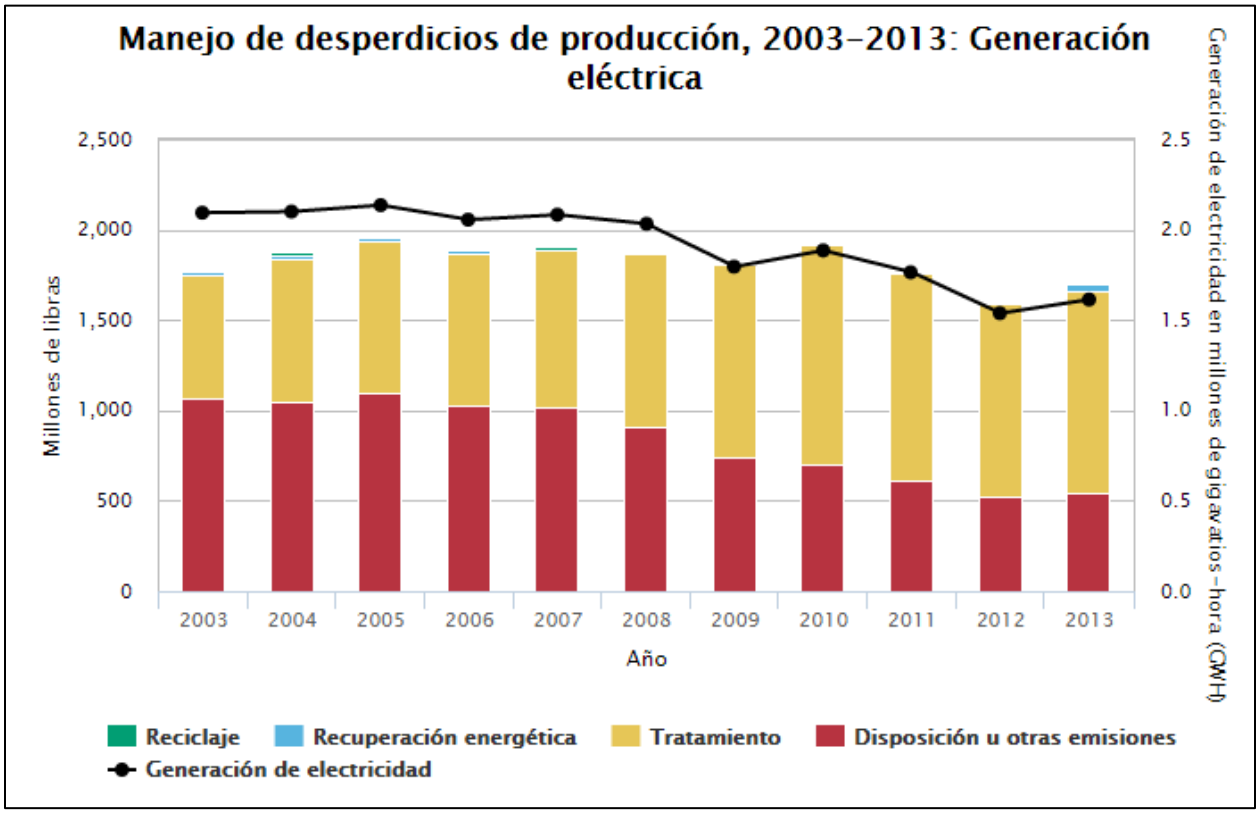
Manejo de desperdicios de producción: 1,705.6 millones lb

- Reciclaje: 7.3 millones lb
- Recuperación energética: 38.9 millones lb
- Tratamiento: 1,112.4 millones lb
- Disposición u otras emisiones: 547.0 millones lb

Disposición u otras emisiones totales: 547.9 millones lb

- **Dentro del sitio: 479.1 millones lb**
  - Aire: 197.9 millones lb
  - Agua: 3.3 millones lb
  - Suelo: 277.8 millones lb
- **Fuera del sitio: 68.8 millones lb**

Manejo de desperdicios por el sector de generación eléctrica

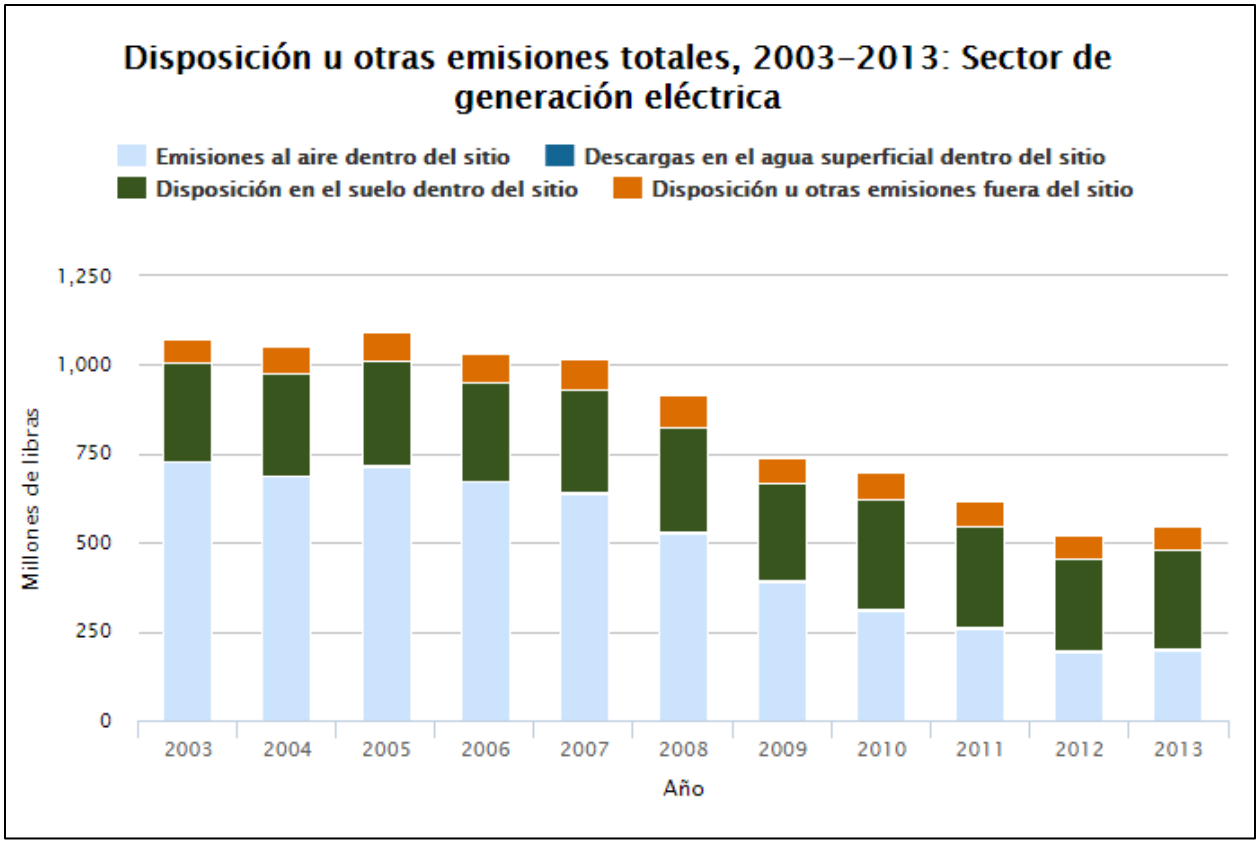


Los desperdicios de producción manejados han disminuido 4% desde el 2003, en tanto que la generación neta de electricidad (expresada en términos de electricidad generada con el empleo de combustibles como carbón y petróleo según lo informado por la Administración de Información Energética del Departamento de Energía de los Estados Unidos), ha disminuido en 23%. La reciente baja de la producción ha sido impulsada por la transición industrial a gas natural, lo cual exime a muchas empresas de generación eléctrica de la notificación al TRI. Si bien la cantidad general de desperdicios de producción manejados no ha cambiado en forma apreciable, sí se ha modificado sustancialmente la forma en que el sector maneja esos desperdicios.

En el 2013, 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 2003, cuando se dio el caso opuesto: el manejo de casi casi dos terceras partes de los desperdicios consistieron en emisiones y de más de una tercera parte, en tratamiento. Esta tendencia surge en gran medida del aumento del número de depuradores en las centrales eléctricas con que se tratan (o destruyen) los gases ácidos que, de lo contrario, serían emisiones al aire dentro del sitio. Las emisiones por gigavatio-hora (GWH) producido se han reducido drásticamente, en compensación por un aumento de la cantidad tratada por gigavatio-hora producido.

En el sector de generación eléctrica, solamente 3% de las instalaciones iniciaron actividades de reducción de la fuente en el 2013 con el fin de disminuir el uso de sustancias químicas tóxicas y la generación de desperdicios. (Nota: La adición de un depurador no se consideraría una actividad de reducción en la fuente porque controla los desperdicios pero no evita su generación.) El tipo de actividades de reducción en la fuente más comúnmente notificado por el sector fueron las modificaciones de los procesos, que abarcan actividades como modificación del equipo, el esquema de distribución o la instalación de conductos. La Herramienta de búsqueda del TRI sobre prevención de la contaminación puede ayudarle a obtener más información sobre las oportunidades de prevención de la contaminación en este sector.

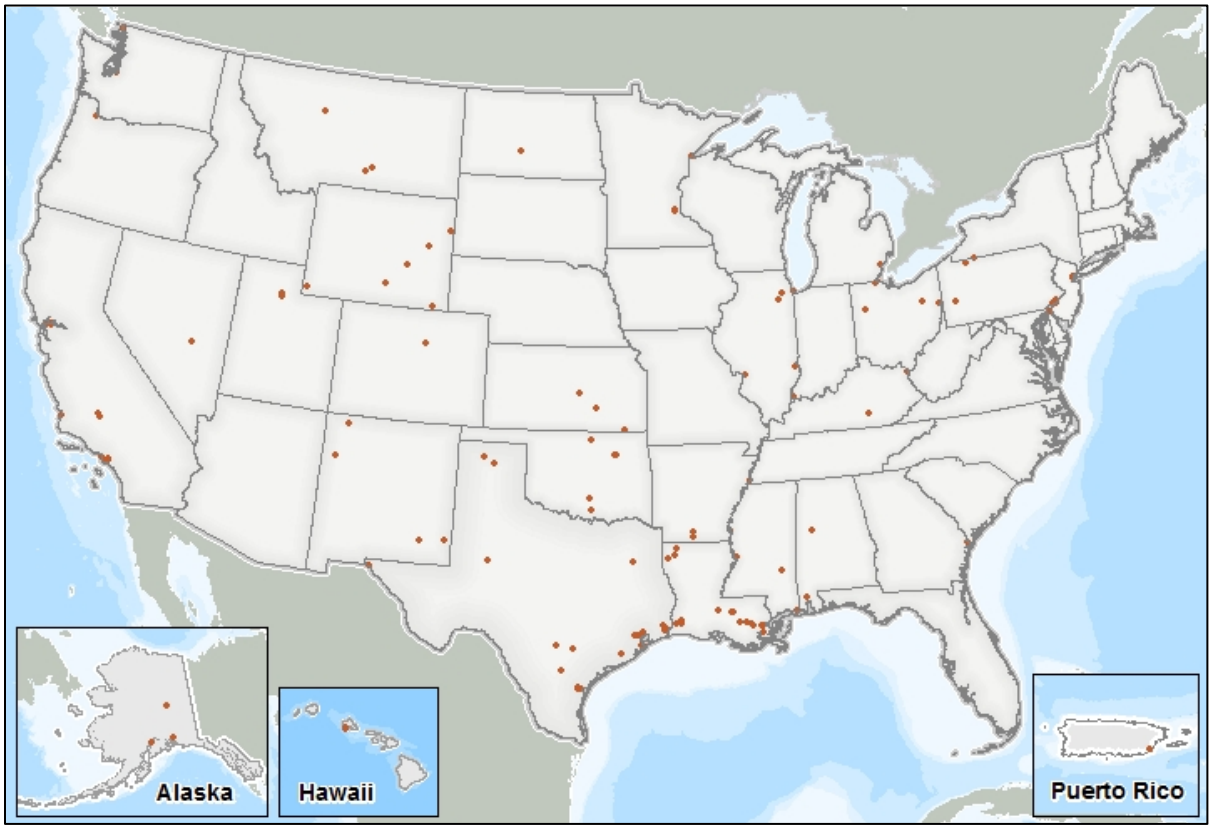
Emisiones por el sector de generación eléctrica



Las emisiones del sector de generación eléctrica se redujeron 49% del 2003 al 2013. Esta reducción fue producida por una baja de 73% de las emisiones al aire dentro del sitio del 2003 al 2013. En ese período, la disposición en el suelo dentro del sitio y la disposición u otras emisiones fuera del sitio se mantuvieron relativamente constantes, en tanto que las descargas en el agua superficial dentro del sitio aumentaron un 13%. Del 2012 al 2013, las emisiones por el sector de generación eléctrica aumentaron un 5% (28 millones de libras). Este aumento fue impulsado principalmente por una mayor disposición en el suelo dentro del sitio.

Este sector ocupó el segundo lugar entre los que notificaron el mayor volumen de disposición u otras emisiones totales de cualquier sector industrial en el TRI en el 2013, incluso las mayores emisiones al aire dentro del sitio, que representaron más de 25% de las emisiones al aire provenientes de todas las industrias.

Refinación de petróleo



Refinerías de petróleo que enviaron informes al TRI, 2013

Las refinerías de petróleo procesan petróleo crudo y líquidos de gas natural para elaborar productos acabados de petróleo. Los principales productos de la industria pertenecen a tres grandes categorías: combustibles (como gasolina y queroseno); productos acabados no combustibles (como disolventes y asfalto) y materias primas petroquímicas (como benceno y xileno). Si bien hay solo 151 instalaciones en este sector (0.7% de todas las instalaciones), notifican casi 7% del manejo de los desperdicios de producción. Las refinerías se concentran sobre todo cerca de yacimientos petrolíferos y puertos y la mayoría está situada a lo largo de la Costa del Golfo de México y los estados del Medio Oeste del país.

Resumen de información del 2013
Refinación de petróleo

Número de instalaciones del TRI: 151

Instalaciones que notificaron actividades de reducción en la fuente recién implementadas: 17

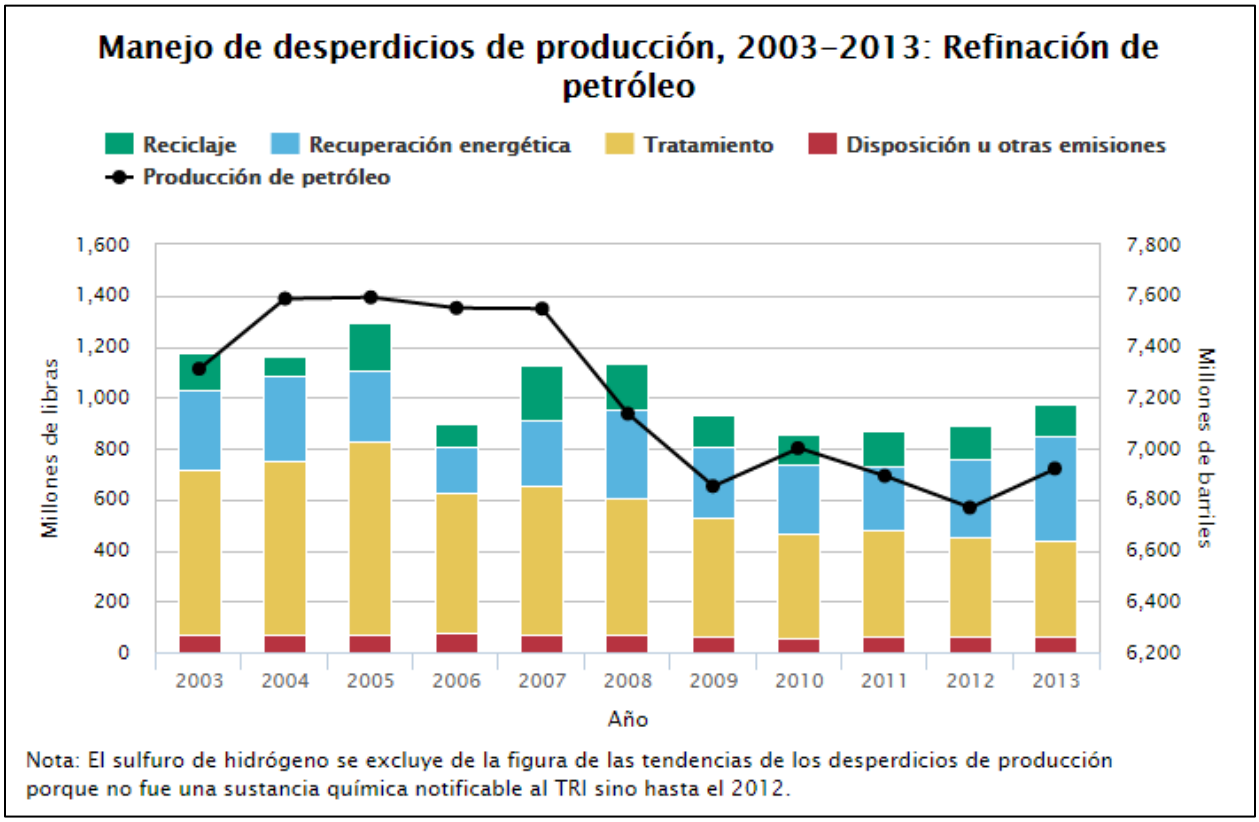
Manejo de desperdicios de producción: 1,661.3 millones lb

- Reciclaje: 147.8 millones lb
- Recuperación energética: 411.4 millones lb
- Tratamiento: 1,038.7 millones lb
- Disposición u otras emisiones: 63.4 millones lb

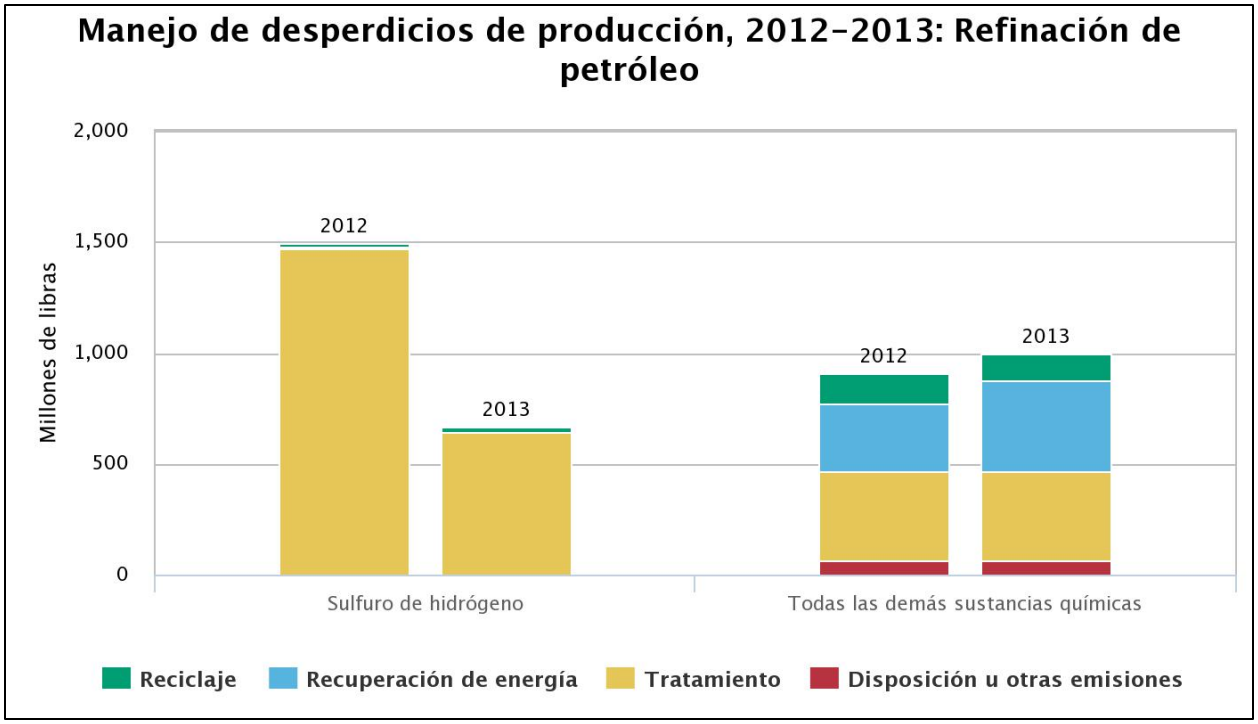
Disposición u otras emisiones totales: 63.6 millones lb

- **Dentro del sitio: 60.3 millones lb**
  - Aire: 35.5 millones lb
  - Agua: 22.3 millones lb
  - Tierra: 2.4 millones lb
- **Dentro del sitio: 3.3 millones lb**

Manejo de desperdicios por las refinerías de petróleo



Esta figura muestra que el manejo de los desperdicios de producción por el sector de refinación de petróleo bajó 17% del 2003 al 2012, en tanto que la producción (representada por la línea negra notificada por el Índice de producción industrial de la Junta de la Reserva Federal) también disminuyó, pero solamente 5%. En el 2013, 4% de los desperdicios del sector se manejaron con emisiones y el resto se manejó por medio de tratamiento, recuperación energética y reciclaje. La cantidad tratada disminuyó 45% del 2003 al 2013, en tanto que la cantidad empleada para recuperación energética aumentó 34%. En el 2013, tres sustancias químicas representaron dos terceras partes de los desperdicios del sector: sulfuro de hidrógeno (40%), amoníaco (18%) y etileno (9%). El sulfuro de hidrógeno se excluye de la figura de las tendencias de los desperdicios de producción porque no fue una sustancia química notificable al TRI sino hasta el 2012. La figura siguiente muestra las cantidades de sulfuro de hidrógeno manejadas por el sector de refinación de petróleo en el 2012 y el 2013.



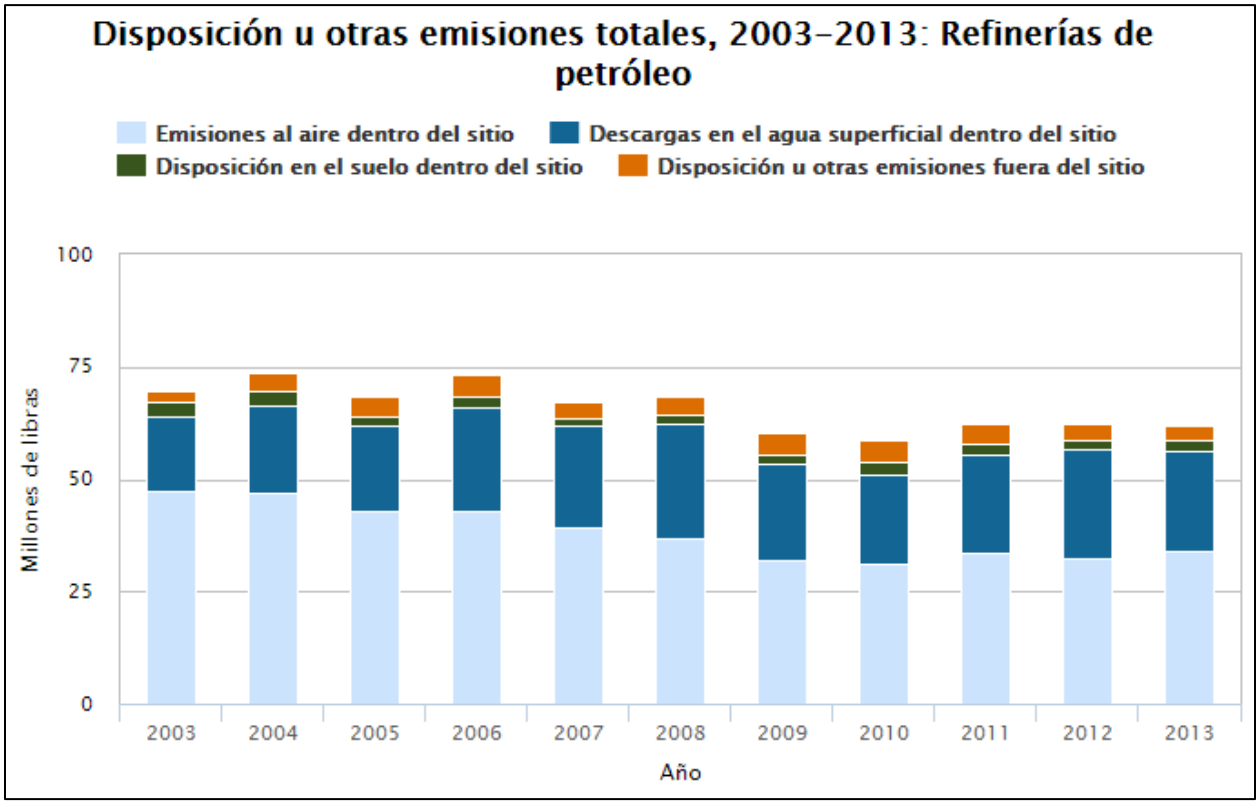
Esta figura muestra la cantidad de sulfuro de hidrógeno notificada por la industria de refinación de petróleo al TRI en el 2012 y el 2013 en comparación con todas las demás sustancias químicas notificadas al TRI por las refinerías. El sulfuro de hidrógeno es generado por el proceso de hidrotratamiento que causa una reacción de los compuestos de azufre del petróleo crudo con el hidrógeno gaseoso. Luego, el sulfuro de hidrógeno resultante suele convertirse en azufre elemental con el proceso de Claus. Así, casi todo el sulfuro de hidrógeno se notifica como tratado.

Del 2012 al 2013, al incluir el sulfuro de hidrógeno, los desperdicios de producción de la industria disminuyeron 31% por causa de una reducción de la cantidad notificada de sulfuro de hidrógeno, que bajó de 1,483 millones de libras a 665 millones de libras. Esta reducción se debió principalmente a una baja de la notificación del sulfuro de hidrógeno por parte de algunas instalaciones, aunque la mayoría de las instalaciones del sector notificaron mucho menos desperdicios de esa sustancia en el 2013 que en el 2012.

En el 2013, 11% de las refinerías de petróleo iniciaron actividades de reducción en la fuente con el fin de disminuir el uso y la generación de desperdicios de sustancias químicas tóxicas. Las actividades más comúnmente notificadas de reducción en la fuente fueron las buenas prácticas operativas, la modificación de los procesos y la prevención de los derrames y escapes. Por ejemplo, una refinería de petróleo informó que había reemplazado dos calentadores de carga con uno que emplea un quemador de emisión ultra baja de óxidos de nitrógeno, y redujo los desperdicios de benceno generados mientras aumentó la producción. La Herramienta de búsqueda del TRI sobre la prevención de la contaminación

puede ayudarle a obtener más información sobre las oportunidades de prevención de la contaminación en ese sector.

Emisiones por las refinerías de petróleo



Las emisiones del sector de refinación de petróleo se redujeron un 11% del 2003 al 2013. Esta disminución fue impulsada por una baja de las emisiones al aire dentro del sitio del 2003 al 2013, aunque la reducción se compensa en parte con un aumento de las emisiones en el agua. Del 2012 al 2013, tanto las emisiones por las refinerías de petróleo como los niveles de producción se mantuvieron relativamente estables. Las principales sustancias químicas emitidas fueron los compuestos de nitrato (al agua) y el amoníaco y los aerosoles de ácido sulfúrico (al aire). El amoníaco es generado a partir de compuestos de nitrógeno en el petróleo crudo por causa de hidrotratamiento o de fracturación catalítica. El amoníaco se destruye en las operaciones de tratamiento de aguas residuales, lo cual genera compuestos de nitrato que luego se liberan a las corrientes de aguas residuales. El ácido sulfúrico se genera por la reacción del agua con los compuestos de azufre presentes en el petróleo crudo procesado o por la quema de combustibles.