

30
ANIVERSARIO



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROFEPA
PROCURADURÍA FEDERAL DE
PROTECCIÓN AL AMBIENTE



PROFEPA

PROCURADURÍA FEDERAL DE
PROTECCIÓN AL AMBIENTE





PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A DISTANCIA 2022

EVALUACIÓN DE DAÑOS

Evaluación de Daños de las Emergencias Químicas

29 de Julio de 2022

Escuela Nacional de Prevención de Desastres
Videoconferencia
Noviembre 2021

Ing. Enrique S. Ortiz Espinosa
Director de Emergencias Ambientales





La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente "PROFEPA" es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con autonomía técnica y operativa. Su nacimiento data del 4 de junio de 1992.

La PROFEPA tiene como tarea principal incrementar los niveles de observancia de la normatividad ambiental, a fin de contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes en materia ambiental.

Procurar la justicia ambiental mediante la aplicación y cumplimiento efectivo, eficiente, expedito y transparente de la legislación ambiental federal vigente a través de la atención a la denuncia popular y mediante acciones de inspección, verificación, vigilancia y uso de instrumentos voluntarios. Garantizar la protección de los recursos naturales y el capital natural privilegiando el enfoque preventivo sobre el correctivo así como las acciones de participación social.



Atribuciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en Materia de Emergencias Ambientales Asociadas con Sustancias Químicas

- a) Recibir, analizar, asesorar y atender los reportes de **emergencias ambientales asociadas con sustancias químicas**.
- b) Integrar una base de datos, con información estadística sobre las mismas.
- c) Brindar la información técnica relacionada con el uso, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, en caso de fugas, derrames, incendios y explosiones.
- d) Participar, con los tres niveles de gobierno, en la solución de problemas ocasionados por **emergencias o contingencias ambientales**.
- e) Recibir por parte de los responsables de materiales o residuos peligrosos los Avisos Inmediatos y Formalización de Avisos Inmediatos de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, cuando tengan una liberación mayor a un metro cúbico.
- f) Ante la ocurrencia de una emergencia la PROFEPA tiene la atribución de exigir al responsable, a través de visitas de inspección, el cumplimiento de sus obligaciones ambientales y, en su caso, la realización de reparación y/o compensación de daños ambientales



Atribuciones de la PROFEPA en Materia de Emergencias Químicas

La PROFEPA no tiene la atribución de participar en el control de la emergencia. Su participación se lleva a cabo una vez que la emergencia ha sido controlada y las condiciones de seguridad prevalecientes en la zona permiten realizar las acciones de inspección y vigilancia orientadas a evaluar y restaurar los daños ambientales ocasionados.



Atribuciones de la PROFEPA en Materia de Emergencias Químicas

La PROFEPA no tiene la atribución de resguardar o disponer de los materiales o residuos peligrosos abandonados.





Mas de 193 millones
Sustancias orgánicas e inorgánicas

105,393,079

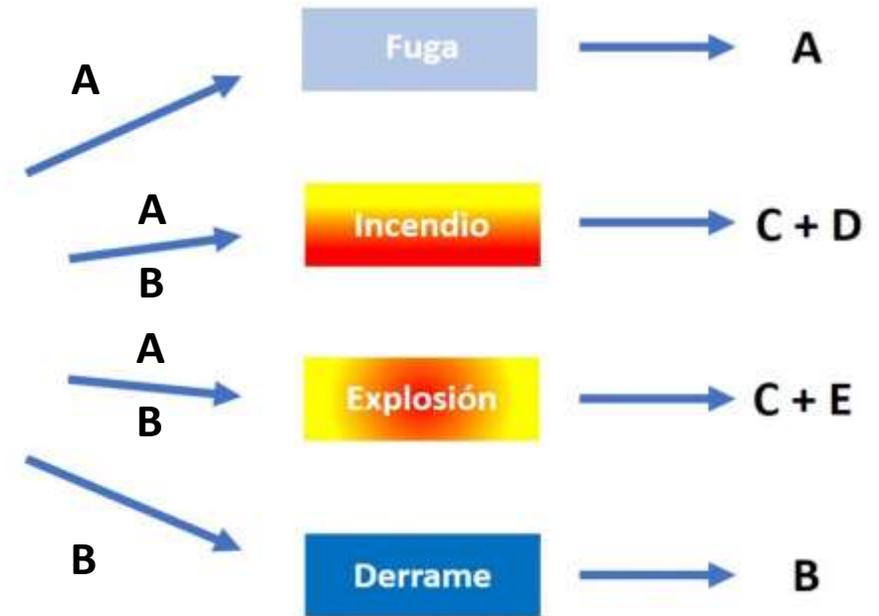
Productos comercialmente disponibles

388,931 (0.27 %)

Sustancias Inventariadas / Reguladas



Ingreso de las Sustancias Químicas al Ambiente





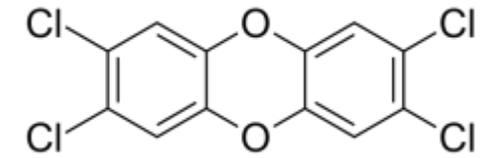
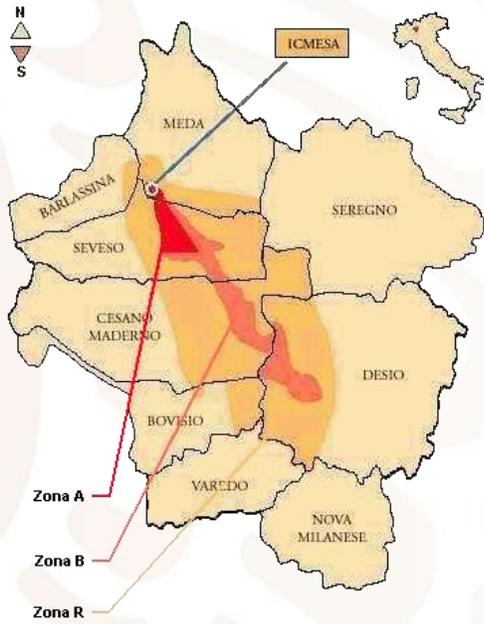


Seveso, Italia

Lugar:	Seveso, Italia
Fecha (hr):	10/07/76 (12:37 hrs.)
Evento:	Emisión al ambiente de una nube tóxica conteniendo de 0.3 a 130 kg de dioxina (2,3,7,8-tetraclorodibenzoparadioxina) proveniente de la planta de "ICMESA Chemical Company", dedicada a la producción de triclorofenol (TCP) de alto grado para la elaboración de hexaclorofeno, un desinfectante empleado en la fabricación de jabones medicinales. La nube tóxica que se origina es impulsada por el viento en dirección sureste a una velocidad de 18 km/h.
Causas:	Estallamiento de la brida de una válvula de seguridad del tanque de triclorofenol (TCP) como resultado de una sobrepresión, causada por una reacción accidental.
Daños:	La nube tóxica afectó un total de 1,810 hectáreas de terreno, obligando la evacuación, 15 días después del evento, de mas de 35,000 personas y el sacrificio de alrededor de 80,000 animales de granja y domésticos, los cuales se suman a los 3,300 animales pequeños muertos por envenenamiento. Entre 12 y 16 niños son hospitalizados, aquejados de inflamaciones cutáneas agudas, siendo las primeras víctimas de las casi 37,000 personas que resultaron directamente expuestas a la dioxina. La nube tóxica de dioxina de Seveso causó 447 casos de quemaduras químicas agudas y 193 casos de cloracné
Reparación de Daños:	Givaudan, como responsable subsidiario del accidente químico de ICMESA, logró evitar los tribunales pactando con las localidades afectadas el pago de indemnizaciones por los daños provocados. 7,000 de las reclamaciones particulares se solventaron fuera de los tribunales, ascendiendo a 70 millones de francos suizos, que se pagaron directamente a los damnificados. Entre indemnizaciones y gastos, los desembolsos de Roche alcanzaron los 300 millones de francos suizos.



Seveso, Italia



2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina





SEVESO, ITALIA (10/VI/76)

El Accidente

- **Sábado 10 de julio.**- Alrededor de las 12:30 h, la brida de una válvula de seguridad del tanque de triclorofenol (TCP) estalla por sobrepresión, liberando una nube tóxica conteniendo, entre otras sustancias, triclorofenato de sodio, sosa cáustica, disolvente y la **dioxinana 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD)** la cual se abate principalmente sobre Seveso, Meda, Cesano Maderno y Desio, a una velocidad de 18 km/h, afectando un total de **1,810 ha de terreno**.
- Después de 1 hora se controla la fuga (encendiendo el sistema de refrigeración), estimándose una liberación al ambiente de alrededor de **3,000 kg** de sustancias químicas contaminantes.
- **Domingo 11.**- Funcionarios de la empresa establecen un protocolo inicial consistente en entrevistas con los directores de salud de Seveso y Meda y los alcaldes de ambas poblaciones y tomar muestras del tanque y del área circundante para enviarlos a analizar en los laboratorios que Roche tenía en Suiza.
- **14 de julio.**- Los resultados de las muestras, dados a conocer el 14 de julio, indican la **presencia de trazas de la dioxina TCDD**, una de las más tóxicas de la familia, aunque sin poderse determinar la cantidad fugada.
- A la fecha aún se desconoce la cantidad liberada, estimando algunos expertos un rango de **300 gr y los 130 kg**. Personal que analizaba los problemas sanitarios de los afectados, determinó que la cantidad total pudo estar entre los **100 gr y los 20 kg** (Una dosis de 6 millonésimas de gramo de esta dioxina mata a una rata de laboratorio).
- **15 de julio.**- Las autoridades dan a conocer las áreas contaminadas y prohíben el consumo de frutas y hortalizas procedentes de estas áreas, pero descartan las medidas de evacuación de la población, desoyendo los consejos de los técnicos. El mismo día 15 empiezan a aparecer los primeros síntomas de inflamación cutánea aguda entre los miembros de los hogares más próximos; **entre 12 y 16 niños tienen que ser hospitalizados**.



SEVESO, ITALIA (10/VI/76)

El Accidente (continuación)

17 - 20 de julio.- Una semana después del escape tóxico, la información sobre la toxicidad de la TCDD, junto con la recomendación de evacuar a la población, se entrega a las autoridades sanitarias que descartan tomar otras medidas a las ya emprendidas, tales como el **cierre de la fábrica, el sellado del Edificio B, la prohibición del consumo de productos hortofrutícolas y el arresto de los directores técnicos y de producción de la empresa** para evitar su fuga del país.

25 de julio.- El gobierno italiano ordena, **15 días después del evento, la evacuación de la población** en toda la zona afectada la cual se lleva a cabo con las más estrictas medidas de control con el fin de evitar una mayor dispersión de la dioxina; para entonces ya han **muerto envenenados 3,300 animales pequeños.**

Se elabora una zonificación del área contaminada, dividiéndola en tres partes:

- Zona A (más contaminada) con unos 50 µg/m² (736 personas resultaron gravemente afectadas)
- Zona B (2a más afectada) con 5 a 50 µg/m² (resultaron afectados en menor grado 4,613 habitantes)
- Zona R (menos afectada) se hallan menos de 5 µg/m² (30,774 habitantes)

Agosto.- A principios de agosto entran en funcionamiento las medidas sanitarias. Toda la población afectada, empezando por los evacuados, son sometidos a análisis clínicos y tratamientos específicos que continuarían durante los siguientes **15 ó 20 años.**



SEVESO, ITALIA (10/VI/76)

Efectos sobre el medio ambiente

- La nube tóxica de Seveso se esparció por **1,810 ha** de un espacio casi deshabitado, siendo Seveso, Desio, Cesano Maderno y Meda los municipios más afectados por el escape.
- En las horas inmediatas al accidente no se apreciaron signos visuales de contaminación, 3 días más tarde, el 13 de julio, se observa que algunos animales pequeños (conejos, pájaros y aves de corral) han muerto.
- A finales de julio han perecido ya **3,300 pequeños animales silvestres y de granja**, envenenados por el agente tóxico.
- Para evitar la propagación del contaminante en la cadena trófica y alimentaria se decreta una cacería de emergencia en el entorno rural y el sacrificio de los animales domésticos. Hasta 1978, la cifra de **animales sacrificados ascendió a unos 77,000 u 80,000 animales.**
- Los análisis del suelo efectuados en estas zonas **detectaron entre 0.9 µg/m² en las zonas menos contaminadas hasta los 580.4 µg/m²** en el área más rociada por la nube, pasando por los 270 µg/m² hallados en determinados sectores de la zona B, donde vivía el 67% de la población total evacuada.
- Durante el año siguiente a la catástrofe se llegan a efectuar **unos 7,000 análisis del suelo**, con el objetivo de comprobar la evolución del proceso de eliminación mecánica de la dioxina.
- El proceso de descontaminación consistió en retirar con palas excavadoras entre **25 y 40 cm** de superficie del terreno según la penetración máxima del TCDD en cada zona.

SEVESO, ITALIA (10/VI/76)

Efectos sobre el medio ambiente (continuación)

- En la zona A se llegó a excavar hasta los 40 cm de profundidad y los materiales se fueron almacenando en dos depósitos subterráneos especialmente diseñados y construidos en la zona A con capacidad para 85,000 y 160,000 m³, es decir, un total **de 225,000 m³**. Este método logró **eliminar hasta el 90% de la dioxina liberada** por ICMESSA.
- Los **edificios enclavados en las 110 ha** correspondientes a la zona A, la más gravemente dañada, **tienen que ser demolidos** y sus escombros son arrojados a los depósitos construidos para tal fin.
- Fuera de esta zona, **112 casas** con sus correspondientes huertos y alrededores **son descontaminados** empleando sofisticados equipos de succión de polvo y agua para los recintos interiores y soluciones jabonosas especiales para el exterior. La vegetación es arrancada y el agua contaminada se almacena en contenedores. Todos estos trabajos culminan **4 años** después de aquel 10 de julio de 1976. En 1984 toda la zona A presentaba el aspecto de un desierto, sin construcciones, sin vida animal, sin vegetación y con toda la superficie removida.
- **En 1984 comenzaron los trabajos para reforestar la Zona A, transformándola en un parque urbano – el “Bosque de los Robles” – que fue abierto al público en 1996.** En el 2004 se inauguró la “Ruta de la Memoria en el Bosque de los Robles”, con once paneles que cuentan la historia del desastre y el origen del bosque. Se trata del resultado de un trabajo complejo de escritura colectiva por parte de la comunidad afectada, para la memoria del desastre.
- Bajó él se hallan enterrados los depósitos que contienen los 225.000 m³ de restos de suelo contaminado por la dioxina, incluyendo los escombros de la fábrica y de otras edificaciones, más los cadáveres de los **77.000 animales sacrificados**. Los animales silvestres también han vuelto a estas tierras.



SEVESO, ITALIA (10/VI/76)

Los daños a la salud

- Los primeros efectos perjudiciales para la vida humana causados por el accidente de Seveso aparecieron el día 14 de julio, 4 días después de producirse. Entre **12 y 16 niños son hospitalizados**, aquejados de inflamaciones cutáneas agudas. Estos fueron las primeras víctimas de las casi **37,000 personas que resultaron directamente expuestas a la dioxina**.
- Como medida preventiva, un total de **220,000 personas** fueron sometidas a un programa de observación sanitaria sistemática que se prolonga durante 15 años.
- La nube tóxica de dioxina de Seveso causó **447 casos de quemaduras químicas agudas y 193 casos de cloracné**, que cicatrizaron con el paso del tiempo. El cloracné es el único efecto humano asociado a la exposición a la dioxina; su aparición es considerada como un signo clínico de exposición y una evidencia que confirma la presencia del contaminante en la atmósfera. Dada su persistencia y su resistencia a los habituales tratamientos del acné común, las lesiones tardan años en desaparecer por completo, alcanzando incluso los 25 ó 30 años. Algunos afectados por cloracné de Seveso se recuperaron por completo después de haber sido tratados clínicamente durante 20 años.
- Las secuelas tardías de la exposición al agente tóxico fueron peores que los efectos inmediatos en la piel. Las víctimas de Seveso han padecido **alteraciones y desórdenes en los sistemas inmunológico, nervioso y cardiovascular**. La propia sensación de angustia, ansiedad y estrés provocó un ligero aumento de las enfermedades coronarias y de la muerte por fallo cardíaco en los 15 y 20 años siguientes a la catástrofe.
- Ante la posibilidad de que las mujeres en estado de gestación pudieran alumbrar hijos con **malformaciones congénitas**, el gobierno italiano permitió el aborto voluntario de las mujeres embarazadas en el momento de la catástrofe.
- 7 años después se observa que la proporción de nacimientos masculinos y femeninos (28 frente a 46 respectivamente) está alterada entre los nacidos de padres expuestos a la sustancia química; lo normal sería que la proporción fuera pareja en esa área de población.



SEVESO, ITALIA (10/VI/76)

Los daños a la salud (continuación)

- Es la primera vez, en un accidente con TCDD que se verifica una **feminización del sexo** de los neonatos. Queda comprobado que esta alteración no se produce en la cadena de ADN sino en el proceso de desarrollo del embrión, ya que sólo tiene lugar cuando es la madre la expuesta y no cuando lo es sólo el padre.
- **Las dioxinas tienen también propiedades carcinogénicas.** Datos epidemiológicos han demostrado que algunos tipos de cáncer se han incrementado en un 40% entre los individuos expuestos a dosis elevadas. En el caso de Seveso, se ha observado un **ligero incremento de tumores raros y de linfomas**, y, por el contrario, una disminución de los tipos de tumores más comunes. Esto sugiere la existencia de un vínculo directo entre la dioxina y el cáncer.
- También que el escape tóxico de ICMESA **causó trastornos en el sistema inmunológico**, cuyo efecto también se asocia a las dioxinas. Los afectados son más propensos a contraer enfermedades debido al bajo nivel o debilidad de sus defensas.



SEVESO, ITALIA (10/VI/76)

Reclamaciones

- Givaudan, como responsable subsidiario del accidente químico de ICMESA, logró evitar los tribunales pactando con las localidades afectadas el pago de indemnizaciones por los daños provocados.
-
- De esta manera Seveso recibió unos 15 millones de francos suizos (7,5 billones de liras), Meda, 2 millones de francos suizos (1,3 billones de liras), Desio, 2,8 millones de francos suizos (1,45 billones de liras), y Cesano Maderno, 5,4 millones de francos suizos (2,85 billones de liras).
-
- La Región de Lombardía y la República Italiana recibieron también 81 y 15 millones de francos suizos respectivamente en compensación por los costes causados a ambos organismos, que desde el principio de la catástrofe tuvieron que liberar grandes partidas presupuestarias para hacer frente a las primeras actuaciones de emergencia y de atención a los afectados.
-
- En lo referente a las reclamaciones particulares, 7.000 de ellas se solventaron fuera de los tribunales, ascendiendo a un importe total de 70 millones de francos suizos, que se pagaron directamente a los damnificados.
-
- Independientemente de estos desembolsos, Hoffmann-La Roche afrontó otra serie de gastos generados por las investigaciones y estudios sanitarios, eliminación de los residuos contaminados, trabajos de descontaminación, realojamiento de los evacuados, etc.
Entre indemnizaciones y gastos, los desembolsos de Roche alcanzaron los 300 millones de francos suizos.
-
- Sólo dos empleados de ICMESA fueron condenados a 1,5 y 2 años de prisión condicional como responsables del accidente.

Seveso: el Desastre y la Directiva

- La directiva Seveso es el nombre genérico de una serie de directivas europeas que exigen a los Estados miembros de la Unión Europea que **identifiquen los instalaciones industriales que presentan un riesgo de accidentes graves, denominados "emplazamientos Seveso" , y que mantengan un alto nivel de prevención.**
- Esta directiva toma su nombre del desastre de Seveso que tuvo lugar en Italia en 1976 y que impulsó a los estados europeos a adoptar una política común para **la prevención de los principales riesgos industriales.**

Directiva Séveso 1 (24/06/1982)

El accidente en Seveso fue un evento determinante para la definición de una regulación a nivel europeo sobre riesgos de esta naturaleza, y que acabó por incluirse en la Directiva relacionada con los **riesgos de accidentes graves en ciertas actividades industriales** (82/501/CEE), conocida como "Séveso 1".

La cuestión que se destacó, a partir de la experiencia del accidente, fue la de **la falta de información necesaria para que la población afectada y las autoridades responsables pudiesen actuar oportunamente después del accidente.** El accidente de ICMESA se considera, de hecho, un **"desastre de información"**.

La Directiva pretendió **promover una armonización de los reglamentos nacionales, haciendo de la comunicación un elemento de seguridad fundamental relacionado con este tema.**

La parte más innovadora de la Directiva es la que consta en su Artículo 8º, relacionada con la **información al público.** La Directiva diseñó una especie de **red de información entre las autoridades públicas y las industrias, y entre las industrias y las partes que se encuentran en riesgo potencial.**



Seveso: el Desastre y la Directiva



Directiva Seveso 2 (09/12/1996)

Debido a nuevos accidentes, y en virtud de las correcciones que se fueron produciendo en la aplicación de las Legislaciones en vigor, se adoptó en 1996 una nueva Directiva que substituyó a la “Séveso 1” y que fue reconocida como la Directiva “Séveso 2”.

En esta Directiva aparecieron nuevas demandas que comenzaron a incidir en la **planificación del territorio** como un elemento integrante en la prevención de accidentes graves, actuando coherentemente con la preocupación por focalizarla en la **protección del ambiente**.

En muchos de los Artículos de la Directiva “Séveso 2”, particularmente en su Artículo 13º, se consagró el reconocimiento de **darle a la población un papel activo en su “derecho a la participación”**, aunque todavía en una etapa embrionaria.

Directiva Seveso 3 (16/12/2003)

La Directiva “Séveso 2”, en el año 2003, fue modificada para dar lugar a la Directiva “Séveso 3”. El motivo de estos cambios estuvo en el accidente que se produjo el 21 de Septiembre del 2001 en la fábrica de químicos AZF en Tolosa, una instalación clasificada como “Séveso”.

Esta Directiva pasó a incluir las **operaciones de procesamiento y almacenaje de las materias minerales producidas por las industrias extractoras, relacionadas con sustancias peligrosas**; y cuya innovación fundamental fue la de prolongar el cumplimiento de las obligaciones de la gestión a las empresas sub-contratadas que trabajasen en los establecimientos incluidos en la normativa “Séveso”.





Seveso: el Desastre y la Directiva



Con las Directivas “Seveso 2” y “3”, el concepto de **gestión de riesgos de esta naturaleza** se transformó, de un problema técnico reservado, en principio, a los especialistas, configurándose e instituyéndose progresivamente en un problema de gobernanza.

Y, en el caso de la Unión Europea, se relacionó con cuestiones de ‘Gobierno’ como la “libre circulación de trabajadores y la política social, las condiciones de trabajo, la seguridad de los trabajadores, el ambiente, los consumidores y la protección a la salud, la contaminación y las perturbaciones, las sustancias químicas, los riesgos industriales y la biotecnología”.

Acciones legislativas y normativas emitidas como resultado del accidente



Directiva Seveso I

- Regular las actividades químicas, pétreas y de gases líquidos, en función de la clase y cantidad de las sustancias peligrosas utilizadas en las instalaciones

Directiva Seveso II

- La prevención de los accidentes mayores, proporcionando un elevado nivel de protección para preservar la seguridad de los ciudadanos y la calidad del medio ambiente.

Directiva Seveso III

- Adaptación al reglamento
- Mejora de la participación pública
- Programa de inspecciones “in situ”
- Nuevas sustancias





Bhopal, India

- Lugar:** Union Carbide, Bhopal, India
- Fecha (hr):** 3/12/84 (11:00 h)
- Evento:** Fuga de una nube toxica conteniendo aproximadamente 25 ton de metilisocianato proveniente de la empresa Union Carbide.
- Causas:** Fallas humanas (inadecuada aplicación de los sistemas de seguridad de los procesos). Una aspecto clave fue la falta de refrigeración del tanque 610 donde ocurrió el evento.
- Daños:** Se estima que entre **6,000 y 8,000 personas murieron en la primera semana** tras el escape tóxico y al menos **otras 12 000 fallecieron posteriormente** como consecuencia directa de la catástrofe, que **afectó a más de 600,000 personas, 150,000 de las cuales sufrieron graves secuelas**. Además, **pericieron también miles de cabezas de ganado y animales domésticos**. Todo el entorno del lugar del accidente quedó seriamente contaminado por sustancias tóxicas y metales pesados que tardarán muchos años en desaparecer. La planta química fue abandonada tras el accidente.
- Reparación de Daños:** Union Carbide llegó a un acuerdo con el Estado indio y pagó **470 millones de dólares** por los daños y perjuicios causados, los cuales fueron insuficientes porque el Estado asiático se quedó una parte y lo que quedaba apenas se ha podido utilizar para cubrir gastos médicos de unos pocos de los enfermos, adicionalmente pago 50 millones a sus abogados. Solo los daños económicos del evento (dejando a un lado económicos del evento (dejando a un lado las compensaciones justas a las víctimas) fueron estimadas en alrededor de 4.1 billones de dolares. Union Carbide acepto la "responsabilidad moral" de la catástrofe de Bhopal, sin embargo se reusó a pagar los costos reales de los daños ocasionados





Chernobyl, Ucrania

- Lugar:** Chernobyl, Ucrania
- Fecha (hr):** 26/IV/86 (01:23 hrs.)
- Evento:** Explosión en la unidad IV de la planta nucleoelectrica de Chernobyl
- Causas:** Fallas humanas y de diseño, así como serias violaciones a las normas de operación y seguridad del reactor.
- Control:** Aproximadamente 5,000 tons. de materiales (40 tons. de sustancias conteniendo boro y atrapadores de neutrones; 2,400 tons. de plomo; 1,800 tons. de arena y arcilla; 600 tons. de dolomita, fosfato trisódico y líquidos polimerizantes) fueron lanzados, mediante helicópteros, al interior del reactor para extinguir el grafito incendiado y eliminar la liberación de radiactividad. Después del accidente se construyó sobre la planta nucleoelectrica una de las obras de ingeniería mas complicadas a nivel mundial "el Shelter" (refugio), misma que fue concluida, dadas las condiciones de alta radiactividad existentes, en noviembre de 1986
- Daños:** La explosión liberó hasta 200 toneladas de material con una radioactividad de 50 millones de curies, equivalente a 500 bombas atómicas como la lanzada en Hiroshima durante la Segunda Guerra Mundial.
- 30 personas de las brigadas contraincendio y del staff de construcción de "El Shelter" fallecieron debido a las altas dosis de radiación recibidas. El número de muertes atribuidas al accidente, más las muertes de trabajadores de servicios de emergencia y residentes de las zonas más contaminadas que se producirán en el futuro, como consecuencia del accidente, se estima en **4,000**, de acuerdo con la OMS. **Tan solo en la ex-Union Sovietica se afectó, con cesio radiactivo, una extensión aproximada de 130,000 km**, toda la población asentada a 30 km a la redonda de la planta fueron evacuados en su totalidad.
- Se cree que cerca de **7,000,000 de personas quedaron afectadas** de alguna manera por el accidente, mientras que las medidas tomadas para paliar los daños han costado a la Unión Soviética, y más tarde a Bielorrusia, la Federación Rusa y Ucrania, cientos de miles de millones de dólares. **El costo de la limpieza en Chernobyl se ha llegado a calcular en 200,000 millones de dólares**





Piper Alpha, Mar del Norte

Lugar: Mar del Norte, Reino Unido

Fecha (hr): 06/07/88 (21:55 hrs.)

Evento: Liberación de gas , explosiones e incendios en la plataforma

Causas: Insuficiente mantenimiento y negligencia en los procedimientos de seguridad.

Control: El buque *Tharos*, especialista en lucha contra incendios, comenzó la lucha contra el fuego pero, ante la ruptura del oleoducto de la plataforma *Tartan*, se vio obligado a retirarse. El *Tharos* utilizaba el agua para apagar el fuego mediante un fortísimo cañón pero, no puede hacer un uso indiscriminado ya que su fuerza es tan grande que puede herir e incluso matar si alguien es alcanzado por su chorro.

Daños: Las explosiones y los incendios **mataron a 167 hombres**; 59 lograron sobrevivir. En el número de víctimas mortales se incluyen 2 miembros de la tripulación del buque de rescate *Sandhaven*. **Los cuerpos de 30 hombres no lograron encontrarse. Se considera el mayor desastre del mundo en la industria de extracción de petróleo, tanto en el número de muertos, como en su costo económico, estimándose este en 2,088 millones de dólares.**





Exxon Valdez, Alaska

- Lugar:** Prince William Sound, Alaska, USA
- Fecha (hr):** 24/03/1989
- Evento:** Derrame de aproximadamente 262,000 bls. de petróleo crudo al mar proveniente del buque-tanque Exxon Valdez, propiedad de Exxon Corporation.
- Causas:** Fallas en las maniobras del buque-tanque, asociadas con el estado de ebriedad del tercero de abordaje, así como con la carencia de personal suficiente y debidamente capacitado.
- Daños:** El derrame afectó alrededor de 1,609 kms. de costa, la cual incluía 1 bosque nacional, 4 refugios nacionales de vida salvaje, 3 parques nacionales y 5 estatales, 4 áreas estatales de hábitats críticos y 1 santuario nacional. La fauna y flora de la zona se vieron seriamente afectadas, murieron alrededor de 250,000, 2,800 nutrias y un número incuantificable de peces.
- Reparación Daños:** De la fecha del derrame a agosto de 1991, Exxon Corp. gastó alrededor de **2,500 millones de dólares** en actividades de limpieza y en reembolsos a los gobiernos federal, estatal y local por los gastos ocasionados durante el control del evento. Así mismo, con base en lo acordado con los gobiernos federal y estatal, Exxon Corp. deberá pagar un total de 900 millones de dólares, en 10 pagos anuales, por los daños a los recursos naturales y para la restauración y reposición de los mismos. A fin de reparar los daños ocasionados a la población y sus bienes, Exxon Corp. fue sancionada con un pago de 5 billones de dólares, el mayor monto impuesto a una corporación en los USA. A la fecha los afectados no han recibido pago alguno ya que la empresa apeló dicha sanción.





Prestige, Costas de Galicia, España

- Lugar:** Atlántico Norte, Costa de la Muerte, a 250 km. frente a las costa de Galicia, España.
- Fecha (hr):** 19 de noviembre de 2002 (08:00 h)
- Evento:** Hundimiento del buque petrolero Prestige mientras transitaba cargado con 77,000 toneladas de petróleo crudo frente a las costas de Galicia.
- Causas:** Luego de ser azotado por una tormenta, el buque se partió en dos liberando alrededor de 472,000 barriles de petróleo al mar, hundiéndose a una profundidad de 3.850 m. La causa principal del accidente fue la aparición de «fisuras y rotura frágil» en el casco, ocasionadas por la falta de mantenimiento y la fatiga de los materiales.
- Control del Evento:** Taponamiento de las fisuras existentes en el casco del Prestige (19 fisuras con dimensiones entre 3 cm y 10 mts. de largo) y extracción del crudo mediante bombeo. Durante el evento participaron mas de 10,000 personas entre voluntarios (7,000), ejercito (2,000) y trabajadores de la empresa pública TRAGSA (1,300), quienes principalmente se avocaron a la limpieza de playas
- Daños:** La marea negra provocada por el vertido causó una de las catástrofes ambientales más grandes de la historia de la navegación, tanto por la cantidad de contaminantes liberados como por la extensión del área afectada, una zona comprendida desde el norte de Portugal hasta las Costas de Francia. El episodio tuvo una especial incidencia en Galicia, donde causó además una crisis económica y política, una importante controversia en la opinión pública. El derrame de petróleo del Prestige **ha sido considerado el 3er. accidente más costoso de la historia**; la limpieza del vertido y el sellado del buque tuvieron un costo de 12,000 millones de dólares.





Deepwater Horizon, Golfo de México, USA

Lugar: Costas de Lousiana a 70 kilómetros al sureste del delta del río Mississippi, Golfo de México, USA

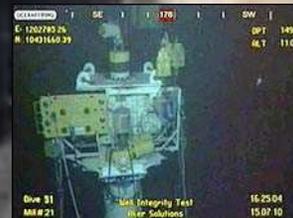
Fecha (hr): 20/04/2010 (11.46 hrs.)

Evento: El sistema de seguridad de la plataforma petrolera *Deepwater Horizon* falló después de una explosión ocurrida el 20 de abril, en la que murieron 11 trabajadores. La explosión ocasionó el hundimiento de la Plataforma Deepwater Horizon y descontrol del pozo Macondo, liberando por alrededor de **87 días**, aproximadamente **5.2 millones de petróleo**.

Causas: Según la empresa, no existe una razón única para explicar el peor vertido de petróleo en la historia de Estados Unidos. Más bien, dijo, se debió a una serie de fallas que pueden atribuirse a diferentes sectores. Un informe de BP señala que las decisiones tomadas por "múltiples compañías y equipos de trabajo" contribuyeron al accidente, que se produjo por una **compleja combinación de fallas mecánicas, decisiones humanas, problemas en el diseño de ingeniería y dificultades operativas**.

Daños: El accidente provocó la **muerte de 11 trabajadores** y dejó abierta una fisura en el pozo Macondo durante 86 días. En noviembre de 2012 BP aceptó declararse culpable y pagar **4,500 millones de dólares en concepto de indemnización** al gobierno de Estados Unidos pero hasta ese momento ya había pagado **14,000 millones de dólares en labores de limpieza** y destinado **20,000 millones de dólares para un fondo destinado a indemnizar a los afectados**. De acuerdo a lo anunciado por British Petroleum, el costo definitivo del evento será de alrededor de **61,600 millones de dólares**.

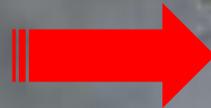
Incendio y Explosión de la Plataforma de Exploración Petrolera "Deepwater Horizon" en las Costas de Louisiana, USA.



20/abril/10

Incendio y explosión

87 días



15/julio/10

Control del derrame

66 días



19/septiembre/10

Sellado del Pozo

153 días

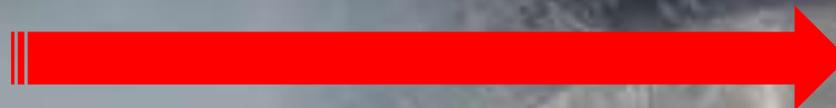


Tabla Comparativa de Algunos Derrames de Petróleo en el Mundo*



5,220,000 barriles de petróleo*



* al 15/07/10







Fukushima, Japón

Lugar: Ōkuma, prefectura de Fukushima, Japón

Fecha (hr): 11/03/2011 (11.46 hrs.)

Evento: Accidente nuclear

Causas: El accidente nuclear de Fukushima I se originó como resultado de un terremoto de magnitud 9.0 que provocó un tsunami, en la costa noreste de Japón, ocasionado el corte de suministro de energía eléctrica a la planta y la inahibitación de los sistemas de emergencia de corriente de la misma. La central era operada por la empresa Tokyo Electric Power Company (TEPCO) y contenía seis reactores de agua en ebullición construidos entre 1971 y 1979.6

Daños: El accidente ocurrido en la central nuclear de Fukushima, Japón, fue casi tan desastroso como Chernobyl. El terremoto y tsunami que azotaron a Japón provocaron las fallas en el reactor que, de acuerdo con Escala Internacional Nuclear y de Sucesos Radiológicos (INES, por sus siglas en inglés) alcanzó el nivel 6, siendo 7 el máximo.

Oficialmente el gobierno japonés reconoció años después 1 fallecido, adicionalmente se reportaron 16 heridos con lesiones físicas debido a explosiones de hidrógeno, 32 trabajadores llevados al hospital con posibles quemaduras por radiación⁴. Aunque todas las consecuencias a largo plazo de la radiación liberada en el accidente nuclear no han sido calculadas todavía, los expertos han visto riesgo de intoxicación por radiación en la glándula tiroides.

De acuerdo con Greenpeace, el Centro Japonés para la Investigación Económica, calculó en un estudio que el costo total del desastre, incluyendo indemnizaciones y el desmantelamiento de los seis reactores de la central nuclear, sería de **aproximadamente 585,000 millones de dólares.**



2º Derrame de petróleo a nivel mundial

Derrame e incendio de aproximadamente 3,100,000 barriles de petróleo crudo.

Pozo Ixtoc, Sonda de Campeche, Méx.

03/06/1979



1er BLEVE a nivel mundial

Fuga y explosiones (BLEVE) de mas de 15 mil metros cúbicos de gas LP.

San Juan Ixhuatepec, Edo Méx, 19/11/1984
(aprox. 500 fallecidos)



3er. Evento de Agroquímicos a nivel mundial

Derrame, incendio y explosión de aprox. 38,000 l de plaguicidas organoclorados y organofosforados.

ANAVERSA, Córdoba, Ver.
03/05/1991





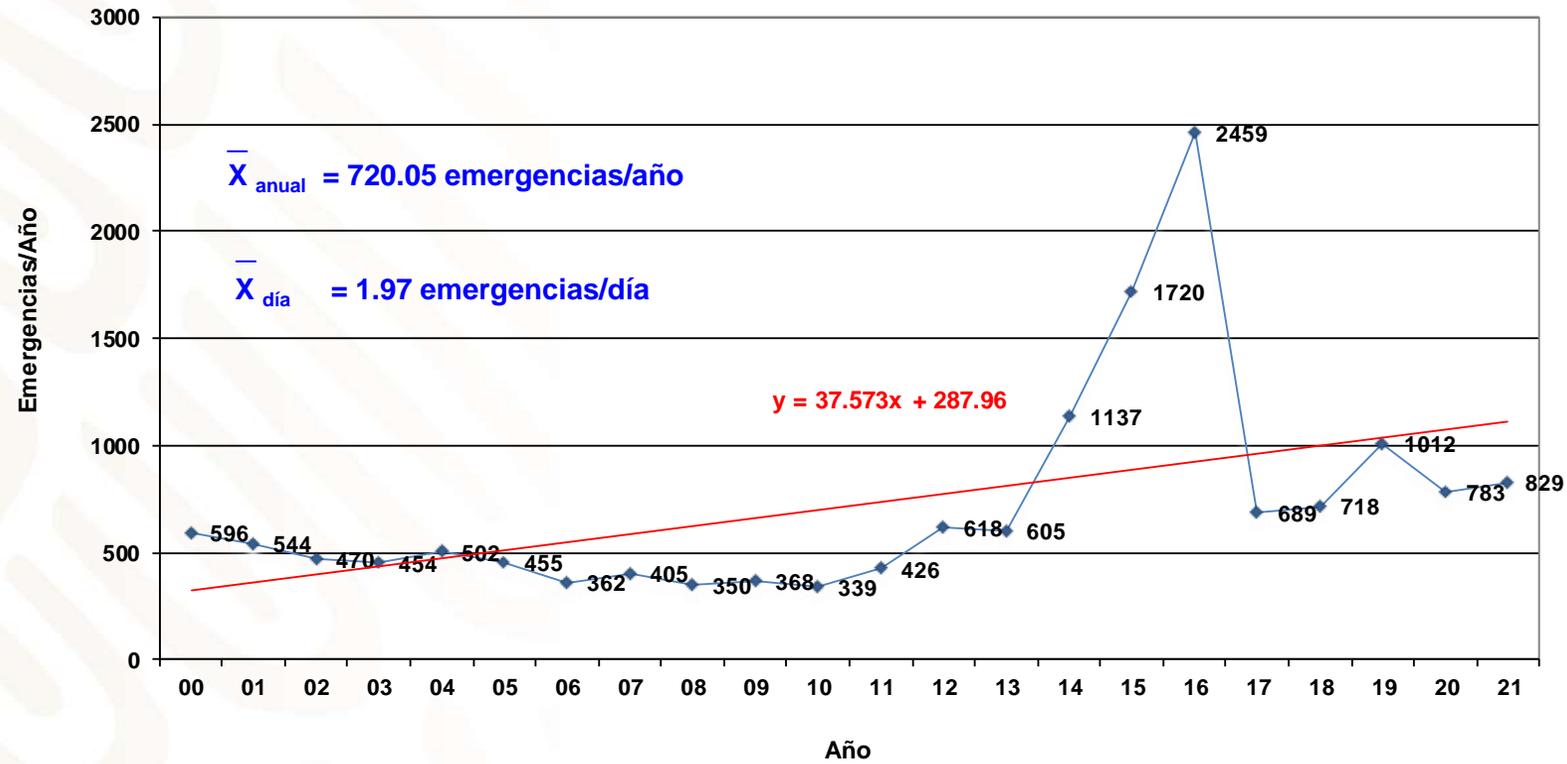
Emergencias Químicas *en México*

Problemática
2000 - 2021



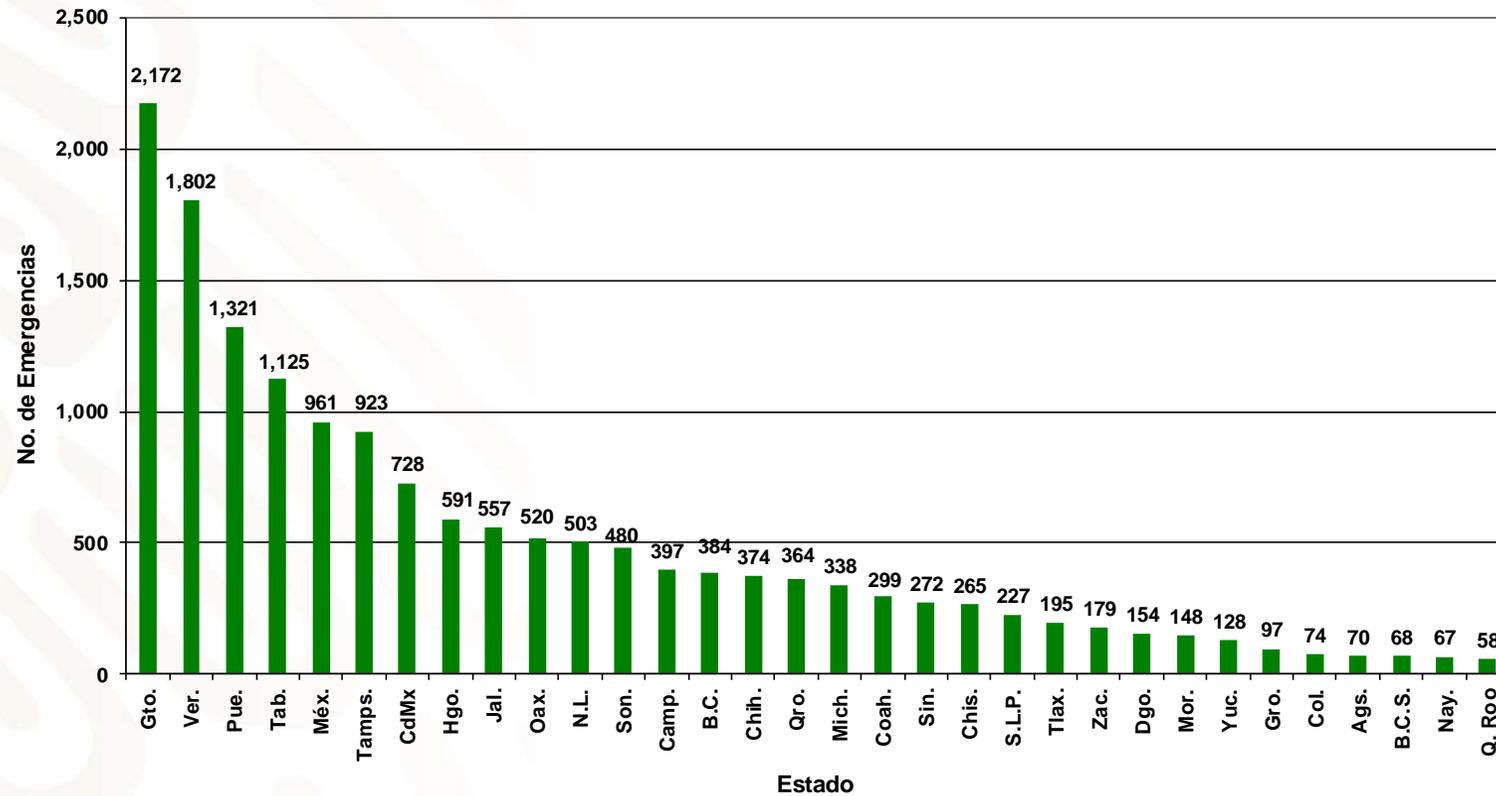
Emergencias Químicas Reportadas a la PROFEPA (Período 2000 - 2021)

Tendencia



Emergencias Químicas Reportadas a la PROFEPA (Período 2000 - 2021)

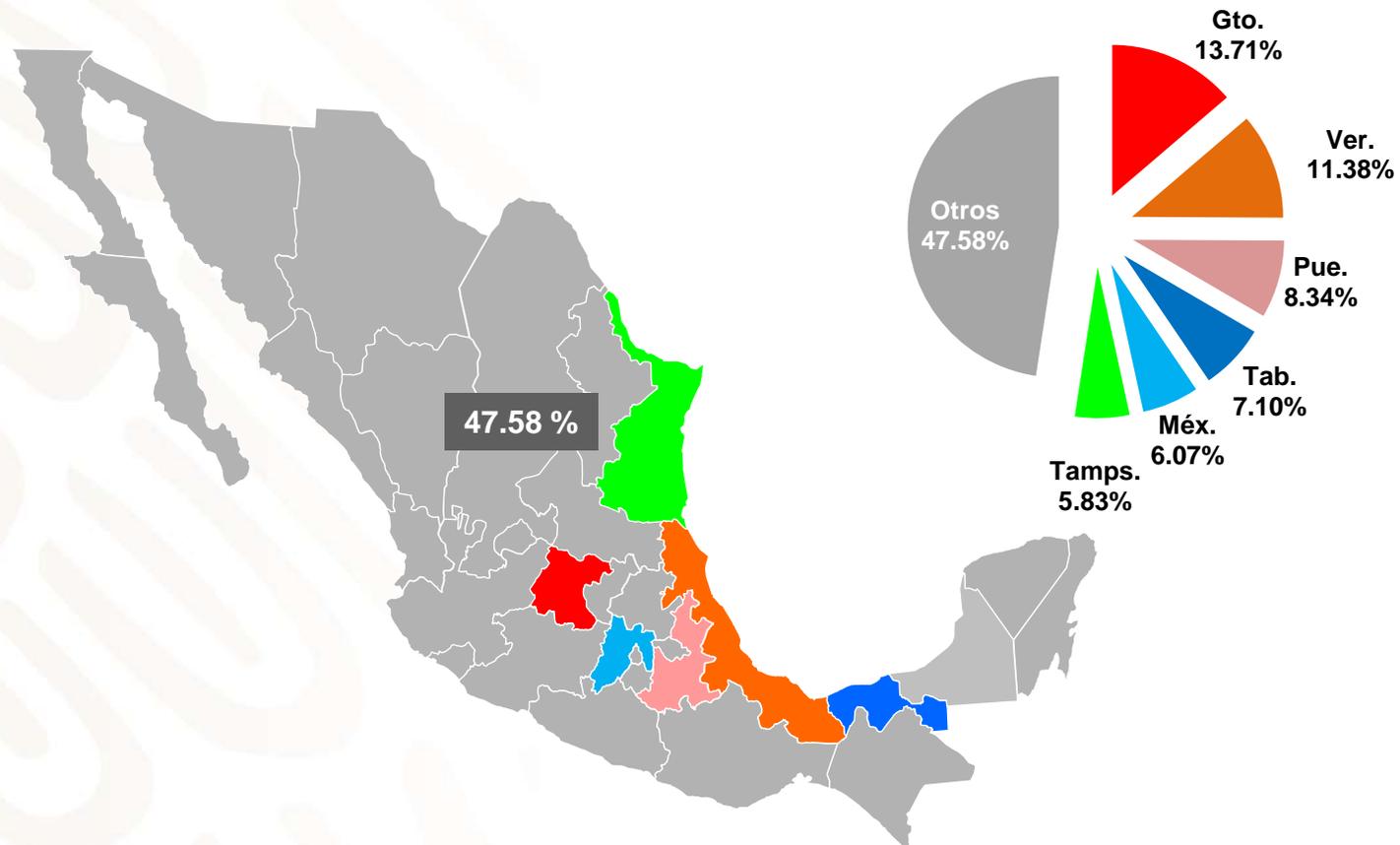
Distribución Estatal





Emergencias Químicas Reportadas a la PROFEPA (Período 2000 - 2021)

Distribución Estatal (%)



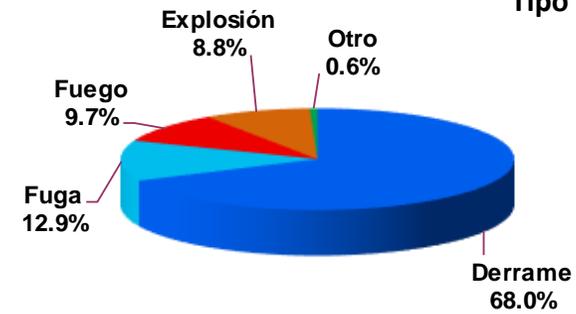
Emergencias Químicas Reportadas a la PROFEPA (Período 2000 - 2021)

Características de las Emergencias

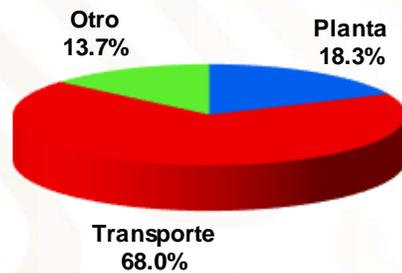
Localización



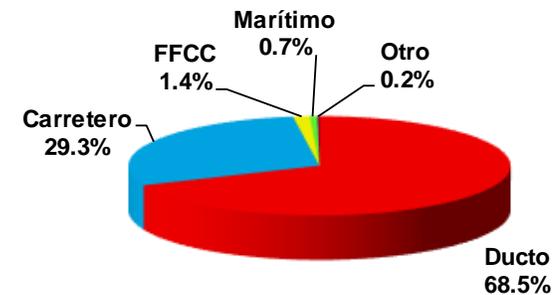
Tipo



Ubicación



Medio de Transporte





LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (DOF 07/06/2013)



- La ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los **daños ocasionados al ambiente**, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. (Art. 1º).
- Daño al ambiente.- Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. (Art. 2º, fracción III).
- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente. (Art. 10)



LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (DOF 07/06/2013)



- Se reconoce derecho e interés legítimo para ejercer acción y demandar judicialmente la responsabilidad ambiental, la reparación y compensación de los daños ocasionados al ambiente, el pago de la Sanción Económica, así como las prestaciones a las que se refiere el presente Título a:
 - I. Las personas físicas habitantes de la comunidad adyacente al daño ocasionado al ambiente;
 - II. Las personas morales privadas mexicanas, sin fines de lucro, cuyo objeto social sea la protección al ambiente en general, o de alguno de sus elementos, cuando actúen en representación de algún habitante de las comunidades previstas en la fracción I;
 - III. La Federación a través de la procuraduría, y
 - IV. Las Procuradurías o instituciones que ejerzan funciones de protección ambiental de las entidades federativas y del Distrito Federal en el ámbito de su circunscripción territorial, conjuntamente con la procuraduría



LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (DOF 07/06/2013)



Incendio barco atunero, Manzanillo, Col.
(01-10-2019)



Derrame crudo, Coatzacoalcos,
Ver. (13/04/22)



Bahía de Acapulco, Gro. (25/06/22)

Conagua interpone denuncia penal por descarga de aguas negras al mar en Acapulco.

La Comisión Nacional del Agua (Conagua) **interpuso una denuncia penal por el delito de daño ambiental**, en contra de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco (CAPAMA), por el **vertimiento de aguas residuales que se produjo el jueves 25 de junio en la bahía de Acapulco**.

A través de su Dirección Local en el estado de Guerrero, y en coordinación con personal de la Gerencia de Calidad del Agua de la Subdirección General Técnica, Conagua llevó a cabo levantamientos de muestras para determinar el nivel de contaminantes que pudieron haber sido descargados en la bahía.



Situación Actual

A pesar de que en la actualidad existen técnicas, métodos y conocimientos para prevenir o mitigar el efecto ocasionado por los desastres, incluidos los derivados de las emergencias químicas, paradójicamente éstos continúan trastornando la vida del planeta y de la población, así como afectando significativamente al medio ambiente



Torre de Pemex, Méx., D. F., 31/01/2013.
(37 fallecidos)



proceso.COM.MX

....Y ningún plan de contingencia



*Después de la explosión en el edificio B 2 del complejo central de Pemex todo se resumió en **caos y desorganización**. Los equipos de rescate **no sabían bien a bien qué hacer** y poco después fueron desplazados por los del Ejército y la Marina, que **tampoco**. En medio del desconcierto **la política de comunicación social también mostró fisuras**. Fueron las redes sociales las que llenaron, mal que bien, el hueco. Y los **planes de contingencia** que todas las dependencias públicas deben tener por ley **fueron los ausentes en la tragedia del 31 de enero**.*

02/02/2013

<http://www.proceso.com.mx/?p=332584>



Muere bombero por atender fuga sin el equipo adecuado



Fuga de gas natural, Tlahuac, Cd. de Méx.
1 persona fallecida (10/09/18)

BOMBERO QUE MURIÓ POR ATENDER FUGA EN TLÁHUAC NO LLEVABA EQUIPO ADECUADO

POR: NOTICIEROS TELEVISA
FUENTE: NOTICIEROS TELEVISA
SEPTIEMBRE 11, 2018
CDMX | ACCIDENTES

El bombero que murió el pasado lunes, luego de que se intoxicó cuando acudió a controlar una fuga de gas natural en Tlahuac, no llevaba equipo adecuado

COMPARTIR



<https://noticieros.televisa.com/videos/bombero-que-murio-por-atender-fuga-en-tlahuac-no-llevaba-equipo-adecuado/>



Simulacro de Emergencias Química, Tlalnepantla, Edo. Méx.
(24/11/04)



**Durante los Simulacros, las molestias son temporales,
los beneficios son permanentes.**



A person wearing a full-body white protective hazmat suit and a gas mask with two large circular lenses. They are holding a realistic globe of the Earth in their left hand. The background is a dark, textured wall.

Subprocuraduría de Inspección Industrial
Dirección General de Inspección de Fuentes de Contaminación

Ing. Enrique S. Ortiz Espinosa
Director de Emergencias Ambientales

Tel.- 54 49 63 91 (Directo)

E-mail: enrique.ortiz@profepa.gob.mx