

La Seguridad Industrial ante los Accidentes Graves

Domingo Moreno
Dr. Ingeniero Industrial
E.T.S.I. Industriales, UPM

Mario Grau
Ingeniero Industrial
Profesor Asociado, UNED

INDICE

1. Introducción	1
2. Alcance de los accidentes graves	3
3. Escenarios de accidentes graves	6
4. Sistema de gestión de accidentes graves	8
5. Análisis y evaluación de riesgos	10
6. Control de riesgos	12
7. Obligaciones del industrial	13
7.1. Notificación	13
7.2. Informe de seguridad	13
7.3. Plan de emergencia interno (PEI)	14
8. Obligaciones de la autoridad competente	17
8.1. Plan de emergencia exterior	17
8.2. Información	19
8.3. Inspecciones	22
Anexo	24

1. Introducción

A lo largo de los años se han producido accidentes industriales con graves efectos sobre las personas, medio ambiente y bienes entre los que podemos mencionar, entre otros, los de Flixborough (74), Seveso (76), San Juanico (84), Bhopal (84) en los que se produjeron muertes múltiples y graves pérdidas patrimoniales.

Estos accidentes, tradicionalmente conocidos como accidentes mayores, se empiezan a denominar accidentes graves, lo que sin duda alguna es una mejor nomenclatura, han puesto de manifiesto los riesgos que plantean la proximidad de ciertos establecimientos industriales a zonas residenciales, zonas frecuentadas por público y otras zonas consideradas de interés y sensibilidad especial.

Especialmente, a partir del accidente ocurrido en Seveso se ha generado una creciente preocupación de la sociedad por estos accidentes reclamando a los gobiernos de las naciones que en las políticas de ordenación del territorio los Estados tengan en cuenta la necesidad, a largo plazo, de asegurar la separación adecuada entre dichas zonas y los establecimientos que presenten tales peligros en el caso de instalaciones de nueva construcción y que las ya existentes tengan en cuenta medidas técnicas complementarias a fin de disminuir los riesgos para las personas. Todo esto, se traduce, en definitiva, en la exigencia del cumplimiento de una legislación para garantizar unas condiciones de seguridad estrictas, lo que supone un avance significativo en la problemática de los accidentes graves.

En España, los primeros intentos se han venido dando a través de unos reglamentos específicos del Ministerio de Industria sobre Seguridad industrial que incluyen aspectos parciales del problema pero no contemplan globalmente las actuaciones para evitar y controlar estos accidentes.

El gran empuje en seguridad aparece con nuestra incorporación a la unión Europea y la obligación, que se adquiere, para transponer a nuestra legislación ciertas directivas con las que se pretende armonizar los principios y prácticas de los Estados Miembros. Entre estas se incluye la 82/501/CEE conocida como directiva Seveso y la más reciente 96/82/CE que está a punto de incorporarse a nuestro acervo jurídico. Teóricamente, la transposición se debería haber hecho en febrero de 1999 y ésta va a suponer cambios importantes en nuestra legislación, especialmente respecto a las obligaciones de los titulares de los establecimientos industriales y a sus relaciones con las autoridades competentes con un nuevo sistema de gestión de los riesgos que facilite la inspección y el control de los mismos.

El objetivo fundamental de esta directiva es la disminución y limitación de los riesgos inherentes con cierta clase de establecimientos industriales obligando a las empresas y autoridades competentes con un nuevo sistema de gestión de los riesgos que facilite la inspección y el control de los mismos.

El objetivo fundamental de esta directiva es la disminución y limitación de los riesgos inherentes con cierta clase de establecimientos industriales obligando a las empresas y autoridades competentes a cumplir ciertos requisitos para garantizar unos niveles de protección elevados limitando sus consecuencias en orden a la protección de la población y de los bienes y del medio ambiente entendido como el conjunto de recursos que condicionan y sustentan la vida del hombre: el aire, el agua, el suelo, el clima, las especies de flora y fauna; las materias primas, el hábitat y el patrimonio natural y cultural.

Dependiendo de ciertos factores, las posibles actuaciones que comentaremos posteriormente son:

Por parte del titular del establecimiento:

- Notificación
- Establecimiento de una política de prevención de accidentes graves
- Elaboración de un informe de seguridad
- Sistema de gestión de la seguridad
- Plan de emergencia interior
- Comunicación de accidentes graves

Por parte de la autoridad competente:

- Revisión informe de seguridad
- Plan de emergencia exterior
- Información a la población
- Inspección y prohibición de explotación
- Análisis e investigación de accidentes graves
- Comunicación de datos a la Comisión de la Unión Europea

2. Alcance de los accidentes graves

Antes de proseguir es conveniente introducir las definiciones, que figuran en la directiva 96/82/CE, y en la Resolución de 30/1/91, de ciertos conceptos que nos permitirán aclarar y en cierto modo delimitar el contenido del tema.

Estas son:

1. Establecimiento: la totalidad de la zona bajo el control de un industrial en la que se encuentren sustancias peligrosas en una o varias instalaciones, incluidas las infraestructuras o actividades comunes o conexas
2. Instalación: una unidad técnica en el interior de un establecimiento en donde se produzcan, utilicen, manipulen o almacenen sustancias peligrosas. Incluye todos los equipos, estructuras, canalizaciones, maquinaria, instrumentos, ramales ferroviarios particulares, dársenas, muelles de carga o descarga para uso de la instalación, espigones, depósitos o estructuras similares, estén a flote o no, necesarios para el funcionamiento de la instalación
3. Industrial: cualquier persona física o jurídica que explote o posea el establecimiento o la instalación o, si está previsto en la legislación nacional, cualquier persona en la que se haya delegado, en relación con el funcionamiento técnico, un poder económico determinante.
4. Sustancias peligrosas: las sustancias, mezclas o preparados enumerados en el Anexo I o que cumplan los criterios establecidos en el Anexo II, y que estén presentes en forma de materia prima, productos, subproductos, residuos o productos intermedios, incluidos aquellos de los que se pueda pensar justificadamente que se forman en caso de accidente.
5. Accidente grave: un hecho como una emisión, incendio o explosión importantes, que resulte de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento al que se aplique la Directiva 96/82/CE, que suponga un peligro grave, y sea inmediato o diferido, para la salud humana o el medio ambiente, dentro o fuera del establecimiento, y en el que intervengan, una o varias sustancias peligrosas.
6. Peligro: la capacidad intrínseca de una sustancia peligrosa o una situación física de ocasionar daños a la salud humana o al medio ambiente.
7. Riesgo: la probabilidad de que se produzca un efecto específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas.
8. Almacenamiento: la presencia de una cantidad determinada de sustancias peligrosas en los confines de almacenamiento, depósito en custodia o reserva.
9. Daño: la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales, los perjuicios materiales y el deterioro grave del medio ambiente, como resultado directo o indirecto, inmediato o diferido de las propiedades tóxicas, inflamables, explosivas u oxidantes de las sustancias peligrosas, y a otros efectos físicos o fisicoquímicos consecuencia del desarrollo de las actividades industriales
10. Elemento vulnerable: las personas, el medio ambiente y los bienes que pueden sufrir daño como consecuencia de los accidentes graves.

11. Umbral: valor de la magnitud física peligrosa a partir de la cual se justifica la aplicación de una determinada medida de protección y sirve, para definir los límites de las zonas objeto de planificación
12. Dosis: cantidad de una sustancia incorporada al organismo por cualquier vía de exposición
13. Efecto dominó: concatenación de efectos que multiplica las consecuencias debido a que los fenómenos peligrosos pueden afectar, además de los elementos vulnerables exteriores, otros recipientes, tuberías o equipos de la instalación provocando otros fenómenos peligrosos con consecuencias adicionales.

De estas definiciones y del planteamiento inicial es fácil intuir la gran variedad de los accidentes graves causados por fallos excepcionales no esperados en los establecimientos en que se encuentren o puedan generarse en el futuro ciertas sustancias peligrosas (tóxicas, inflamables, explosivas, comburentes, etc) en cantidades iguales o superiores a los valores umbral que se consideran seguros.

Generalmente, la secuencia de sucesos imprevistos se producen en la fabricación, almacenamiento y transporte en el interior de los establecimientos provocando víctimas y daños materiales en el interior o exterior de los establecimientos

De acuerdo con la mencionada directiva 96/82/CE, en los anexos 1 y 2 se indican estas sustancias y las cantidades máximas que estén presentes, o puedan estarlo, en un momento dado, para cada establecimiento. En cada uno de estos anexos se dan los dos niveles de actuación del industrial:

- Notificación
- Informe de seguridad

El anexo 1 incluye las sustancias específicamente clasificadas como peligrosas mientras que el anexo 2 se refiere a cualquier sustancia y preparados no indicado en el anexo 1 pero que cumplen alguno de los criterios de peligrosidad indicados en el anexo.

Además, para el cálculo de la cantidad total presente hay que tener en cuenta:

- Las mezclas y preparados se tratarán del mismo modo que las sustancias puras siempre que se ajusten a los límites de concentración establecidos con arreglo a sus propiedades según las directivas correspondientes
- No se considerarán las sustancias peligrosas existentes en un establecimiento únicamente en una cantidad igual o inferior al 2% de la cantidad umbral, si su situación dentro del establecimiento es tal que no puede llegar a provocar un accidente grave en ningún otro lugar del establecimiento
- La adición de sustancias peligrosas, en ciertos casos, para determinar la cantidad existente en un establecimiento supera el umbral peligroso se calcula por la fórmula:

$$\frac{q_i}{Q_i} = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} > 1$$

Siendo:

q_i la cantidad de sustancia peligrosa i presente
 Q_i la cantidad umbral de la sustancia i

Esta notificación e informe de seguridad permiten a la autoridad competente inventariar las sustancias peligrosas en los establecimientos incluidos en su ámbito de competencia y determinar el nivel de afección de los mismos, con lo que se puede elaborar el catálogo de industrias que pueden ocasionar situaciones de emergencia.

Cuidado especial hay que tener en aquellos casos de establecimientos industriales próximos entre sí en los que ninguno de ellos supera las cantidades establecidas en los anexos pero sí la suma de las cantidades contenidas en cada uno de ellos.

Además, la declaración obligatoria, correspondiente a los dos niveles de actuación, debe presentarse periódicamente al objeto de actualizar la información incorporando los nuevos conocimientos y los avances técnicos en materia de prevención de accidentes graves.

Sin embargo, no se incluyen en este planteamiento de accidentes graves los derivados de ciertos establecimientos que presentan unas características singulares y que disponen de sus propias reglamentaciones.

Estos son:

- Establecimientos militares
- Instalaciones nucleares y radiactivas
- Actividades extractivas y mineras
- Vertederos de residuos
- Transporte de sustancias peligrosas en vehículos móviles o canalizaciones

3. Escenarios de accidentes graves

Los tipos de accidentes potenciales en instalaciones industriales que pueden producir la pérdida del control sobre las sustancias peligrosas y desencadenar fenómenos peligrosos para personas y bienes son debidos a:

- Fugas
- Vertidos incontrolados
- Explosiones
- Incendios

Estos fenómenos pueden ocurrir aislada, simultánea o secuencialmente. Generalmente, se produce un suceso indicador y otros intermedios entre éste y la aparición de las consecuencias por lo que éstas pueden ser diferentes según sean estos sucesos intermedios. Así, una fuga o vertido incontrolado causada cuando un depósito, batería, etc., pierde su integridad estructural, que permite el escape de la sustancia, puede producir, dependiendo del estado de la misma, un posterior incendio, explosión, intoxicación o contaminación.

Algunos ejemplos pueden ser los siguientes:

- Si la fuga es de un gas inflamable a alta presión y se produce su ignición se forma un dardo de fuego
- Las explosiones, causadas por un fallo mecánico o una reacción química, liberan energía de manera súbita y violenta elevando la temperatura y desarrollando una presión en los sistemas cerrados o una onda de sobrepresión en los espacios abiertos UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion)
- Los incendios son reacciones de oxidación de los gases, líquidos y sus vapores, polvos o aerosoles contenidos o emitidos en el proceso o almacenamiento generando radiación térmica. Si el incendio es de grandes proporciones (Pool-Fire) la reacción de calor se extiende a otros espacios y puede provocar roturas catastróficas de otros depósitos. Así, si al producirse la rotura del depósito y el líquido del interior se calienta hasta ebullición la explosión es muy violenta y se denomina BLVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)
- Si con la rotura se produce una gran cantidad de vapor de un material inflamable y éste se incendia rápidamente se produce una bola de fuego.
- Si la rotura se provoca en un recipiente con un líquido licuado bajo presión, se produce un estallido con emisión de trozos del depósito en forma de proyectiles

Además, estos accidentes pueden producir fenómenos peligrosos para las personas, el medio ambiente y los bienes del tipo:

- Mecánico
- Térmico
- Químico

El principal efecto mecánico es la onda de presión que consiste en compresiones y expansiones alternativas del aire atmosférico, que se traducen en sollicitaciones mecánicas transitorias sobre los elementos inertes o los seres vivos provocando deformaciones, roturas, desplazamientos. etc. Otro efecto mecánico es la emisión de proyectiles.

Los fenómenos térmicos son provocados por la oxidación rápida, no explosiva, de sustancias combustible, produciendo llama, que puede ser estacionaria (incendio de charco, dardo de fuego) o progresiva (llamarada, bola de fuego), pero que en todos los casos disipa la energía de combustión mayoritariamente por radiación e incrementándose la temperatura de las materias expuestas pudiendo culminar en la combustión o fusión y volatilización de éstas.

Entre los fenómenos químicos peligrosos debidos a fugas o vertidos incontrolados de sustancias que directamente o indirectamente a través de reacciones secundarias inmediatas o diferidas puede provocar efectos del tipo:

- Tóxicos
- Irritantes
- Narcóticos
- Cancerígenos
- Mutagénicos
- Teratogénicos
- Corrosivos
- Bioacumulables

No obstante, para producir estos efectos, las sustancias requieren un medio en donde difundirse, lo que además de hacer que su efecto disminuya con la distancia, requiere que transcurra un tiempo, lo que facilita la toma de medidas de control.

Para las personas, al valorar el daño, hay que tener en cuenta la dosis recibida por inhalación a través de las vías respiratorias lo que implica la integración de la concentración del contaminante y el tiempo de exposición. En este sentido, para el caso de accidentes graves se define el límite inmediatamente para la vida y la salud (IPVS) como la máxima concentración del contaminante en un tiempo de 30 minutos a la que un sujeto pueda estar expuesto sin sufrir síntomas graves ni efectos irreversibles para su salud.

En cuanto al daño producido al medio ambiente entendido como el conjunto de recursos que condicionan y sustentan la vida del hombre: el aire, el agua, el suelo, el clima, las especies de flora y fauna, las materias primas, el habitat y el patrimonio natural y cultura, se puede producir por:

- Vertido de productos contaminantes en aguas superficiales
- Filtración de productos contaminantes en el terreno y aguas subterráneas
- Emisión de contaminantes a la atmósfera

Aquí, generalmente, la legislación medioambiental vigente impone los límites y las condiciones para evitar que su impacto sobrepase ciertos niveles considerados como tolerables pues los efectos pueden ser diferidos en el tiempo

4. Sistema de gestión de la prevención de accidentes graves

Esta problemática tan diversa obliga a contemplar globalmente todas las circunstancias ponderando los posibles riesgos en función de la probabilidad de ocurrencia de los mismos, así como de la magnitud y alcance de las catástrofes de ellos derivados, ya sea a corto, medio y largo plazo lo que conlleva una gran variedad de metodologías para el análisis de los riesgos y de sus consecuencias evaluando las alternativas posibles hasta llegar a un cierto nivel de riesgo que es aceptable lo que, además, obliga a organizar con anticipación las intervenciones de las empresas y autoridades.

Con este panorama, no es de extrañar, por tanto, que los titulares de ciertos establecimientos industriales estén obligados a redactar un documento con los objetivos y principios de actuación generales que definan su política de prevención de accidentes graves así como el sistema de gestión de la seguridad para garantizar su correcta aplicación.

El sistema de gestión debe incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos de acuerdo con el esquema de la mencionada directiva que se indica a continuación:

- la organización y el personal: las funciones y responsabilidades del personal asociado a la gestión de los riesgos de accidentes graves en todos los niveles de organización. La identificación de las necesidades de materia de formación, de dicho personal y la organización de dicha formación. La participación del personal y, en su caso, de los subcontratistas;
- la identificación y la evaluación de riesgos de accidentes graves; la adopción y la aplicación de procedimientos para la identificación sistemática de los riesgos de accidentes graves que se puedan producir en caso de funcionamiento normal o anormal, así como la evaluación de su probabilidad y su gravedad;
- el control de explotación; la adopción y la aplicación de procedimientos e instrucciones para el funcionamiento en condiciones seguras, también por lo que respecta al mantenimiento de las instalaciones, a los procedimientos, al equipo y a las paradas temporales;
- la gestión de las modificaciones; la adopción y aplicación de procedimientos para la planificación de las modificaciones que deban efectuarse en las instalaciones o zonas de almacenamiento existentes o para el diseño de una nueva instalación, procedimiento o zona de almacenamiento;
- la planificación de las situaciones de emergencia; la adopción y aplicación de procedimientos destinados a identificar las emergencias previsibles merced a un análisis sistemático a elaborar, experimentar y revisar los planes de emergencia para poder hacer frente a tales situaciones de emergencia;
- la vigilancia de los resultados; la adopción y la aplicación de procedimientos encaminados a la evaluación permanente del cumplimiento de los objetivos fijados por el industrial en el marco de la política de prevención de accidentes graves y del sistema de gestión de la seguridad, y la instauración de mecanismos de investigación y de corrección en caso de incumplimiento. Los procedimientos deberían abarcar el sistema de notificación de accidentes graves o de accidentes evitados por escaso margen, en especial cuando se hayan producido fallos de las medidas de protección, las pesquisas realizadas al respecto y la actuación consecutiva, inspirándose en las experiencias del pasado

- el control y el análisis; la adopción y aplicación de procedimientos para la evaluación periódica sistemática de la política de prevención de accidentes graves y de la eficacia y adecuación del sistema de gestión de la seguridad. El análisis documentado por la dirección de los resultados de la política aplicada del sistema de gestión de la seguridad y de su actualización.

5. Análisis y evaluación de riesgos

El análisis y evaluación de riesgos es el proceso que permite cuantificar los riesgos en base al producto del cálculo de la probabilidad de que el accidente tenga un lugar en un periodo de tiempo determinado la intensidad o severidad del mismo en función de la magnitud de las consecuencias sobre los elementos vulnerables, especialmente del número de personas expuestas. El valor de este producto es un indicador de la peligrosidad al compararlo con una escala previamente establecida.

La idea es aceptar un determinado nivel de riesgo en esta escala y determinar cuando y dónde los elementos vulnerables situados en la zona con posibilidad de ser afectados, están sometidos a valores superiores a los niveles umbral previamente definidos. Esto nos permite cumplir los requisitos legales y priorizar las actuaciones e inversiones en seguridad para reducir y limitar los riesgos hasta ese nivel determinado, además, las zonas de planificación

Se trata, en general, de establecer unos criterios de vulnerabilidad y en base a ellos fijar unos valores umbral que sean representativos de las magnitudes peligrosas de los fenómenos mecánicos, térmicos y químicos. Estos valores se utilizan para definir los límites de las zonas de riesgo al estimarse la vulnerabilidad con modelos de cálculo apropiados que cuantifican los valores que pueden alcanzar espacial y temporalmente las magnitudes representativas de los fenómenos peligrosos.

Existen diferentes metodologías y herramientas internacionalmente aceptadas para llevar a cabo la valoración de los riesgos identificados según se indica en el cuadro 1.

Cada uno de estos métodos presenta sus aspectos comunes y diferenciados con sus ventajas e inconvenientes que deben tenerse en cuenta para decidir el más apropiado en cada caso en función de los parámetros siguientes:

- Objeto: ¿qué buscamos?
- Momento: ¿cuándo lo vamos a utilizar?
- Resultados: lista de riesgos, ranking de los mismos, etc.
- Naturaleza de los resultados: cualitativos/cuantitativos
- Personal: cualificación
- Tiempo y coste: de la evaluación

Además, para decidir el más conveniente para un cierto establecimiento industrial hay que tener en cuenta la experiencia de los técnicos, los análisis de los datos históricos de incidencia en establecimientos similares, experiencias realizadas en la propia instalación que pueda confirmar la bondad del modelo e incluso que el método haya sido calibrado en un escenario de accidente similar al estudiado.

Una vez decidido el método, éste debe ser utilizado para evaluar todos los riesgos del establecimiento para objetivar los factores extrínsecos e intrínsecos que los condicionan tales como el lugar o localización, época del daño, hora y turno de trabajo, meteorología, proximidad de otras industrias, etc.

En el cuadro 1 se muestra una comparación de los diferentes métodos de análisis de riesgos que pasamos a comentar brevemente.

Las listas de chequeo y revisiones de seguridad son utilizadas para identificar desviaciones respecto a la buena práctica en la industria química

En la línea de proporcionar un ranking relativo de los riesgos se encuentran los índices de Dow/Mond que requieren sin embargo, un conocimiento más profundo y una cierta experiencia previa. Estos métodos se basan en un sistema de bonificaciones y penalizaciones según las características de los factores analizados en orden a mitigar o acrecentar los posibles accidentes.

Análogamente, existen otros métodos desarrollados para el análisis de procesos, sistemas y operaciones que efectúan un análisis predictivo de riesgos con la ventaja de tener gran utilidad en aquellas situaciones en las que no hay experiencia previa o ésta es muy limitada. Entre estos se pueden mencionar los siguientes:

Un estudio HAZOP pretende, fundamentalmente, identificar las causas de accidente en un establecimiento industrial sin entrar necesariamente en las posibles soluciones si éstas son complejas. Este método consiste en evaluar las consecuencias de posibles desviaciones sobre las condiciones de operación que se consideran normales en un sistema dado y en una etapa determinada. Se aplica a todas las fases de la vida de la planta y se lleva a cabo por un equipo de expertos adecuadamente coordinados.

El análisis del árbol de fallos es una técnica deductiva que supone que un suceso no deseado ya ha ocurrido y busca las causas del mismo y la cadena de sucesos que pueden hacer que tenga lugar identificando en todos ellos sus causas. El método del árbol de sucesos evalúa las consecuencias que pueden tener lugar a partir del suceso determinado permitiendo dar directrices de medidas preventivas para evitar el accidente.

Una vez efectuada la estimación de consecuencias y el cálculo de probabilidades de ocurrencia del accidente se tiene determinado el riesgo. Si este valor es aceptable se permite operar el sistema, si por el contrario el valor del riesgo es mayor que el umbral se tiene que modificar el sistema repitiendo el proceso con una nueva identificación de escenarios y causas de accidentes hasta que la valoración resulte aceptable.

6. Control de riesgos

Las medidas de protección son los procedimientos, actuaciones y medios previstos con el fin de evitar o atenuar las consecuencias inmediatas o diferidas para las personas, instalaciones o bienes materiales y medio ambiente que pueden ocasionar los accidentes graves. Concretando un poco más, esto quiere decir que con un sistema de protección se trata de evitar la materialización de un peligro reduciendo la probabilidad del accidente lo que requiere determinar los medios materiales y humanos precisos para garantizar la prevención de riesgos y el control de emergencias.

El control de los riesgos se basa en la buena práctica y en la evaluación predictiva de riesgos con alguno de los métodos descritos previamente. La buena práctica consiste, esencialmente, en la utilización, en el diseño o proyecto, construcción y operación de normas y códigos internacionalmente aceptados y por otra parte que las medidas adoptadas sean fiables en el sentido de no fallar cuando realmente se necesitan. Generalmente, cuanto antes se apliquen estas medidas el coste será menor, su aplicación más fácil y probablemente su eficacia será mayor.

Por tanto, estas medidas que deben plantearse con la redacción del proyecto del establecimiento industrial, contemplan fundamentalmente la reducción de inventarios de sustancias peligrosas y que sin menoscabo de su eficacia, ocasionen una menor alteración del medio ambiente.

Entre otras, se pueden mencionar:

- cambio de procesos o condiciones de almacenamiento para generar y mantener menor cantidad de sustancias peligrosas
- sustitución de productos peligrosos
- eliminación de materiales peligrosos utilizando sustancias menos peligrosas
- instalación de sistemas de detección para conocer la existencia del riesgo prontamente y poder ejercitar las acciones de control y evitar su propagación
- instalación de sistemas de protección para mitigar las consecuencias, como son
 - muros de choque
 - cubetos y sistemas de contención de fugas
 - extinción automática
- mejora de la operabilidad y seguridad de funcionamiento de la instalación:
 - presiones y temperaturas de diseño
 - inertizaciones
 - diseño de tanques y otros equipos
 - mantenimiento preventivo

7. Obligaciones del industrial

Veamos a continuación las principales obligaciones del titular del establecimiento industrial en relación a los accidentes graves

7.1. Notificación

La notificación se refiere a los datos que el industrial tiene que remitir a la autoridad competente en los casos contemplados en los anexos 1 y 2. Estos se refieren a:

- datos identificativos del establecimiento, titular y/o responsable del mismo
- identificación, cantidad y forma física de las sustancias peligrosas
- actividad ejercida o prevista en la instalación o almacenamiento
- entorno inmediato del establecimiento

Estos datos tienen que ser cumplimentados antes de comenzar la construcción o explotación de la actividad industrial. Para el caso de industrias en funcionamiento se deben remitir cumpliendo unos plazos determinados y cuando se produzcan modificaciones significativas o por cierre definitivo de la instalación

7.2. Informe de seguridad

El informe de seguridad se requiere a los titulares de establecimientos en los casos contemplados en el segundo criterio de los anexos 1 y 2. Se tiene que elaborar para cantidades muy superiores a las necesarias para la notificación por lo que las exigencias y requisitos del informe de seguridad superan ampliamente la información suministrada por la notificación.

Por ello, el objetivo de este informe de seguridad es demostrar a la autoridad competente la existencia de una política de prevención de accidentes graves y un sistema de gestión para asegurar que el diseño, la construcción, la explotación y el mantenimiento del establecimiento ofrecen una seguridad y fiabilidad suficientes y que, además, se han elaborado planes de emergencia internos y que se facilita la información suficiente que posibilite, a la autoridad, la elaboración del plan de emergencia externo.

La autoridad competente, tras recibir el informe de seguridad, debe comunicar al industrial sus conclusiones, antes del inicio de la construcción o explotación y en su caso:

- Recabar información complementaria
- Prohibir la puesta en servicio o la continuación de la actividad

Además, este informe de seguridad, que debe ser revisado y, en su caso actualizado periódicamente o si se dan ciertas circunstancias incluirá junto con el inventario actualizado de las sustancias peligrosas existentes en el establecimiento los siguientes datos e información mínimos indicados en la directiva 96/82/CE

1. Información sobre el sistema de gestión y la organización del establecimiento con vistas a la prevención de accidentes graves
2. Presentación del entorno del establecimiento

- A. Descripción del lugar y de su entorno, incluida la localización geográfica, las condiciones meteorológicas, ecológicas, hidrográficas y, en su caso, sus antecedentes. Personas a evacuar en cada zona.
 - B. Descripción de las instalaciones y demás actividades que dentro del establecimiento pueden presentar peligro de accidente grave
 - C. Descripción de las zonas que pueden verse afectadas por un accidente grave y de las actividades que se desarrollan en las mismas
3. Descripción de la instalación
- A. Descripción de las principales actividades y producciones de las partes del establecimiento que sean importantes desde el punto de vista de la seguridad, de las fuentes de riesgo de accidentes graves y de las condiciones en las que dichos accidentes graves se puedan producir, acompañada de una descripción de las medidas preventivas previstas
 - B. Descripción de los procedimientos, especialmente los modos operativos
 - C. Descripción de las sustancias peligrosas:
 - 1) inventario de las sustancias peligrosas, incluido lo siguiente:
 - identificación de las sustancias peligrosas
 - cantidad máxima de la(s) sustancia(s) presente(s) o que pueda(n) estar presente(s)
 - 2) características físicas, químicas, toxicológicas e indicación de los peligros, tanto inmediatos como diferidos para el hombre o el medio ambiente
 - 3) comportamiento físico o químico en condiciones normales de utilización o accidentales previsibles
4. Identificación y análisis de los riesgos de accidente y medios preventivos
- A. Descripción detallada de las situaciones o posibles escenarios en que pueden presentarse los posibles accidentes y en qué condiciones se pueden producir, incluido el resumen de los acontecimientos que puedan desempeñar algún papel en la activación de cada una de las situaciones, ya sean causadas de origen interno o externo a la instalación
 - B. Evaluación de la extensión y de la gravedad de las consecuencias de los accidentes graves que puedan producirse para las personas, bienes y medio ambiente
 - C. Descripción de los parámetros técnicos y de los equipos instalados para la seguridad de las instalaciones
5. Medidas de protección y de intervención para limitar las consecuencias del accidente
- A. Descripción de los equipos con que cuenta la instalación para limitar las consecuencias de los accidentes graves
 - B. Organización de la vigilancia y de la intervención
 - C. Descripción de los medios internos o externos que puedan movilizarse
 - D. Síntesis de los elementos descritos en las letras A, B y C necesarios para constituir el plan de emergencia interno.

7.3. Plan de emergencia interno (PEI)

Como consecuencia de la normativa se desarrollan una serie de actuaciones en las que se han recogido y analizado la información sobre los riesgos que pueden requerir la redacción e implantación de planes de emergencia, dentro y fuera del establecimiento. Además, estos planes de emergencia deben elaborarse antes de iniciarse la actividad industrial o en el

caso de industrias en funcionamiento cumpliendo unos determinados plazos indicados en la normativa.

Un PEI es un instrumento técnico constituido por los documentos en los que se contempla la organización con sus organigramas y diagramas de flujo así como el conjunto de medios y procedimientos de actuación previstos en el interior de un establecimiento industrial o en establecimientos próximos con el fin de garantizar la fiabilidad de los medios de protección y la toma de decisiones correctas para contener y controlar los accidentes graves o cualquier suceso incontrolado que por su naturaleza pueda inducirlos, limitando las consecuencias para las personas, bienes o medio ambiente.

El industrial que es el responsable de elaborar el PEI, en base al contenido del informe de seguridad, debe consultar con el personal empleado en el establecimiento mientras que la autoridad competente debe laborar el correspondiente plan de emergencia exterior con la información recibida de los industriales y tras la consulta con la población afectada.

Los datos e información que deben incluirse en el PEI de acuerdo con la mencionada directiva comunitaria, complementados con otros que también se consideran de interés son:

- Nombres o cargos de las personas autorizadas para poner en marcha procedimientos de emergencia y persona responsable de aplicar y coordinar in situ las medidas destinadas a paliar los efectos del accidente
- Nombre o cargo de la persona responsable de la coordinación con la autoridad responsable del plan de emergencia externo
- Fijar criterios operativos de respuesta en cada circunstancia o acontecimiento que pueda llegar a propiciar un accidente grave, análisis y clasificación de las diferentes posibilidades de emergencia, descripción de las medidas que deberán adoptarse para controlar la circunstancia o acontecimiento y limitar sus consecuencias, incluida una descripción del equipo de seguridad y los recursos disponibles.
- Medidas para limitar los riesgos para las personas in situ, incluido el sistema de alerta y el comportamiento que se espera observen las personas una vez desencadenada. Equipamiento de las mismas
- Medidas para alertar rápidamente del incidente a la autoridad responsable de poner en marcha el plan de emergencia externo, el tipo de información que deberá facilitarse de inmediato y medidas para facilitar información más detallada a medida que se disponga de la misma
- Medidas de formación del personal en las tareas que se espera que cumplan para que el PEI sea operativo y, en su caso, de coordinación con los servicios de emergencia exteriores.
- Medidas para prestar, asistencia a las operaciones paliativas externas. Aquí hay que prever además el restablecimiento de las condiciones medioambientales y la limpieza del lugar tras el accidente
- Plano de situación y emplazamiento de las instalaciones por sectores y/o plantas con escalas y formatos adecuados
- Prever la realización de simulacros para mantener actualizado el plan
- Criterios para su mantenimiento y revisión
- Pactos de ayuda mutua para generar recursos, entre las empresas e instituciones de la zona durante la emergencia en aquellos casos que puedan requerir ayuda externa para combatirlos

En un PEI es necesario resaltar la importancia de una correcta asignación de responsabilidades especificando la cadena de mando. En efecto, el Director del mismo

debe ser consultado en todas las situaciones que involucran aspectos de seguridad, quien tras evaluar la gravedad de la incidencia, debe decidir el tipo de emergencia iniciando en su caso el plan de emergencia con las comunicaciones necesarias y acciones requeridas de los equipos de emergencia especialmente organizados y entrenados para actuar si se prevé cierta severidad del daño.

Los tipos de emergencia que se suelen considerar en función del tipo de gravedad o disponibilidades que condicionan el tipo de respuesta son:

- Alerta o conato de emergencia, con efectos pequeños o inexistentes, que pone en acción al personal de los equipos de primera intervención internos
- Alarma o emergencia parcial o de planta, en la que se pueden generar efectos externos fuera de la planta que pueden requerir ayuda exterior
- Emergencia general que puede afectar a empresas o zonas externas y puede conllevar la activación del plan de emergencia exterior incluida la evacuación del personal

Cuando se dan las circunstancias para dar por terminada la situación de emergencia se debe declarar el fin de la misma.

Otro aspecto importante del PEI y que condiciona en muchos casos el éxito o fracaso del mismo es la implantación del mismo en donde, además, se tienen que tener en cuenta las peculiaridades respecto a que la emergencia ocurra durante el turno de noche en un día festivo, etc. En ausencia la implantación consiste en

- el ejercicio de divulgación del plan con la documentación y procedimientos orales y escritos correspondientes
- la realización de la formación específica del personal con sesiones de sensibilización y cursos de adiestramiento en el manejo y mantenimiento de equipos
- la realización de simulacros, para lograr un alto grado de seguridad, comprobando la adecuación del plan, estado de medios, preparación y conocimiento del personal y su capacidad de respuestas
- la revisión y actualización del plan como consecuencia de la realización de simulacros, las inspecciones de seguridad, la incorporación de nuevas instalaciones y riesgos en el establecimiento industrial, auditorías internas y externas especialmente de la investigación de siniestros

En conclusión, se puede pensar en el PEI como un instrumento vivo generador de una cultura preventiva que presenta un cierto grado de flexibilidad para permitir el ajuste del plan con el marco real de cada una de las emergencias que puedan afectar al establecimiento tratando de optimizar el aprovechamiento de los recursos humanos y los medios de prevención disponibles.

8. Obligaciones de la autoridad competente

A continuación se describen las principales actuaciones de la autoridad competente derivadas de los requisitos de la directiva 96/82/CE y en relación con la información suministrada por los industriales

8.1. Plan de emergencia externo (PEE)

El Plan de emergencia externo es el marco orgánico y funcional para prevenir o, en su caso, mitigar, las consecuencias de los accidentes graves fuera de los límites del recinto industrial, previamente analizados, clasificados y evaluados, que establece las medidas de protección más idóneas, los recursos humanos y materiales necesarios para su aplicación y el esquema de coordinación de las autoridades, organismos y servicios llamados a intervenir

Aunque los objetivos, la realización, etc. de estos planes tienen un paralelismo con lo comentado en el plan de emergencia interno presentan aspectos diferenciadores que debemos comentar

La información que debe incluir los planes de emergencia externos es de acuerdo con la directiva

- a) Nombres o cargos de las personas autorizadas a poner en marcha procedimientos de emergencia y de personas autorizadas a dirigir y coordinar las operaciones externas.
- b) Medidas para recibir una información rápida de los incidentes y procedimientos de alerta y movilización de ayuda
- c) Medidas para coordinar los recursos necesarios para aplicar el plan de emergencia externa
- d) Medidas para prestar asistencia en las operaciones paliativas in situ
- e) Medidas para operaciones paliativas externas
- f) Medida para facilitar al público información específica sobre el accidente y el comportamiento que debe observar. Por ejemplo, con sistemas de aviso a la población, campañas de divulgación, sistemas de alerta
- g) Medidas para facilitar información a los servicios de emergencia de otros Estados miembros en el caso de que se produzca un accidente grave con posibles consecuencias más allá de las fronteras.

Así el ámbito de aplicación y organismos responsables son diferentes especialmente en las situaciones con posibles efectos transfronterizos o para aquellos accidentes graves que requieran ayuda externa para combatirlos y hubiese pactos de ayuda mutua. Por ello, es preciso definir la interfase ente los PEI y el PEE como el conjunto de procedimientos y medios comunes entre estos, así como los criterios y canales de notificación de sucesos e incidencias, entre el establecimiento industrial y la Dirección del PEE; todo ello reglado y definido expresamente en ambos planes.

Además, de la información incluida en el PEI y en el informe de seguridad, la elaboración del PEE requiere información sobre

El Emplazamiento

Tiene por objeto la descripción de las características geográficas, geológicas, ecológicas, meteorológicas, demográficas y de edificaciones, usos y equipamientos de las zonas de influencia del polígono, necesarias para la elaboración del PEE

El Polígono

Descripción del polígono, censo industrial del mismo y Pactos de Ayuda mútua existentes entre subpolígonos

El Subpolígono

Deberá contener toda la información relativa a las instalaciones de personas y procesos involucrados en la actividad industrial que se desarrolla en el subpolígono

Las Sustancias y Productos

Relación de propiedades fisico-químicas y toxicológicas de las sustancias y productos involucrados en la actividad industrial que se desarrolla en el subpolígono

Esta información junto con el análisis de consecuencias resultante del modelo de cálculo elegido, permite establecer las zonas objeto de planificación en función de la existencia de elementos vulnerables en las mismas y del inventario de los valores que pueden alcanzar las variables representativas de los fenómenos peligrosos.

Estas zonas son:

- De intervención, en la que se dan al mismo tiempo la posibilidad de que una magnitud supere el valor umbral y la presencia de elementos vulnerables por lo que las consecuencias de los accidentes producen un nivel de daño que justifica la aplicación inmediata de medidas de protección
- De alerta, es aquella en la que las consecuencias de los accidentes provocan efectos que, aunque perceptibles por la población, no justifican la intervención, excepto para ciertos grupos de emergencia

Para la redacción del PEE se pueden considerar los siguientes documentos utilizados en la directriz básica para el sector químico

- Plan Director
Recoge la estructura y operatividad del PEE en sí mismo, por lo que deberá ser conocido por cada una de las personas implicadas en el Plan. Un posible índice de esta parte podría ser

Introducción para dar los objetivos y marco legal

Alcance

Estructura, organización y funciones

Operatividad

Instalaciones y equipos permanentes

Catálogo de medios y recursos adscritos al PEE

Mantenimiento de la operatividad del PEE

Anexos con el director telefónico, plan de transmisiones y cartografía

- Bases y criterios

Debe incluir los fundamentos científicos y técnicos del PEE y la justificación de las medidas propuestas y de los criterios de planificación

- Guía de respuesta

Debe contener los procedimientos de actuación del PEE para cada uno de los escenarios del accidente

- Manuel de operación

Describe la operatividad del sistema informático de apoyo en tiempo real para facilitar el manejo de la guía respuesta

Otro aspecto diferenciador que hay que considerar son las medidas de protección a la población. Entre estas se pueden mencionar

- sistemas de avisos a la población, para alertarla e informarla sobre la actuación más conveniente en cada caso. Se hacen con campañas de divulgación, sistemas de alerta, megafonía, radio, tv, etc.
- Control de accesos en las zonas objeto de planificación, tras la activación del PEE, para controlar entradas y salidas de personas, vehículos y material
- Confinamiento de la población en zonas protegidas de los efectos peligrosos en el momento de activarse la medida.
- Alejamiento de la población desde zonas expuestas a los peligros a otros lugares seguros generalmente poco distantes
- Evacuación. Esta consiste en el traslado masivo de la población que se encuentra en la zona de intervención hacia zonas alejadas de la misma. Se compone de tres fases: aviso, preparación y traslado

El PEE requiere una implantación con unos medios informáticos para la adquisición, tratamiento y transmisión de datos junto a un sistema de transmisiones para avisar a la población.

Igualmente el PEE requiere un mantenimiento de su operatividad con

- comprobaciones periódicas
- ejercicios de adiestramiento
- simulacros
- información a la población
- enseñanza de las medidas de autoprotección personal
- revisiones del plan

8.2 Información

Otro de los requisitos exigido por la Directiva es el trasvase de información entre el titular del establecimiento industrial y la autoridad competente y viceversa y entre esta y la población

Estos datos e información deben ser revisados y actualizados periódicamente dando origen a una serie de actuaciones que comentaremos brevemente a continuación.

Aquí, la duda surge al definir cual ha de ser la información a comunicar y como se debe hacer esta comunicación para no alarmar por un lado a la población afectada y guardar, por otra parte, la confidencialidad de carácter industrial, comercial o personal, de seguridad pública o de defensa nacional por lo que los datos e información suministrada no deben ser utilizados para otros fines ni por las instituciones públicas ni por las personas que tiene acceso a las mismas.

Así, el industrial debe remitir, a la autoridad competente, la notificación o informe de seguridad y ésta de comunicarle sus conclusiones reclamando, en su caso, información complementaria, prohibiendo la puesta en servicio de la instalación o autorizándola.

Así mismo, la autoridad debe considerar el posible efecto dominó determinando aquéllas situaciones en las que la proximidad de los establecimientos, con sustancias peligrosas puedan incrementar la probabilidad y la posibilidad o las consecuencias de un accidente grave. En estos casos, se facilitará el intercambio de datos y la cooperación entre los establecimientos implicados procurando el mantenimiento de las distancias de seguridad entre los establecimientos peligrosos y las zonas residenciales.

Si además, el titular del establecimiento quiere efectuar, algún cambio en la industria introduciendo nuevos riesgos este deberá revisar las condiciones de seguridad adoptadas al efectuar las modificaciones informando de ellas a la autoridad competente antes de acometerlas. La autoridad, para controlar dichas modificaciones deberá revisar la política de prevención y sistema de gestión de accidentes graves requiriendo en su caso modificación del informe de seguridad.

Globalmente, la autoridad al establecer la política territorial de ordenación del suelo contemplará la consideración de la prevención de accidentes graves en lo que se denomina control de la urbanización

Junto a la información relativa al PEI e informe de seguridad el industrial debe remitir la siguiente información después de un accidente grave:

- circunstancias del accidente
- sustancias peligrosas que intervienen en el mismo
- datos disponibles para evaluar los efectos
- medidas de emergencia adoptadas
- medidas previstas para paliar los efectos a medio y largo plazo
- medidas previstas para evitar la repetición del accidente
- medidas de apoyo exterior necesarias para el control del accidente grave y la atención de los afectados
- medidas para garantizar la seguridad de las instalaciones de su entorno y la protección de las personas del medio ambiente y de los bienes

La autoridad debe analizar y evaluar estos datos contrastándolos con los de otros accidentes ocurridos tanto en España como en otros países con el ánimo de garantizar la correcta actuación de las partes en los aspectos técnicos, de organización y de gestión y dar recomendaciones sobre futuras medidas de prevención

Por tanto, la población debe tener acceso a la información suministrada por los industriales pero filtrada por la autoridad competente de forma tal que ésta podrá divulgar determinados datos e informaciones cuando su difusión pública sea necesaria para la protección de la población y de los posibles afectados. Se trata, en general, de que el público conozca los riesgos a los que está expuesto así como las medidas de seguridad que se adoptarán y el comportamiento a seguir ante un accidente grave permitiendo además, una especie de diálogo continuo o procedimiento de consulta entre las partes implicadas en la elaboración

de informes técnicos, que pueda opinar sobre los posibles riesgos y medidas de protección adoptadas en los establecimientos industriales radicados en esa zona o los que puedan derivarse de

- proyectos de nuevas industrias
- modificación de las condiciones en industrias establecidas
- obras en las inmediaciones de establecimientos industriales

Los datos que deberán facilitarse a la población en aplicación de la directiva son:

1. Nombre y apellidos del industrial y dirección del establecimiento
2. Identificación, expresando el cargo, de la persona que facilite la información
3. Confirmación de que el establecimiento está sujeto a las disposiciones reglamentarias o administrativas de aplicación de la Directiva y de que se ha entregado a la autoridad competente la notificación requerida
4. Explicación en términos sencillos de la actividad o actividades llevadas a cabo en el establecimiento
5. Sustancias y preparados existentes en el establecimiento que puedan dar lugar a un accidente grave, con mención de sus principales características peligrosas
6. Información general sobre el carácter de los principales riesgos de accidente grave, incluidos sus efectos potenciales en la población y el medio ambiente
7. Información adecuada sobre las medidas que deberá adoptar y el comportamiento que deberá observar la población afectada en caso de accidentes graves
8. Información adecuada sobre las medidas que deberá adoptar y el comportamiento que deberá observar la población afectada en caso de accidentes graves
9. Confirmación de que el industrial está obligado a tomar las medidas adecuadas en el lugar, incluido el contacto con los servicios de emergencia, a fin de actuar en caso de accidente grave y reducir al mínimo sus efectos.
10. Referencia al plan de emergencia externo elaborado para abordar cualesquiera efectos de un accidente fuera del lugar donde ocurra. Se incluirán recomendaciones de cooperación con toda instrucción o consigna formulada por los servicios de urgencia en el momento del accidente
11. Información detallada sobre el modo de conseguir mayor información al respecto, sin perjuicio de los requisitos de confidencialidad establecidos en la legislación nacional

Así mismo, la autoridad debe notificar a la Comisión de la Unión Europea los datos, circunstancias y medidas de emergencia de ciertos tipos de accidentes graves ocurridos en el territorio nacional así como el resultado del análisis y recomendaciones efectuadas. Los objetivos perseguidos con esta notificación son el establecimiento de un registro permanente de los accidentes graves y una lista motivada de los establecimientos afectados facilitando el intercambio de información sobre la experiencia adquirida a otros estados

De acuerdo con la directiva europea los criterios para la notificación de un accidente a la comisión son:

1. Sustancias que intervienen

Cualquier incendio o explosión o liberación accidental de una sustancia peligrosa en el que intervenga una cantidad no inferior al 5% de la cantidad contemplada como umbral en el Anexo I

2. Perjuicios a las personas o a los bienes

Accidente en el que esté directamente implicada una sustancia peligrosa y que dé origen a alguno de los hechos siguientes:

- una muerte
- seis personas heridas dentro del establecimiento que requieran hospitalización durante 24 h o más.
- Una persona situada fuera del establecimiento que requiera hospitalización durante 24 h o más
- Vivienda(s) situada(s) fuera del establecimiento dañada(s) e inutilizable(s) a causa del accidente
- Evacuación o confinamiento de personas durante más de 2h (personas x horas) el producto es igual o superior a 500
- Interrupción de los servicios de agua potable, electricidad, gas o teléfono durante más de 2h (personas x horas) el producto es igual o superior a 1000

3. Perjuicios directos al medio ambiente

- Daños permanentes o a largo plazo causados a hábitats terrestres
 - 0,5 ha o más de un hábitat importante desde el punto de vista del medio ambiente o de la conservación y protegido por la ley.
 - 10 ha o más de un hábitat más extendido, incluidas tierras de labor
- Daños significativos o a largo plazo causados a hábitats de aguas de superficie o a hábitats marinos
 - 10/km o más de un río, canal o riachuelo
 - 2 ha o más de un delta
 - 1 ha o más de un lago o estanque
 - 2 ha o más de una zona costera o marítima
- Daños significativos causados a un acuífero o a aguas subterráneas
 - 1 ha o más

4. Daños materiales

Daños materiales en el establecimiento a partir de 2 millones de Ecus
Daños materiales fuera del establecimiento a partir de 0,5 millones de Ecus

5. Daños transfronterizos

Cualquier accidente en el que intervenga directamente una sustancia peligrosa y que dé origen a efectos fuera del territorio del Estado miembro de que se trate

Deberán notificarse a la Comisión de los accidentes y los accidentes evitados por escaso margen que a juicio de los Estados miembros presenten un interés especial desde el punto de vista técnico para la prevención de accidentes graves y para limitar sus consecuencias y que no cumplan los criterios cuantitativos citados anteriormente

8.3. Inspecciones

La autoridad debe disponer de un sistema de inspecciones u otras medidas de control de la actividad industrial para recoger la información necesaria que posibilite un examen planificado u ordenado de los sistemas técnicos de organización y de gestión aplicados en el establecimiento para entre otras cosas, comprobar el cumplimiento de los objetivos establecidos como:

- comprobar la efectividad de las medidas adoptadas, por el industrial, para prevenir los accidentes graves o limitar sus consecuencias dentro y fuera del establecimiento
- comprobar la veracidad de los datos e información suministrada sobre el establecimiento y sobre la información facilitada a la población

Estas inspecciones, que deben ser periódicas, tienen que ser programadas en colaboración con los titulares de establecimientos industriales y aunque requieren una labor de gabinete deben incluir visitas “in situ”

No obstante, el empresario también debe organizar su propio sistema de inspecciones internas de seguridad

Referencias legales

Directiva 82/501/CEE

Directiva 87/16/CEE y 88/10/CEE

Directiva 88/379/CEE

Directiva 90/517/CEE

Directiva 91/155/CEE

RD 886/1988 sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales

RD 952/1990 Modificación 886/1988

Resolución Directriz Básica para la elaboración y homologación de los planes especiales del sector químico de 30.1.99

RD 407/1992 Normas Básicas de Protección Civil

Ley 2/1985 Protección Civil

Directiva 96/82/CE

ANEXO 1.- RELACIÓN DE SUSTANCIAS
Cantidad umbraí (toneladas) para:

	Notificación	Informe de Seguridad
Nitrato de amonio	350	2 500
Nitrato de amonio	1 250	5 000
Pentóxido de arsénico, ácido (V) arsénico o sus sales	1	2
Trióxido de arsénico, ácido (III) arsénico y sus sales		0,1
Bromo	20	100
Cloro	10	25
Compuestos de níquel en forma pulverulenta inhalable (monóxido de níquel, dióxido de níquel, sulfuro de níquel, disulfuro de triníquel, trióxido de diníquel)		1
Etilenimina	10	20
Flúor	10	20
Formaldehído (concentración 90%)	5	50
Hidrógeno	5	50
Ácido clorhídrico (gas licuado)	25	250
Plomo alcohilos	5	50
Gases licuados extremadamente inflamables (incluidos GPL) y gas natural	50	200
Acetileno	5	50
Óxido de etileno	5	50
Óxido de propileno	5	50
Metanol	500	5 000
4,4 metilen-bis (2-cloroanilina) y sus sales en forma pulverulenta		0.01
Isocianato de metilo	200	0.15
Oxígeno	10	2 000
Disocianato de toluileno	0.3	100
Dicloruro de carbonilo (fosgeno)	0.2	0.75
Triohidruro de arsénico (arsina)	0.2	1
Trihidruro de fósforo (fosfina)	1	1
Dicloruro de azufre	15	1
Trióxido de azufre		75
Policlorodibenzofuranos y policlorodibenzodioxinas (incluida la TCDD) calculadas en equivalente TCDD		0.001
Los siguientes CARCINÓGENOS:		
4-Aminodifenilo o sus sales encidina o sus sales		
Eterdiclorometílico Éter de metilo y clorometílico Cloruro del ácido dimetilcarbámico Dimetilnitrosamina Triamida hexametilfosfórica 2-Naftilamina y sus sales y 1,3-Proponosultona 4-nitrofenil.	0.001	0.001
Gasolina de automoción y otras fracciones ligeras	5 000	50 000

**ANEXO 2.- CATEGORÍAS DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS
NO DENOMINADOS ESPECÍFICAMENTE EN EL ANEXO 1**

	Categorías de sustancias peligrosas	Cantidad umbral (toneladas) de la sustancia peligrosa para	
		Notificación	Informe de Seguridad
1.	MUY TÓXICA	5	20
2.	TÓXICA	50	200
3.	COMBURENTE	50	200
4.	EXPLOSIVA (cuando la sustancia o el preparado coincidan con la definición de la letra (a) de la nota 2)	50	200
5.	EXPLOSIVA (cuando la sustancia o el preparado coincidan con la definición de la letra (b) de la nota 2)	10	50
6.	INFLAMABLE (cuando la sustancia o el preparado coincidan con la definición de la letra (a) de la nota 3)	5 000	50 000
7 a.	MUY INFLAMABLE (cuando la sustancia o el preparado coincidan con la definición del punto 1 de la letra (a) de la nota 3)	50	200
7 b.	Líquido MUY INFLAMABLE (cuando la sustancia o el preparado coincidan con la definición del punto 2 de la letra (b) de la nota 3)	5 000	50 000
8.	EXTREMADAMENTE INFLAMABLE (cuando la sustancia o el preparado coincidan con la definición de la letra (c) de la nota 3)	10	50
9.	SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA EL MEDIO AMBIENTE en combinación con los siguientes enunciados de riesgo:		
	i) R50: "muy tóxico para los organismos acuáticos"	200	500
	ii) R51: "tóxico para los organismos acuáticos" y R53: "puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático"	500	2 000
10.	CUALQUIER CLASIFICACIÓN distinta de las anteriores en combinación con los enunciados de riesgo siguientes:		
	i) R14: "reacciona violentamente" con el agua (se incluyen R14/15)	100	500
	ii) R29: "en contacto con agua libera gases tóxicos"	50	200

CUADRO COMPARATIVO DE METODOS DE ANALISIS DE RIESGOS

	Checklist	Revisión de seguridad	Índice Dow Y Mond	Qué ocurre si (What if...)	HAZOP	Análisis de modos y efectos (FMEA)	Árboles de fallos
OBJETO	Identificación peligros y desviaciones de formas	Desviaciones de normas	Ranking de unidades por grado de riesgo	Identificación peligros y secuencias de sucesos	Identificación y problemas de operación	Identificación modos fallo y sus efectos	Secuencia sucesos. Identificación combinaciones de fallos evaluación riesgos.
CUÁNDO	Siempre	2-3 años	Diseño u operación	Siempre	Siempre	Diseño y construcción. Evaluación Equipo	Diseño y operación
RESULTADOS	Peligros y grado de cumplimiento de normas	Desviaciones Introducción novedades	Orden de unidades por riesgos	Riesgos y forma de reducirlos	Peligros y problemas de operación. Recomendaciones	Lista de fallos y sus efectos	Secuencia de fallos. Nivel de riesgo
NATURALEZA	Cualitativos	Cuantitativos	Cualitativos Cuantitativos relativamente	Cualitativos	Cualitativos	Cualitativos	Cualitativos y cuantitativos
DATOS	Listas. Manual de Normas	Listas, manuales, etcétera	Planos, Guía del método, costes, etc.	Documentación detallada de la planta	Diagrama de flujo	De equipo. Operación de la unidad	Sucesos críticos
PERSONAL	Preparación lista: Experto. Uso: cualquier técnico	Familiarizado con normas y procedimientos y especialistas	Familiarizado con el proceso	Experto en el área	1 Experto + 1 especialista	Familiarizado con el equipo y el proceso	1 Experto + 2 especialistas
TIEMPO Y COSTE	Rápido Económico	1-2 semanas 2-5 personas	1-2 proc./semana 1-2 personas	Según tamaño 2-3 personas	3 horas/equipo 3-7 personas	1 h/2-4 evaluaciones 2 personas	1 día por árbol Costoso

Cuadro 1