

## ACCIDENTES Y FENOMENOS PELIGROSOS ASOCIADOS



¡Importante!: En el ámbito de la normativa Seveso, y a efectos de protección civil, se considera accidente grave un suceso, que sea consecuencia de un proceso no controlado, que suponga una situación de grave riesgo, inmediato o diferido, para las personas, el medio ambiente, o los bienes, y en el que estén implicadas una o varias sustancias peligrosas. Hay que tener en cuenta que, en un establecimiento industrial, pueden producirse episodios con sustancias peligrosas que puedan causar daños a las personas y el medio ambiente, pero que no son consecuencia de una pérdida de control. Se trataría de sucesos pertenecientes al ámbito de la protección y lucha contra la contaminación, sanidad ambiental, salud laboral, salud pública, etc., no asociados al campo de protección civil considerado en esta unidad didáctica

Los diversos tipos de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, pueden dar lugar a los siguientes fenómenos peligrosos para personas, el medio ambiente y los bienes:

- de tipo mecánico: ondas de presión y proyectiles, característicos de las **explosiones**
- de tipo térmico: radiación térmica, generada en los **incendios**
- de tipo químico: **fugas o vertidos incontrolados** de sustancias y contaminantes, tóxicas y muy tóxicas.

Estos fenómenos pueden ocurrir aislada, simultánea o secuencialmente.

### Explosiones

Una explosión es un fenómeno en el cual se desprende una energía en un tiempo tan corto, como para generar una onda de presión. Esta onda consiste en compresiones y expansiones alternativas del aire atmosférico.

Entre los distintos tipos de explosiones caben distinguirse los siguientes:

- Explosiones de vapores confinados (VCE)
- Explosiones de vapores no confinados (UVCE)
- Explosiones de sustancias pulverulentas
- Explosiones por la expansión de los vapores de un líquido en ebullición (BLEVE)

Los parámetros que más se tienen en cuenta para valorar la magnitud del impacto de una onda de presión es la *sobrepresión* (fase positiva de la onda) y el tiempo.

## **Incendios**

Los incendios son los principales causantes de efectos térmicos, que se traducen en la comunicación de calor a los organismos y objetos que se encuentren en su entorno.

Los incendios pueden presentarse de diferentes formas: dardo o lengua de fuego (jet fire), incendio de charco (pool fire), llamaradas (flash fire) y bola de fuego (fire ball).

Ejemplos:



*Incendio de tipo dardo de fuego*



*Incendio de charco con forma cilíndrica*



*Desarrollo de una bola de fuego*

La magnitud empleada para estimar los daños producidos por los incendios es, fundamentalmente, el *flujo de radiación* emitido por los mismos.

### **Escapes de sustancias tóxicas**

La toxicidad de una sustancia es una propiedad de la misma relacionada con su capacidad de producir daños en tejidos y órganos. El tipo de daño que puede ocasionar una sustancia tóxica, puede ir desde la muerte por asfixia hasta la inactivación de ciertos mecanismos de defensa del organismo, pasando por destrucción de tejidos, alteraciones en los procesos vitales de las células, etcétera.

La magnitud que se maneja para la estimación de consecuencias de la exposición a una sustancia tóxica es la *dosis*, que es función tanto de la concentración como del tiempo de exposición a la misma

### **Categorías de los accidentes**

Los accidentes se pueden clasificar, de acuerdo con la Directriz Básica, en tres categorías:

**Categoría 1.** Aquellos accidentes en los que se prevea que tengan como única consecuencia daños materiales en la instalación accidentada. No hay daños de ningún tipo, exterior a la instalación industrial.

**Categoría 2.** Aquellos accidentes en los que se prevea que tengan como consecuencias posibles víctimas y daños materiales en la instalación industrial. Las repercusiones exteriores se limitan a daños leves o efectos adversos sobre el medio ambiente en zonas limitadas.

**Categoría 3.** Aquellos accidentes en los que se prevea que tengan como consecuencias posibles víctimas, daños materiales graves o alteraciones graves del medio ambiente en zonas extensas, en el exterior de la instalación industrial.

### **IDENTIFICACION DEL RIESGO**

Todo análisis de riesgos orientado a la prevención de accidentes implica, con carácter general, las etapas siguientes:

1. Identificación de los sucesos no deseados, que pueden llevar a la materialización de un peligro
2. Análisis de los mecanismos por los que estos sucesos tienen lugar
3. Estimación de los efectos no deseados y de la frecuencia con que se pueden producir.

Los métodos de identificación de riesgos pueden dividirse en los siguientes grupos

- *Métodos comparativos:*
  - Códigos
  - Listas de comprobación "checklist"
  - Análisis histórico de accidentes
  
- *Indices de Riesgo:*
  - Índice Dow
  - Índice Mond
  - Índice Gretener
  
- *Métodos Generalizados:*
  - Análisis de riesgos y operabilidad (HAZOP)
  - Análisis de modalidades de fallo y efectos (FMEA)
  - Análisis de árbol de fallos
  - Análisis de árbol de sucesos
  - Análisis "what if"

## **ESTIMACIÓN DE CONSECUENCIAS**

Una vez identificadas las circunstancias que razonablemente pueden dar lugar a efectos adversos de cierta magnitud, el siguiente paso viene marcado por la pregunta ¿cuáles son las consecuencias?. Para responder es preciso disponer de modelos que relacionen la causa original identificada con los efectos previstos, de manera que estos puedan ser estimados.

A este efecto existen modelos físico-matemáticos que reproducen la evolución de los diferentes tipos de accidentes considerados y que permiten predecir, en el espacio y el tiempo, los valores de los fenómenos peligrosos que los acompañan ( sobrepresión en el caso de explosiones, radiación térmica en incendios y concentraciones de productos tóxicos en el caso de escapes).

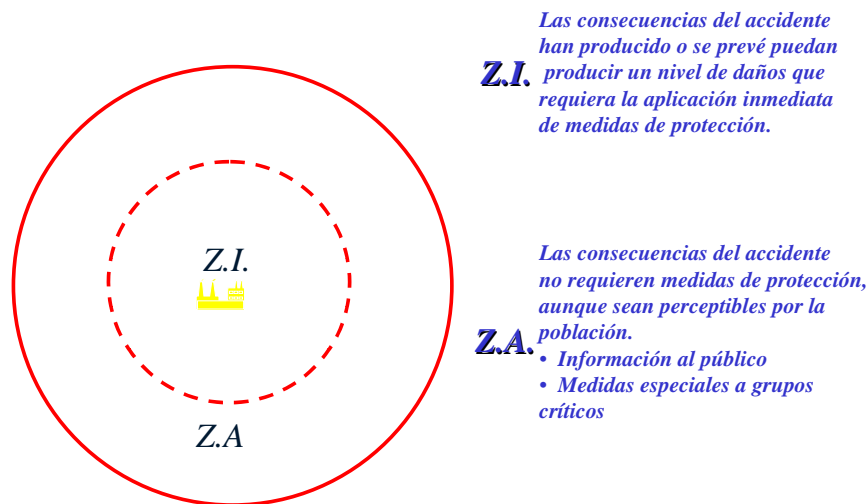
## **CRITERIOS DE VULNERABILIDAD. DEFINICION DE ZONAS DE PLANIFICACION.**

Una vez conocidos los efectos del accidente, hay que establecer cuales serán los posibles daños sobre los elementos vulnerables, la población, las instalaciones y el medio ambiente, con objeto de determinar las áreas que

constituirán el ámbito de planificación así como las medidas de protección necesarias.

Las zonas potencialmente afectadas por los fenómenos peligrosos que se deriven de los posibles accidentes en las instalaciones, se determinan en base a las distancias a las que determinadas variables físicas representativas de los fenómenos peligrosos alcanzan unos determinados valores umbral.

En concreto, se definen las siguientes zonas objeto de planificación:



Para la determinación de estas zonas de planificación, se confeccionan los llamados mapas de riesgos y vulnerabilidad.

Se define el mapa de riesgos como la zona cercana a las instalaciones industriales objeto de planificación en la que las variables representativas de los fenómenos peligrosos, sobrepasan determinados valores umbral.

El mapa de vulnerabilidad es el que contiene la naturaleza, situación y extensión de todos los elementos vulnerables (personas, medio ambiente y bienes) situados en la zona próxima a la instalación en cuestión.

La intersección de ambos planos define las zonas de intervención y de alerta como aquellas en las que se dan al mismo tiempo la presencia de elementos vulnerables y la posibilidad de que una magnitud alcance el valor de intervención y de alerta respectivamente.