

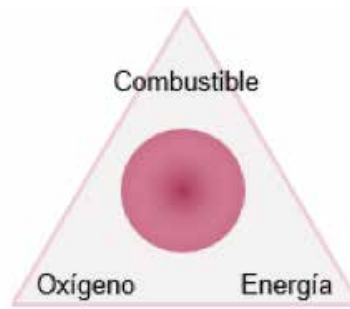
Incendios por Explosión



Otra forma de generarse un incendio y demás daños materiales como afectaciones estructurales en las edificaciones o rotura de maquinaria son las explosiones.

¿QUÉ SE REQUIERE PARA SU EJECUCIÓN?

- Gas inflamable o polvo combustible.
- Presencia de oxígeno.
- Fuente de ignición.



Sin alguno de estos elementos una explosión no puede llevarse a cabo.



CAUSAS DE LAS EXPLOSIONES:

Las explosiones se pueden presentar por 3 causas:



POSIBLES EVENTOS

En la actualidad se consideran varias áreas de incendio tanto en industrias como en comercio por la presencia de líquidos, polvos, y sustancias químicas.

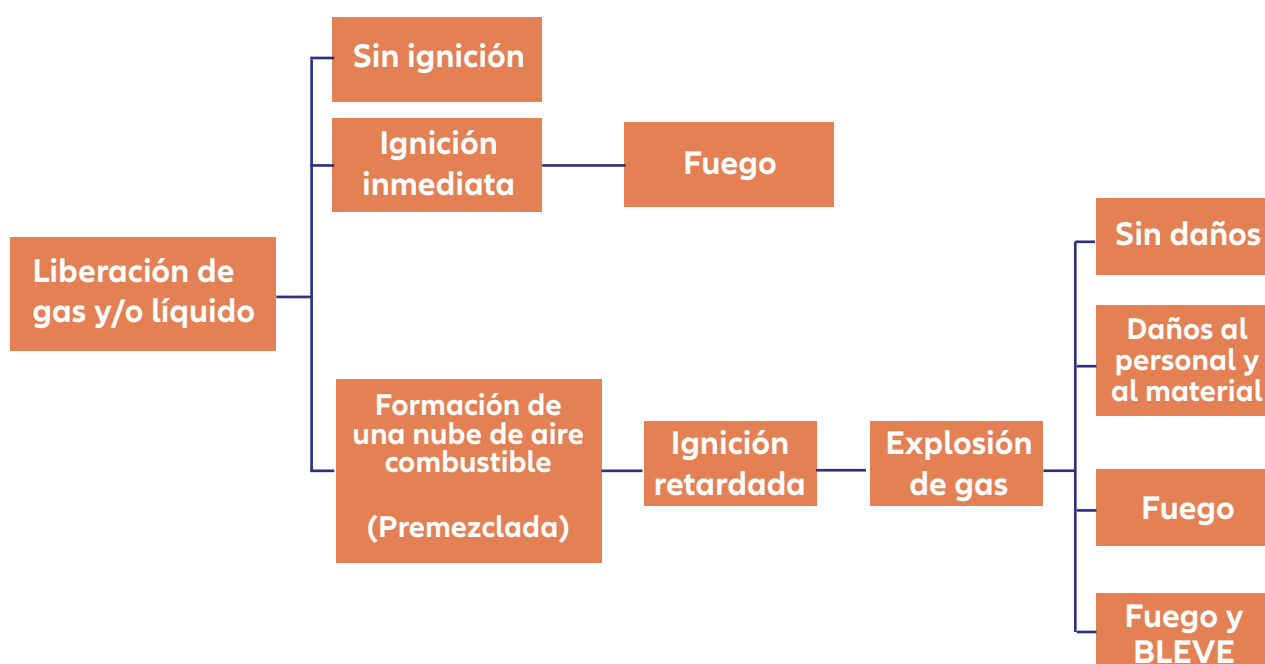



Figura 1

Árbol de eventos que muestra las consecuencias típicas de las emisiones accidentales de gas combustible o líquido en evaporación a la atmósfera.

Si la nube de gas, formada a partir de la liberación, no se encuentra dentro de los límites de inflamabilidad o si falta la fuente de ignición, la nube de gas puede diluirse y desaparecer (**Sin ignición**). La ignición puede ocurrir inmediatamente o puede demorarse hasta decenas de minutos, todo dependiendo de las circunstancias. En caso de una ignición inmediata (**es decir, antes de que se produzca la mezcla con aire u oxidante**), se producirá un incendio.

La situación más peligrosa ocurrirá si se forma y se enciende una gran nube de aire y combustible premezclado. El tiempo desde el inicio de la liberación hasta el encendido puede ser desde unos pocos segundos hasta decenas de minutos. La cantidad de combustible puede variar desde unos pocos kilogramos hasta varias toneladas.

RIESGOS DE INCENDIO Y EXPLOSIÓN

 ¡Para tener en cuenta!

Un incendio es la materialización de una combustión espontánea no controlada. En ella intervienen materiales combustibles como plásticos, cartón, carbones, aceites, madera, aceite vegetal, gases, líquidos y sólidos que se utilizan tanto en la industria como en el comercio. Aunque estos materiales o sustancias presentan una gran variedad de estados químicos y físicos, cuando intervienen en un incendio responden a características comunes, sin embargo, se diferencian en:



- La facilidad con que se inicia este (ignición).
- La velocidad con que se desarrolla (propagación de la llama).
- La intensidad del mismo (velocidad de liberación de calor).

En cuanto a una explosión, esta corresponde a una manifestación de energía liberada con determinada fuerza de onda expansiva, es decir, que se materializa a causa de una alteración en la presión interna del material combustible. La liberación debe ser lo suficientemente rápida para que la energía contenida en el gas a alta presión se disipe en una onda de choque.

A causa de las diferentes maneras de materializarse un incendio que posterior genere una liberación de energía por medio de una onda explosiva, se han establecido dos tipos de explosiones que corresponden a **deflagración** y a **detonación** descritos a continuación.

DEFLAGRACIÓN

Se define como la propagación del área de combustión desde el punto de ignición a una velocidad menor que la del sonido. El combustible puede existir en estado gaseoso, líquido o sólido.

- Los combustibles líquidos se dispersan en el aire como neblinas finas.
- Los combustibles sólidos se dispersan en el aire como polvos.
- Las mezclas híbridas pueden ser mezclas de polvos y gases inflamables o combustibles (o neblinas) muy similares a los combustibles gaseosos.

¿Qué se necesita para iniciar una deflagración?

- Una concentración de combustible entre sus dos límites (LEL- Lower Explosive Limit) y (UEL- Upper Explosive Limit) y en Latinoamérica conocido como (LIE - Límite inferior de explosión) y (LSE – Límite superior de explosión).
- Suficiente oxidante (normalmente aire) para favorecer la combustión.
- Una fuente de ignición de energía suficiente para encender la mezcla combustible.

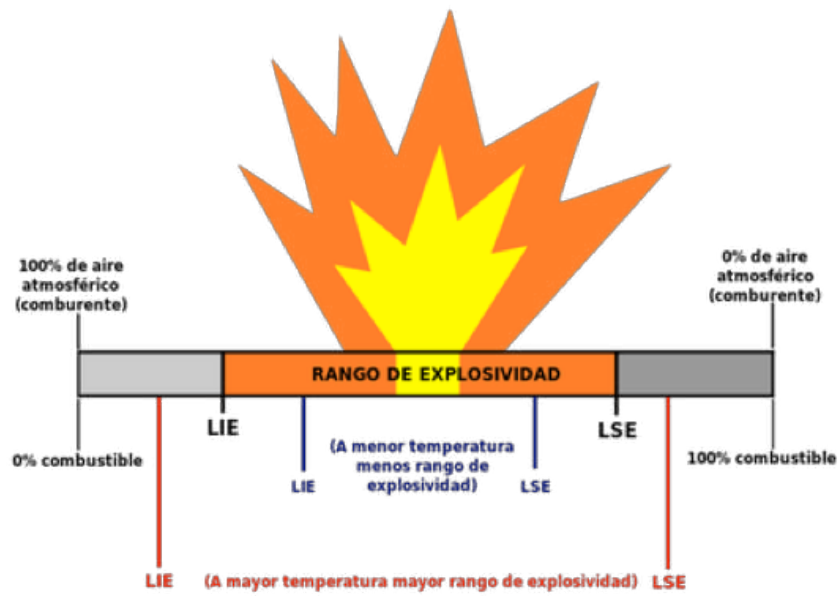
Ver nuestro Boletín 1. Ejemplo: ignición producto de chispas mecánicas y electricidad estática.



Límites Explosivos:

Para que una explosión ocurra, se debe cumplir con los tres factores (Químicos, físicos, y térmicos) se debe igualmente cumplir con las condiciones de concentraciones de oxígeno y combustible:

Por ejemplo:



Si llena por completo una habitación o tanque con gas metano, el mismo gas desplazará todo el oxígeno en esa atmósfera, es decir, queda Too Rich (demasiado rico). Por lo tanto, una chispa o llama no causará una explosión.

En condiciones adecuadas (*porcentaje adecuado de oxígeno y gas*) el metano explotará, por lo que hay una concentración (*o rango de concentraciones*) que son explosivas.

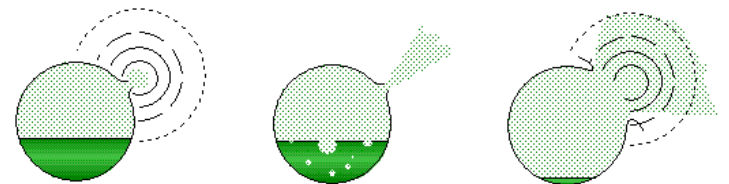
De hecho, para el metano, el rango explosivo es entre 5% y 15%.

DETONACIÓN

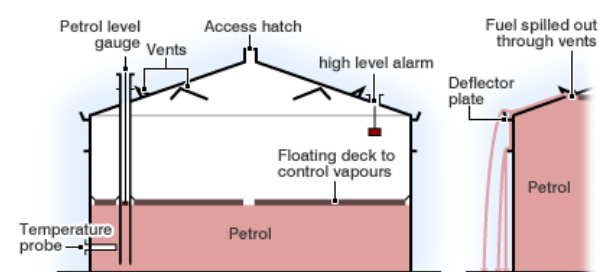
Son combustiones instantáneas donde su velocidad de propagación es mayor que la velocidad del sonido donde dicha velocidad es aproximadamente igual a 335 (m/s); esta liberación de energía provoca efectos sonoros y destructivos acompañados por llamas produciendo una elevación en la temperatura, provocando incendios en su camino.

TIPOS DE DETONACIONES

BLEVE Explosión del vapor expandido de un líquido en ebullición, para que se materialice es necesario que el líquido o el gas licuado se encuentre en un envase a presión.



BOIL OVER Es un fenómeno de vapores en ebullición en envases o plataformas abiertas, en donde se encuentra un rebosamiento por ebullición producto de la combustión de ciertos aceites (Fuel OIL).



GASES INFLAMABLES Y POLVOS COMBUSTIBLES

Explosiones a causa de Gases Inflamables:

Definición: mezcla y/o acumulación de una sustancia inflamable en estado de gas o de vapor, en la que, tienen dos concentraciones en volumen de aire (límite inferior y límite superior), entre las cuales se produce la inflamación.

De acuerdo a lo anterior, las explosiones de gas pueden ser deflagraciones o detonaciones, dependiendo de si la velocidad de la llama es menor o mayor que la velocidad del sonido y también en la mezcla de aire y combustible sin quemar.

Fuente AGCS

Fuente Teoría del fuego <https://www.aprendemergencias.es/incendios/teor%C3%ADa-del-fuego/>

Fuente Bleve: <http://larocamadrehg.blogspot.com/2013/04/bleve-boiling-liquid-expanding-vapour.html>

Fuente Boil Over: <https://www.elsiglocoahuila.mx/coahuila/noticia/321700.explosion-e-incendio-se-registran-en-refineria-de-california.html>

EXPLOSIONES A CAUSA DE POLVOS COMBUSTIBLES:

Definición: combustión rápida de partículas presentes en el aire, que por lo general se encuentran en un espacio cerrado en altas concentraciones de un medio oxidante. Para que se genere el riesgo de explosión el material debe cumplir con alguna de las siguientes características.

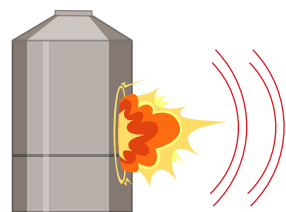
1. El polvo debe ser combustible.
2. Entre más fino, más explosivo.
3. Debe estar entre su límite de concentración (g/m³).
4. Debe haber suficiente oxígeno para sostener o soportar la combustión.
5. Debe haber una fuente de ignición.

Cumpléndose estos factores, las explosiones se pueden desencadenar en:

Explosiones primarias: es la onda de choque de la primera explosión generada en un recinto.

Explosiones secundarias: se refiere a la ignición y explosión del polvo en el ambiente y en las superficies colindantes a la explosión primaria.

Onda expansiva



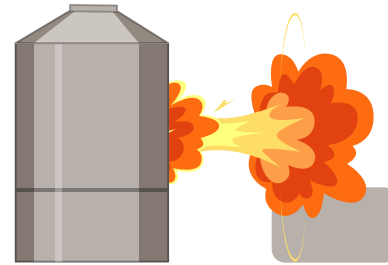
Explosión primaria

Se forma nube de polvo



Acumulación de polvo

El calor de la explosión primaria enciende la nube de polvo



Explosión secundaria

Algunas ocupaciones y polvos generados

Tipo de instalación

- Varias plantas de energía.
- Fundición de hierro fundido - Operación de producción de moldes de arena.
- Planta de fibra de vidrio aislante.
- Planta de reciclaje de neumáticos.
- Metalurgia/Instalación de montaje de llantas de bicicleta.
- Manufactura de textiles.
- Industria farmacéutica.
- Instalaciones de procesamiento de granos múltiples.

Peligro de polvo combustible

- Polvo de carbón, mezclas híbridas de gas / polvo de carbón.
- Polvo de resina fenólica.
- Polvo de resina fenólica.
- Caucho molido.
- Polvo de aluminio.
- Polvo de lana o materiales sintéticos.
- Polvo de vitaminas.
- Polvo de granos.



RECOMENDACIONES PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS GENERADOS:

Dentro de las actividades diarias se puede presentar que un material combustible se libere en un área, que posteriormente se mezcle con el aire y forme volúmenes inflamables, adicionalmente las condiciones de ventilación y recirculación del aire pueden afectar directamente la gravedad de la explosión.

Por lo tanto, el control de la tasa de suministro de combustible y la ventilación adecuada son procedimiento de prevención o protección contra explosiones que se deben aplicar con frecuencia.

Para garantizar una prevención frente al riesgo de explosión, en primera instancia en lo posible excluir los materiales combustibles de los espacios a proteger y tener en cuenta los siguientes cuatro aspectos para minimizar los riesgos asociados con los combustibles.

- 1.** **Contención:** Se necesitan consideraciones especiales para cada clase de material combustible. Por ejemplo, cilindros y tanques de gases inflamables comprimidos deben almacenarse o ubicarse adecuadamente para garantizar que las válvulas y otros accesorios no estén sujetos a daños accidentales.

En cuanto los líquidos combustibles necesitan:

- Inspección periódica para verificar la estanqueidad de los cierres y la ausencia de daños o corrosión.
- Mantener la conformidad con los materiales bajo los requisitos de la norma NFPA 654 - Estándar para la prevención de incendios y explosiones de polvo en la fabricación, procesado y manipulación de partículas sólidas combustibles.



- 2.** **Ventilación:** Cuando hay presencia de gases inflamables o polvos combustibles en lo posible, sus concentraciones pueden mantenerse al mínimo o excluirse por completo mediante técnicas de ventilación localizada o de área general.

- La circulación continua de aire limpio en una habitación puede usarse para limpiar los agentes contaminantes para mantener una habitación o espacio en adecuadas condiciones y libre de ingreso de materiales inflamables.
- Seguir esta recomendación bajo los parámetros de la norma NFPA 69 apéndice D Sistema de Prevención de Explosiones.



- 3.** **Purgas:** Son aconsejables para prevenir el desarrollo de atmósferas inflamables en tanques y/o equipos. Por lo que se recomiendan métodos específicos para mantener atmósferas seguras dentro de los gabinetes de equipos eléctricos.

- Los detalles de estos métodos de purga se pueden encontrar en la norma NFPA 496, Estándar para Recintos Purgados y Presurizados para Equipos Eléctricos.



- 4.** **Limpieza:** Este es el método más evidente, pero a menudo el más difícil de prevención de explosiones de polvo.

- Las buenas prácticas adoptadas en la norma NFPA 654 incluyen minimizar la emisión de polvo de los equipos y de las operaciones del cliente; por lo que es aconsejable establecer procedimientos de limpieza exhaustivos programados regularmente para reducir la probabilidad de explosiones de polvo primarias o secundarias alimentadas por acumulaciones de polvo.



Fuente AGCS

Fuente: <https://www.aristegui.info/plasticos-empleados-para-la-contencion-de-derrames-quimicos/>

Fuente: <http://coldservices.com/productos/sistemas-ventilacion-mecanica/>

Fuente: <https://www.atlascopco.com/es-es/compressors/air-compressor-blog/condensacion-aire-comprimido-purgas>

FUENTES DE IGNICIÓN?

Adicionalmente, cabe mencionar que las técnicas de control de ignición se pueden utilizar con éxito para reducir la frecuencia de incendios y explosiones. Sin embargo, el control de ignición casi siempre debe usarse junto con otro método de prevención y protección contra explosiones. Esto se debe a que los medios por los cuales las atmósferas inflamables pueden encenderse son diversos y fácilmente disponibles en entornos industriales.

Aunque a menudo es cierto que la fuente de ignición de un evento dado no puede identificarse con certeza después del hecho, debido a la destrucción generalizada de la escena, se reconocen varios mecanismos importantes de inicio de deflagración por lo que se recomienda evitar lo siguiente:

- Control de fuentes de ignición como Chispas mecánicas.
- Autoinspecciones y verificación de superficies calientes.
- No fumar dentro de las instalaciones.
- Emplear equipos eléctricos seguros y supervisión por parte del área de seguridad y salud en el trabajo.



PROHIBIDO
FUMAR



SUPERFICIES
CALIENTES



CHISPAS DE
CONTACTO DE
METAL CON METAL



LLAMAS O BRASA



ELECTRICIDAD
ESTÁTICA



CHISPAS
PRODUCIDAS
ELÉCTRICAMENTE



DIRECCIÓN DE RISK ENGINEERING



¡RECUERDEN!

Las pérdidas ocasionadas por algún evento pueden ser devastadoras para una empresa comercial.

Por buenos que sean los seguros, siempre habrá pérdidas financieras que no estarán cubiertas.

Como consecuencias a los eventos por incendios se cuenta con:

- Pérdida de participación en el mercado.
- Pérdida de clientes.
- Deterioro de la imagen comercial.
- Problemas de Reconstrucción y Operación.

Por esta razón **Allianz Seguros S.A.** trasciende el concepto de “indemnizar siniestros” y más allá de prestar el servicio para el cual fue contratado, se convierte en socio y aliado de sus clientes en la administración del riesgo.

Para llevar a cabo esta labor, se ha creado **Risk Engineering**: un área conformada por un equipo de ingenieros entrenados y especializados en identificar, analizar, y evaluar los riesgos industriales asociados a la operación y a las instalaciones de nuestros asegurados y de nuestros clientes potenciales.



Este equipo se encuentra en permanente contacto con la red **Allianz United Engineers** la cual está conformada por consultores e ingenieros del **grupo Allianz en Alemania, Regional LATAM** y otros países del mundo por medio de esta se comparten conocimientos y experiencia para el mejor servicio a los clientes.

Las principales áreas de análisis son:

- Incendio y explosión.
- Rotura de maquinarias.
- Daños a equipos electrónicos.
- Pérdida de beneficios.
- Daños causados por fenómenos naturales.
- Daños en obras de construcción y montaje.