



Artículos técnicos

Consideraciones sobre las explosiones de gas natural, propano y butano

Joan Pau Esplugas

Dirección de Prevención Asepeyo

Los “Artículos técnicos” son documentos centrados monográficamente en un asunto o aspecto de la prevención, considerados de actualidad y que pretenden ayudar a las empresas aportando conocimientos y orientando sus acciones.

Cada año se produce alguna explosión de gas y se lleva por delante vidas humanas, además de edificios e instalaciones, dejando tras de sí una gran tragedia.

El gas es un combustible con un gran poder calorífico, que constituye una fuente de energía muy utilizada en nuestro entorno, principalmente en temas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria y cocinas. Su gran peligrosidad radica en su capacidad para provocar explosiones, incendios e intoxicaciones.

Hay diferentes tipos de gases:

- El gas natural es un gas de origen natural cuya composición es fundamentalmente metano (entre el 79 % y el 97 %), y pequeños porcentajes de otros gases como CO₂, N₂, etc.
- El butano y el propano son gases licuados que se obtienen de la destilación del petróleo.

De los gases cabe destacar varios aspectos. El primero de ellos es que el gas no es visible a simple vista y tiende a ocupar todo el volumen del espacio donde pueda expandirse.

Otro aspecto a destacar es que no todos los gases actúan igual: unos son más pesados que el aire y se acumulan en el suelo (propano, butano), y los menos pesados que el aire (metano) tienden a acumularse en el techo.

Elemento	Densidad (kg/m ³)
Aire	1,205
Metano	0,668
Propano	1,882
Butano	2,489



Este hecho nos condicionará la ubicación de los detectores de gases y de las rejillas de ventilación. En el caso del metano (gas natural), las rejillas y detectores han de situarse lo más próximas al techo, y para el butano y propano se situarán lo más cercano al suelo. De aquí también deriva la prohibición de almacenar y tener instalaciones de butano y propano en sótanos.

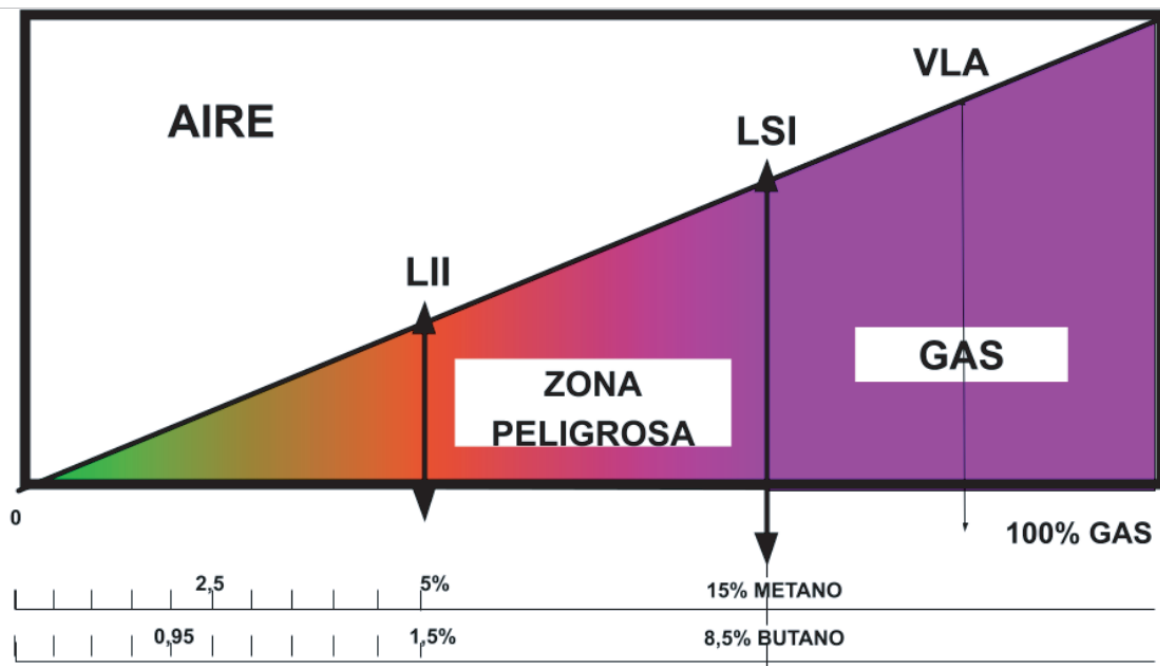


Uno de los aspectos más importantes es determinar a partir de qué proporción de mezcla con el aire es capaz de inflamarse y provocar la explosión. Sería el denominado Límite Inferior de Inflamabilidad (LII), así como el valor a partir del cual su proporción es tan elevada que impide la combustión, el llamado Límite Superior de Inflamabilidad (LSI).

- Límite Inferior de Inflamabilidad (LII): es la concentración mínima de vapor o gas en mezcla con el aire, por debajo de la cual no existe propagación de la llama al ponerse en contacto con una fuente de ignición.
- Límite Superior de Inflamabilidad (LSI): es la concentración máxima de vapor o gas en aire, por encima de la cual no tiene lugar la propagación de la llama, al entrar en contacto con una fuente de ignición.

Con esto se deduce que hemos de evitar las concentraciones de gases comprendidas entre los límites inferiores y superiores de inflamabilidad, ya que el riesgo de explosión es muy elevado. Basta sólo con que aparezca un foco de ignición que proporcione la energía necesaria para desencadenar la explosión.

Por lo general, en estos gases (metano, propano y butano), estos límites están por debajo de los VLA, que son los valores de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en el aire, y representan condiciones a las cuales se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos 8 horas diarias y 40 semanales, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.



Elemento	Límite inferior inflamabilidad	Límite superior inflamabilidad
Metano	5%	15%
Propano	2,4%	9,5%
Butano	1,5%	8,5%

Estos límites varían ligeramente en función de la temperatura y la presión. A mayor presión y temperatura, el límite inferior de explosividad disminuye; es decir, que con menos concentración de gas se produciría la explosión. El aumento de la presión también contribuye a disminuir esa concentración mínima.

La explosión se producirá si la nube con un tanto por ciento de concentración de gas superior al LII e inferior al LSI contacta con un foco de ignición que le proporcione una energía mínima de activación

Elemento	Energía mínima de inflamación (mJ)
Metano	0,300
Propano	0,250
Butano	0,25

Se trata de energías muy pequeñas, ya que, por ejemplo, 1 julio es la energía necesaria para elevar 0,24 °C un gramo de agua, o la energía de un cuerpo de 1 kilogramo que se mueve a 1 m/s. En cambio, en la tabla estamos hablando de energías del orden de milijulios.



Otro factor importante a tener en cuenta es que los gases son inodoros; es decir, que por sí mismos no huelen. Unos elementos que ayudan a su detección son los odorizantes, que se añaden a los mismos y les proporcionan un olor característico. En el caso del butano y el propano se añade mercaptano derivado del azufre, que proporciona un fuerte olor a cebolla y ajo, y para el gas natural se emplea tetrahidrotiofeno (THT), que proporciona un olor a huevo podrido. No obstante, la detección del gas puede llevarse a cabo mediante detectores.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Instalaciones de Combustibles Gaseosos ICG 01 a 11), nos indican que los aparatos de gas e instalaciones deberán estar sometidos a normativa que garantice el buen funcionamiento de las mismas, estando obligados a realizar unas inspecciones periódicas.

La compañía distribuidora efectuará una inspección cada 5 años. No obstante, esta frecuencia puede ser más restrictiva en función de la comunidad autónoma (en el País Vasco es cada 4 años).

La caldera de gas con potencia nominal inferior a 70 kW se tendrá que revisar cada 2 años, y si supera este valor la revisión será mensual.

De todos modos, al final, los usuarios tienen la última palabra debido, sobre todo, al uso de los aparatos y al mantenimiento de los mismos, que es un aspecto fundamental. Por lo tanto, cabe destacar las siguientes recomendaciones, en el caso de detectar una fuga de gas:

- No generar fuentes de ignición:
 - No se debe encender ni apagar una luz o cualquier aparato eléctrico (linterna, motor, etc).
 - No encender un cigarrillo o una cerilla, o cualquier aparato de llama.
 - Evitar la producción de roces, fricciones o choques metálicos que puedan ocasionar chispas.
 - No usar el teléfono móvil.
 - La electricidad estática, puede también provocar la energía mínima necesaria para que se produzca la ignición.
- Abrir todas las puertas y ventanas, y ventilar bien la zona, teniendo en cuenta dónde se acumula el gas, si es en el techo o en el suelo, y manteniendo las rejillas despejadas sin obstáculos que impidan o dificulten la ventilación.
- Cerrar la llave de paso del suministro de gas.
- Abandonar el recinto, situándonos a una distancia prudente, y vigilando que no entre nadie en el mismo.
- Avisar al servicio técnico.

Además, se puede intentar localizar la fuga pulverizando agua con jabón por toda la instalación, ya que cuando caiga sobre el punto por donde sale el gas se formarán burbujas. Este procedimiento se efectuará siempre con la precaución de haber realizado primero una buena ventilación y manteniendo una buena corriente de aire.

El cuidado de las instalaciones, y el mantenimiento adecuado y continuo, es clave para prevenir los accidentes.