

**GASES DISTRIBUIDOS – INTERCAMBIABILIDAD -
DENSIDAD – PRESION – COMBUSTION – LIMITE DE
INFLAMABILIDAD – TEMPERATURA DE
IMFLAMABILIDAD**

IG1 – IG2

CURSO INSTALADOR GASISTA

Docente : Alejandro Berger

GAS DISTRIBUIDO POR CAÑERIAS GAS NATURAL

SISTEMA DE DISTRIBUCION MONTEVIDEO

RED NUEVA: Ciudad Vieja, Centro, Cordón, Aguada, Pocitos,
Paso Molino, Sayago, Unión, Goes, Reducto
Carrasco, Malvin, Buceo, Punta carretas, Pocitos.
[Cañerías de Polietileno](#)

SISTEMA DE DISTRIBUCION INTERIOR

RED NUEVA: Ciudad de la Costa, Paysandú, La Paz, Las Piedras,
Colonia. Pando, San José. Red en crecimiento
[Cañerías de Polietileno](#)



X

C

Intercambiabilidad

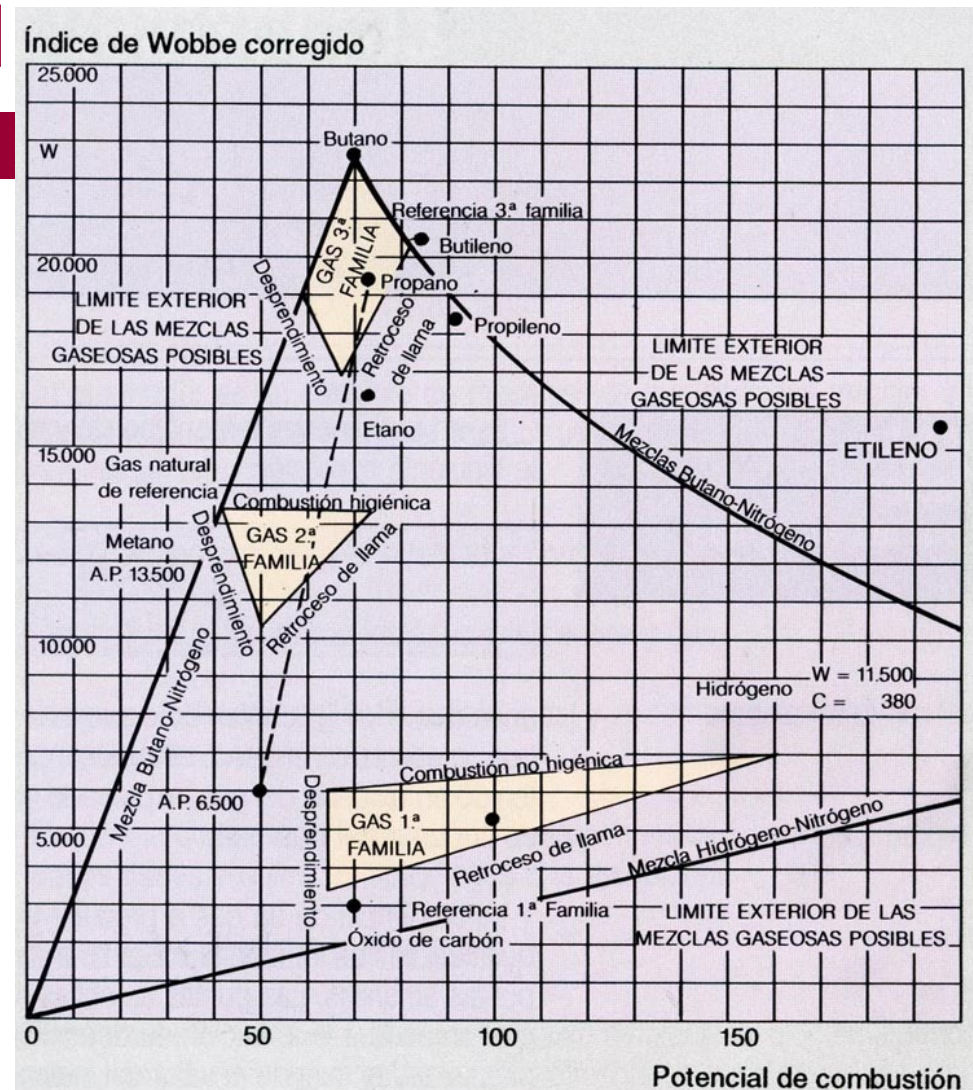
- Mezclas GLP - aire:
 - Sustituyen 100% al gas natural
 - Suplementan al gas manufacturado

• INDICE DE WOBBE

$$W = \frac{PCS}{\sqrt{d}}$$

PCS: poder calorífico superior
d: densidad relativa al aire

• POTENCIAL DE COMBUSTION



DENSIDAD

DENSIDAD RELATIVA

Magnitud adimensionada (sin unidades)

Para la densidad relativa de los gases se toma el aire como referencia.

Para la densidad relativa de sólidos o líquidos se toma el agua como referencia.

DENSIDAD ABSOLUTA

Se define como la relación entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa.

Es una magnitud y sus unidades son Kg/m^3 (n)

Aire: 1.293 Kg/m^3 (n)

Agua: 1000 Kg/m^3

DENSIDAD

Un gas cuya densidad relativa sea mayor que 1 baja en el aire calmo.

Un gas cuya densidad relativa sea menor que 1 sube en el aire calmo.

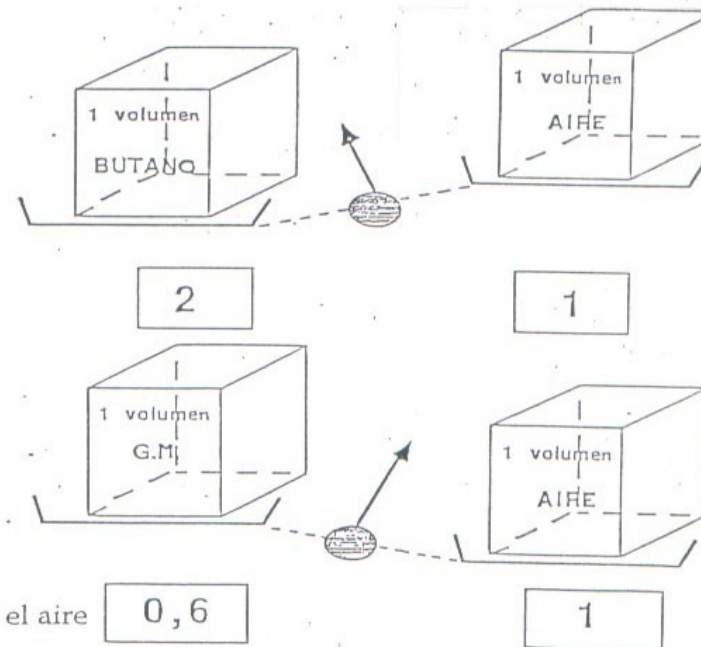
El butano pesa más que el aire
Su densidad = 2
Propano : $d=1,5$

El gas manufacturado es más liviano que el aire. Su densidad = 0,6
Gas natural: $d = 0,6$

- Un gas liviano sube en el aire

0,6

- Un gas pesado baja al piso en el aire calmo

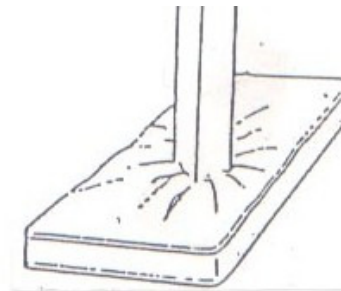
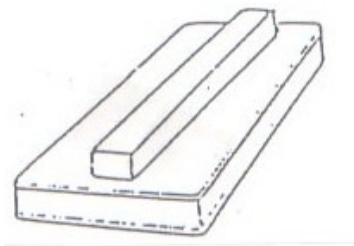


PRESION

NOCIONES GENERALES

Cada cuerpo tiene un peso, que ejerce una fuerza sobre la superficie en la que se apoya.

Como vemos en la figura anterior el mismo objeto se hunde menos cuando la superficie de apoyo es la mayor (primer caso).
Por lo tanto la presión ejercida por un peso sobre una superficie de apoyo, será menor cuanto mayor sea la superficie sobre la que se reparte el peso.



PRESION

La presión es la fuerza ejercida en cada unidad de superficie.

Es el resultado de dividir la fuerza entre la superficie sobre la cual esta aplicada.

$$P = \frac{F}{A}$$

P=Presión

F=Fuerza

A=Área

PRESION

UNIDADES DE PRESION

Unidades legales

En el sistema internacional de unidades (SI), la unidad fundamental de la fuerza es el Newton (N).
La superficie se expresa en Metros cuadrados (m²).

La unidad de presión será:

$$\text{Presión} = \frac{\text{Newton}}{\text{Metro}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa}$$

Esta unidad se le denomina PASCAL y se abrevia Pa.

$$1 \text{ PASCAL (Pa)} = 1 \text{ N/m}^2$$

Como el Pascal es una unidad muy pequeña, se trabaja generalmente en Hectopascal (Hpa).

$$1 \text{ Hpa} = 100 \text{ Pa}$$

UNIDADES USUALES

Al ser el Pascal una unidad muy pequeña, el SI admite el uso frecuente de una unidad mayor llamada BAR cuyo símbolo es bar.

BAR (bar)

Milibar (mbar)

La correspondencia ente las unidades es:

$$1\text{bar} = 100.000\text{Pa}$$

$$1\text{mbar} = 100\text{Pa} = 1\text{Hpa}$$

OTRAS UNIDADES CONOCIDAS

Tanto en la industria como en la investigación se utilizan otras unidades que detallamos:

$$1\text{bar} = 14.5 \text{ p.s.i.}$$

$$1\text{mbar} = 1\text{cm C.A.}$$

$$1\text{cm Hg} = 13.33 \text{ mbar}$$

$$1\text{Atm} = 1013 \text{ mbar}$$

UNIDADES USUALES

TABLA DE CORRESPONDENCIAS DE UNIDADES

	Kg/cm ²	mm de agua	mm de mercurio	pascal	bar	milibar	atmosfera
1 Kg/cm ²	1	10.000	735.6	98.066,50	0.9807	980.7	0.9678
1 mm de agua	0.001	1	0.0736	9.81	0.0000981	0.0981	0.0000968
1 mm de mercurio	0.00136	13.6	1	133.3	0.00133	1.33	0.00132
1 pascal (Pa)	0.000102	0.102	0.0075	1	0.00001	0.01	0.0000098
1 bar (bar)	1,0197	10.197	750.01	100.000	1	1.000	0.987
1 milibar (mbar)	0.00102	10.2	0.75	100	0.001	1	0.000987
1 atmosfera (atm)	1,033	10.332	760	101.325	1.013	1.013,25	1

TIPOS DE PRESION

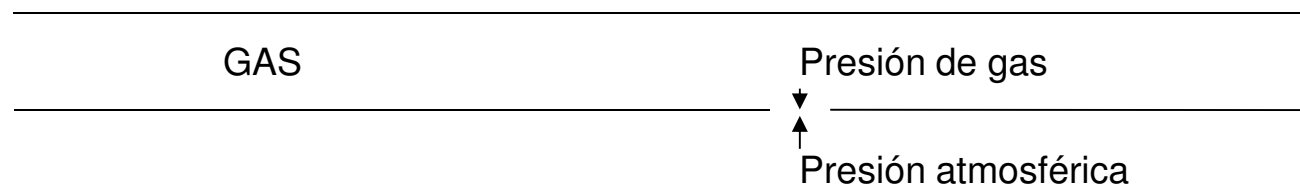
PRESION ATMOSFERICA

La presión atmosférica es debida al peso de la capa de aire que rodea la superficie de la Tierra.



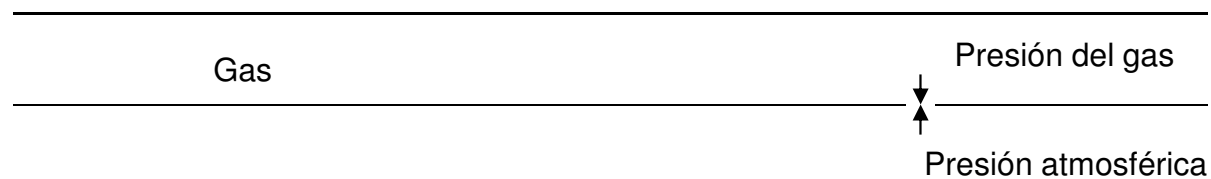
Debido a las variaciones de temperatura, la diferencia de altitud, etc, la presión atmosférica varia de un momento a otro y de una localidad a la otra. La presión atmosférica medida en una determinada localidad y en un momento determinado, se llama presión atmosférica local.

PRESION EFECTIVA

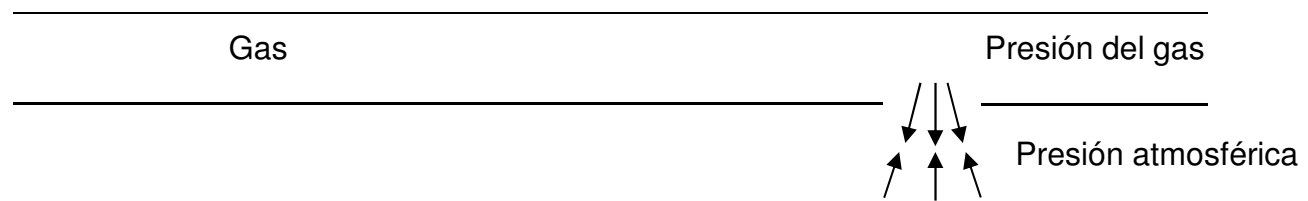


TIPOS DE PRESION

Si la presión del aire exterior al tubo (presión atmosférica) es mayor a la del gas, entra el aire al interior del tubo.



Si la presión atmosférica es igual a la del gas, no sale gas ni entra aire.



Cuando tenemos escape de gas por el orificio, decimos que el gas tiene presión efectiva.

También podemos decir que la presión efectiva es:

- La que supera a la presión atmosférica.
- La que es medida con el manómetro.

TIPOS DE PRESION

PRESION ABSOLUTA

Es la presión real del gas.

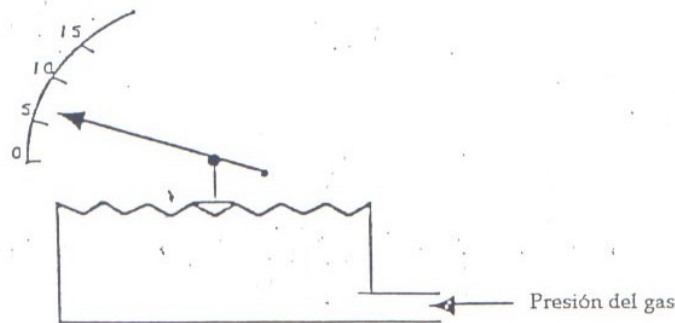
$$\text{Presión absoluta} = \text{Presión atmosférica} + \text{Presión efectiva}$$

Es la presión que se utiliza para los cálculos.

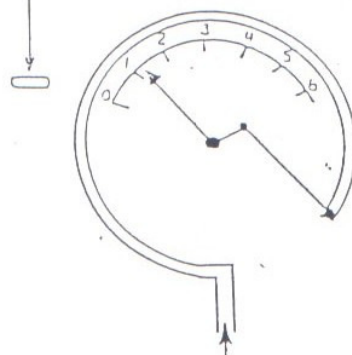
MEDIDORES DE PRESION EFECTIVA

MANOMETROS METALICOS

TIPO DE MANOMETROS
UTILIZADOS PARA LA B.P.



Sección del tubo



TIPOS DE MANOMETROS
UTILIZADOS PARA LA M.P.

Principio de funcionamiento:

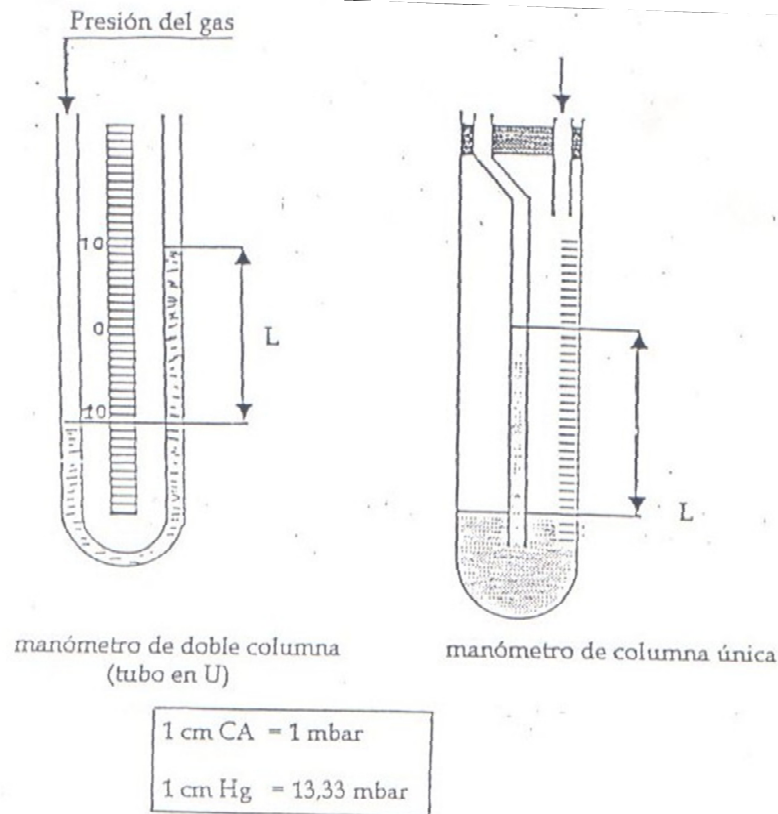
Estos manómetros utilizan la deformación de un elemento metálico.

- La caja se utiliza para la deformación de la tapa. Esta deformación cambia según la presión ejercida y mediante un mecanismo, una aguja se mueve frente a un cuadrante.
- Tubo aplastado "Tubo de Bourdon" (nombre de su inventor)

MEDIDORES DE PRESION EFECTIVA

MANOMETRO A COLUMNAS – AGUA – MERCURIO

Principios de fundamento: La presión del gas en el aparato produce una desnivelación del liquido de los tubos. Se puede conocer el valor de esta presión al medir la cota "L".



COMBUSTION

LA COMBUSTION

La combustión es una reacción química que combina el Oxígeno con un cuerpo. El resultado de la reacción es generalmente la formación de llamas con desprendimiento de calor.

Los productos de la combustión son siempre gases. En el caso particular de la combustión completa de un combustible gaseoso, los productos de la combustión están formados por dióxidos de carbono (CO₂) y vapor de agua (H₂O).

COMBUSTIBLE Y COMBURENTE

Para que se produzca el fenómeno de la combustión es indispensable que exista un cuerpo que tenga afinidad con el Oxígeno.

Un material es combustible cuando es susceptible de quemarse bajo unas condiciones determinadas, es decir, que tiene tendencia a combinarse con el oxígeno.

COMBUSTION

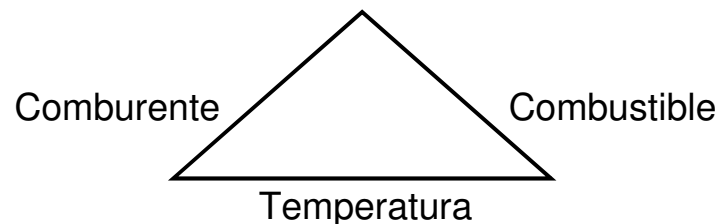
El otro elemento que necesitamos para la combustión es el oxígeno o un gas, como el aire que contenga oxígeno mezclado. A este elemento lo llamamos comburente.

El comburente es todo agente que hace posible que el gas arda en su presencia.

El aire es una mezcla homogénea cuyos principales componentes son el oxígeno y el nitrógeno, existiendo en proporciones despreciables otros gases como Helio, Neón, Argón, Criptón, Xenón, etc.

Aproximadamente las proporciones en volumen de la mezcla son 79% de nitrógeno y 21% de oxígeno.

Triangulo de fuego

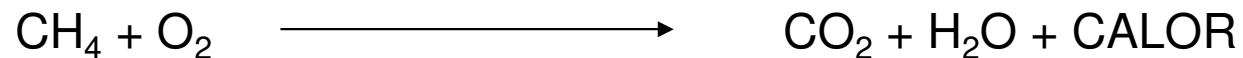


(mezcla “comburente/combustible” homogénea y en proporción adecuada).

COMBUSTION

COMBUSTION COMPLETA Y COMBUSTION INCOMPLETA

Una combustión esta completa cuando todas las moléculas de combustible disponen de suficiente oxígeno de forma que los productos de la combustión estén formados exclusivamente por dióxido de carbono y vapor de agua.



Cuando no se dispone de suficiente oxígeno para quemar todo el combustible, los productos de la combustión, contendrán monóxido de carbono (CO) y partículas de carbono sin quemar, siendo los productos de la combustión visibles (humos).

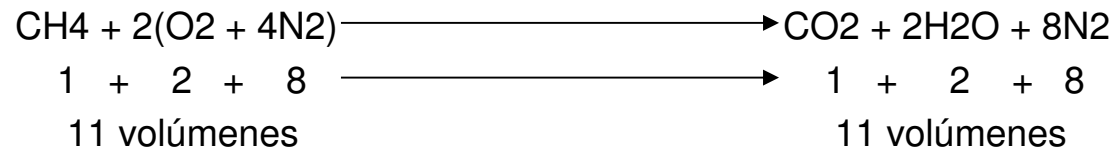
La forma de saber si la combustión es completa o no es analizando los gases quemados, viendo la presencia de monóxido de carbono.

COMBUSTION

AIRE TEORICO

El aire teórico es la cantidad de aire necesaria para la combustión de 1 metro cúbico de gas.
El aire teórico se expresa en: m³ de aire / m³ de gas.

El aire teórico necesario para la combustión completa de 1 m³ de gas combustible es aproximadamente de 1 m³ de aire por cada termia del PCS del gas (1 termia = 1000Kcal)



El aire teórico del gas natural es de: $8 + 2 = 10\text{m}^3$ por cada m³ de gas natural.

COMBUSTION

Definiendo $n = \text{aire primario} / \text{aire teórico}$

Tasa de aireación primaria		LLAMA
$n = 1$	El volumen del aire primario es igual al volumen del aire teórico	Llama estequiométrica o neutra
$n < 1$	El volumen de aire primario es menor al volumen del aire teórico	Llama reductora
$n > 1$ *	El volumen de aire primario es mayor al volumen de aire teórico	Llama oxidante

* Es el funcionamiento recomendable a nivel doméstico.

LIMITE DE INFLAMABILIDAD

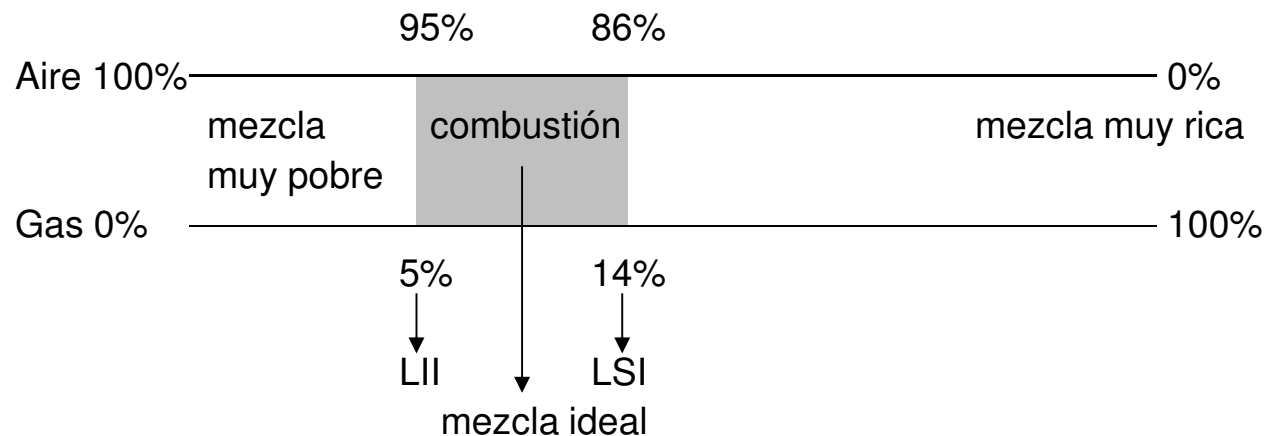
Para que un gas arda son necesarias dos condiciones:

- 1) El gas debe encontrarse homogéneamente mezclado con el aire.
- 2) La proporción de la cantidad de gas respecto a la del aire debe encontrarse entre ciertos límites máximo y mínimo.

A estos límites se les denomina:

Limite inferior de inflamabilidad (L.I.I.)

Limite superior de inflamabilidad (L.S.I.)



LIMITE DE INFLAMABILIDAD

Limites de inflamabilidad de algunos gases:

	LII%	LSI%
Gas Natural	5	14
Gas Manufacturado	5	52
Butano	2	9
Propano	2	10
Vapor Gasolina	1.5	7.5
Acetileno	1.5	81

TEMPERATURA DE INFLAMACION

Para que se produzca la combustión es necesaria una temperatura adecuada para el inicio de la reacción. Esta temperatura es característica de cada gas y se llama temperatura de inflamación.

Gas Natural	650°C
Propano	466°C
Butano	410°C
Gas Manufacturado	600°C

Para que el gas se encienda, debe estar dentro de los límites de inflamabilidad, en una mezcla homogénea con aire y por encima de la temperatura de inflamación.