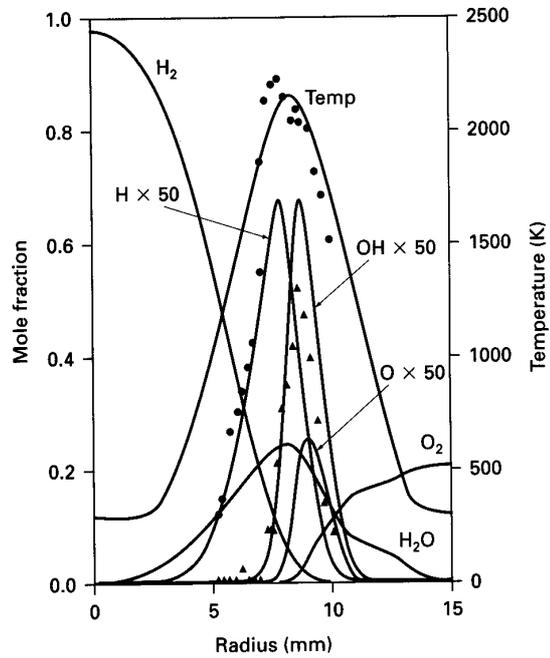
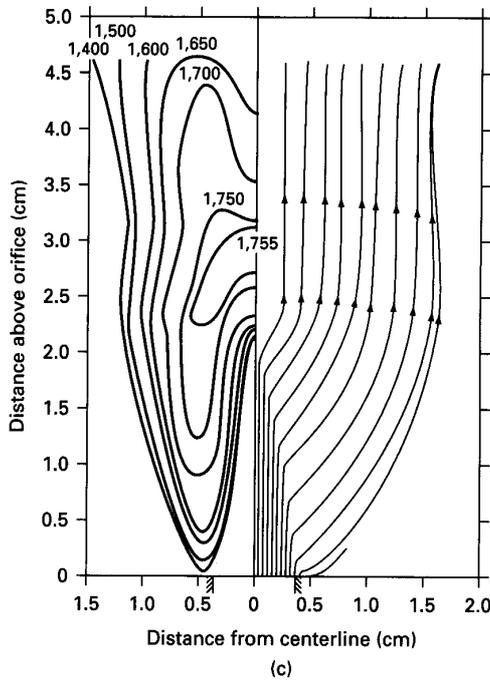
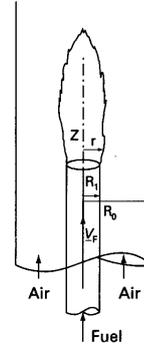
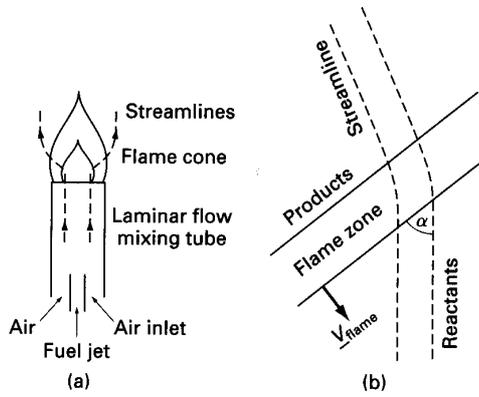


TIPOS DE LLAMA



Llama de premezcla laminar

- (a) esquema del quemador
- (b) diagrama de flujos
- (c) líneas de corriente y temperatura (°C)

Llama de difusión de chorro concéntrico

Perfiles de concentración y temperatura;
llama H₂/aire con defecto de aire

Características de combustión de varios combustibles

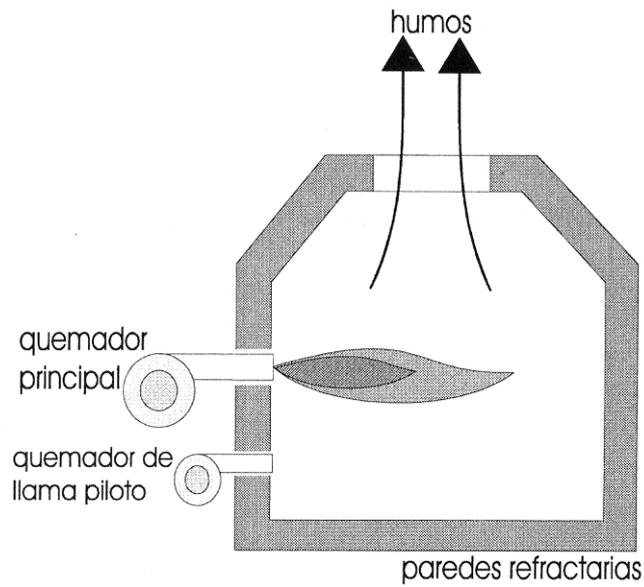
Combustible	Temperatura mínima de inflamación, K/°F	Temperatura de llama calculada [†] , K/°F		Límites de inflamabilidad, % de gas combustible en volumen en aire		Velocidad máxima de llama, m/s y ft/s		% teórico en aire para velocidad máxima de llama
		En aire	En oxígeno	Inferior	Superior	En aire	En oxígeno	
Acetileno, C ₂ H ₂	578/581	2.905/4.770	3.383/5630	2,5	81,0	2,67/8,75	—	83
Gas de horno alto	—	1.727/3.583	—	1,86	8,41	0,87/2,85	—	97
Butano, comercial	753/896	2.246/3.583	—	1,86	8,41	0,87/2,85	—	—
Butano, <i>n</i> -C ₄ H ₁₀	678/761	2.246/3.583	—	1,86	8,41	0,40/1,3	—	97
Monóxido de carbono, CO	882/1.128	2.223/3.542	—	12,5	74,2	0,52/1,7	—	55
Gas de agua carburado	—	2.311/3700	3.061/5.050	6,4	37,7	0,66/2,15	—	90
Gas de coquería	—	2.261/3.610	—	4,4	34,0	0,70/2,30	—	90
Etano, C ₂ H ₄	745/882	2.222/3.540	—	3,0	12,5	0,48/1,56	—	98
Gasolina	553/536	—	—	1,4	7,6	—	—	—
Hidrógeno, H ₂	845/1.062	2.318/4.010	3.247/5.385	4,0	74,2	2,83/9,3	—	57
Sulfuro de hidrógeno, H ₂ S	565/558	—	—	4,3	45,5	—	—	—
Gas Mapp (aleno), C ₃ H ₄	728/850	—	3 200/5.301	3,4	10,8	—	4,69/15,4	—
Metano, CH ₄	905/1.170	2.191/3.484	—	5,0	15,0	0,45/1,48	4,50/14,76	90
Metanol, CH ₃ OH	658/725	2.177/3.460	—	6,7	36,0	—	0,49/1,6	—
Gas natural	—	2.214/3.525	2.916/4.790	4,3	15,0	0,30/1,0	4,63/15,2	100
Gas de fábrica	—	1.927/3.010	—	17,0	73,7	0,26/0,85	—	90
Propano, C ₃ H ₈	739/871	2.240/3.573	3.105/5.130	2,1	10,1	0,46/1,52	3,72/12,2	94
Propano comercial	773/932	2.240/3.573	—	2,37	9,50	0,85/2,78	—	—
Propileno, C ₃ H ₆	—	—	3.166/5.240	—	—	—	—	—
Gas ciudad (de carbón pardo)	643/700	2.318/3.710	—	4,8	31,0	—	—	—

* Para combustión con aire a presión y temperatura normales. Estas temperaturas de llama se calculan para un 100 % del aire teórico, considerada la disociación. Datos a partir de *Gas Engineers Handbook*, Industrial Press, New York, 1965.

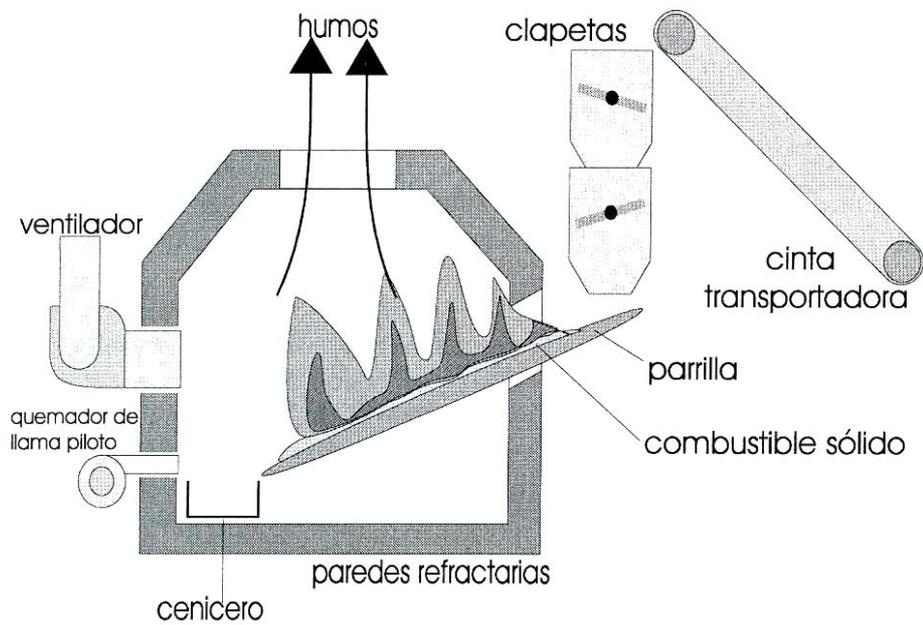
† Las temperaturas de llama son teóricas, calculadas a partir de una razón estequiométrica y considerada la disociación.

FUENTE: Perry, cap. 27 (2001)

HOGARES



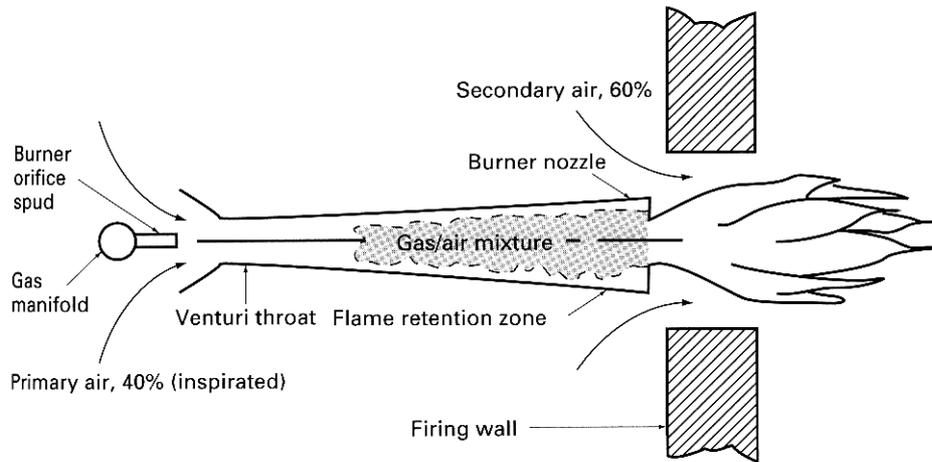
Esquema de hogar para combustible líquido, gaseoso o pulverizado



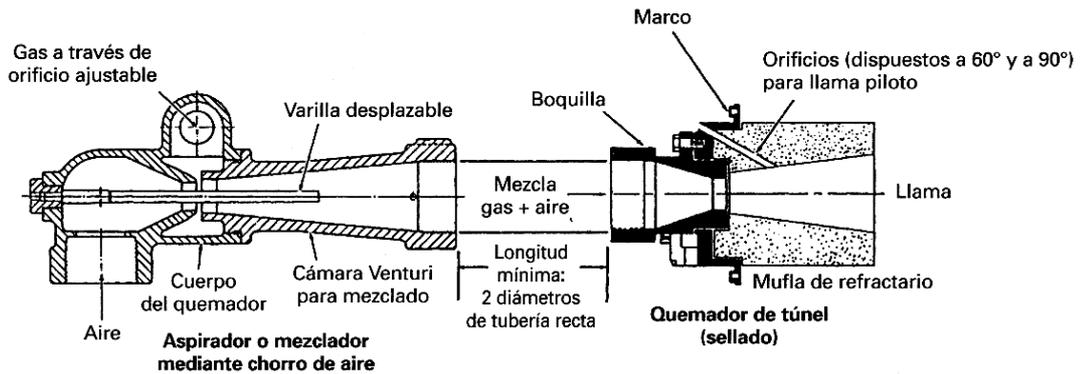
Esquema de hogar para combustible sólido

FUENTE: V. Bermúdez, cap. 3 (2000)

QUEMADORES DE GAS



FUENTE: G.L. Borman y K.W. Ragland, "Combustion Engineering", McGraw-Hill (1998)



FUENTE: Perry, cap. 27 (2001)

Quemadores de gas con premezcla parcial. Estos quemadores tienen una sección de premezclado en la que se genera una mezcla que es inflamable pero rica en combustible; el aire secundario para combustión se suministra alrededor del portador de llama. Se puede utilizar el gas combustible para aspirar el aire de combustión (figura superior) o al revés (figura inferior). En el primer caso la velocidad elevada del gas que emerge de la boquilla lo arrastra y lo mezcla con aire inducido, en proporción al caudal de gas; la velocidad de la mezcla se reduce y la presión se recupera en la sección Venturi. En el segundo caso el gas procedente de un regulador atmosférico es aspirado por la corriente de aire desde el espacio anular que rodea la garganta Venturi en proporción al caudal de aire.