

Tablas de fórmulas y conversiones

A. Formulas de la caldera

Potencia de la caldera (HP):

$$\text{BHP} = (\text{Lb/hr}) * \text{FE} / 34.5$$

donde Lb/hr son las libras de vapor por hora y FE es el factor de evaporación.

Ciclo de concentración del agua de la caldera:

$$\text{CYC} = \text{Bch} / \text{FCh}$$

donde Bch representa los cloruros de agua ppm y FCh los cloruros del agua de alimentación ppm.

Ajuste diferencial (lb):

$$\Delta S = P1 - P2$$

donde P1 es la presión de corte y P2 es la presión de arranque.

Factor de evaporación:

$$\text{FE} = \text{SH} + \text{LH} / 970.3$$

donde SH es el calor sensible y LH es el calor latente.

Fuerza (lb):

$$F = P / A$$

donde P es la presión (psi) y A es el área (in²).

Potencia (HP):

$$\text{HP} = (d * t) / (t * 33000)$$

donde d es la distancia, F es la fuerza y t es el tiempo.

Pulgadas de mercurio (pulgadas):

$$\text{InHG} = P / 0.491$$

donde P es presión.

Porcentaje de purga:

$$\% \text{BD} = (\text{PP} - \text{RP}) / \text{PP}$$

donde PR es la presión de disparo y RP la presión de cierre.

Tasa de combustión (Btu/hr)

$$\text{RC} = H / (\text{Vf} * t)$$

donde H es el calor liberado (BTU), Vf es el volumen del horno (ft³) y t es el tiempo. (hr)

Porcentaje de condensado de retorno en el agua de alimentación

$$\text{RC}\% = (\text{MC} - \text{FC}) / (\text{MC} - \text{CC})$$

donde MC es la conductividad de relleno (μohmios), FC es la conductividad del

En quemadores alimentados a gas, es común observar niveles de oxígeno de 8% a baja temperatura y 3% a alta temperatura.

agua de alimentación (μohmios) y CC es la conductividad del condensado (μohmios).

Presión principal estática (lb)

$$\text{SHP} = \text{Bpr} * 2.31$$

donde Bpr es la presión de la caldera (psi).

Vapor:

$$S = \text{HP} * 34.5 * t$$

donde HP es la potencia de la caldera y t es tiempo (h).

Conversiones de temperatura:

F a C

$$C = (F - 32) / 1.8$$

C a F

$$F = (1.8 * C) + 32$$

Fuerza total (lb)

$$\text{TF} = P * A$$

donde P es presión (psi) y A es el área del disco de la válvula expuesta al vapor (pulg. cuadradas).

Columna de agua (pulg.)

$$\text{WC} = P / 0.03061$$

donde P es la presión (psi).

B. Química de la combustión

Análisis del gas de chimenea:

El análisis del gas de chimenea se utiliza para determinar la eficacia de la combustión.	
Dióxido de carbono (CO ₂)	Indica una combustión completa.
Monóxido de carbono (CO)	Indica una combustión incompleta.
Oxígeno (O ₂)	Indica la presencia de exceso de aire.
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Producto de una combustión de alta temperatura.
Combustibles	Material que se quema cuando se lo expone al calor y al oxígeno.

En quemadores de aceite combustible, es común observar niveles de oxígeno de 6% a baja temperatura y 4% a alta temperatura.

Johnston Boiler Company recomienda un nivel de monóxido de carbono menor de 200 ppm para el funcionamiento del quemador. El nivel aceptable según los "Estándares industriales" es de 400 ppm o menos.

Johnston Boiler Company recomienda no usar combustibles para los quemadores alimentados a gas.

Johnston Boiler Company recomienda, como máximo, un Punto de opacidad N° 2 (Escala de Ringelmann) para sus quemadores de aceite.

Propiedades del aire:

En el caso de un quemador originalmente regulado a 15% de aire, los cambios en la temperatura del aire de combustión y la presión barométrica provocan los siguientes excesos de aire.

PÉRDIDA DE ENERGÍA POR DEPÓSITOS DE INCRUSTACIÓN EN CALDERAS	
GROSOR DE LA INCRUSTACIÓN (PULGADAS)	COSTO DE COMBUSTIBLE ADICIONAL (POR CIENTO)
1/32	8,50
1/25	9,30
1/20	11,10
1/16	12,40
1/8	25,00
1/4	40,00
3/8	55,00
1/2	70,00

Temperatura del aire	Presión barométrica (en pulgadas de mercurio o In. HG)	Exceso de aire resultante %*
40	29	25,5
60	29	20,2
80	29	15,0
100	29	9,6
120	29	1,1
80	27	7,0
80	28	11,0
80	29	15,0
80	30	19,0
40	31	34,5
60	30	25,0
80	29	15,0
100	28	5,0
120	27	-5,5

* Expresado como un porcentaje del aire estequiométrico requerido.

C. Pérdida de energía por depósitos de incrustación