MARÍN PONS & ASOCIADOS, S.R.L.
INGENIERÍA AMBIENTAL, INDUSTRIAL, AGROINDUSTRIAL Y AGROPECUARIA
CONSULTORÍA INTEGRAL EN:
Diseño de Procesos, Tecnología de los Alimentos, Instalaciones Industriales,
Prevención de Riesgos Laborales y Medioambiente
Calle Olegario Tenares, Nº 20C, Los Restauradores, Santo Domingo, Rep. Dominicana.
Teléfono: +809 5308003. Celular: +829 866 7770. www.marinponsasociados.com

INCINERADOR DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS EQUIPADO CON CÁMARA DE POSTCOMBUSTIÓN, CHIMENEA DE SALIDA Y QUEMADORES DE GASÓLEO, G.L.P., GAS NATURAL, BIOGÁS U OTROS COMBUSTIBLES

Características Técnicas de los Hornos Incineradores de residuos asimilables a urbanos e Industriales equipados con cámara de postcombustión, chimenea de salida y quemadores de gasóleo, gas natural, G.L.P., Biogás u otros combustibles (a elegir por el cliente), que cumplen con las exigentes normativas internacionales de control de emisiones a la atmósfera.

HORNOS DE INCINERACIÓN

Los hornos para incineración de residuos ofrecen un mínimo mantenimiento, funcionamiento constante y sin averías, fácil manipulación y control del trabajo y la mejor relación de costo por unidad fabricada. El horno está fabricado con los más modernos materiales, de gran calidad y conceptos de alta tecnología.

El horno de incineración se entrega listo y preparado para empezar a funcionar inmediatamente, y rentabilizar rápidamente la inversión. Este sistema especial patentado de calentamiento utiliza al máximo la energía radiante de las resistencias lo que posibilita la baja potencia instalada del horno. Permiten la máxima repetitividad de los procesos de fabricación, lo que se traduce en la máxima calidad de los procesos, que se traduce en una rentabilidad de la producción sin fallos ni pruebas en cada hornada. El control del proceso mediante microprocesador permite una gran uniformidad en los procesos con la máxima economía.

Este horno se ha estudiado específicamente para su utilización en fábricas, mataderos, granjas, laboratorios, clínicas y otras aplicaciones donde sea necesario incinerar hasta 500 Kg/h de residuos sin problemas de olores ni humos, cumpliendo la legislación nacional e internacional vigente, y sin necesidad de disponer de personal cualificado dada su extrema sencillez de manejo. Para trabajos a temperaturas superiores a 1.100 °C u otras aplicaciones rogamos nos consulten.

Permite también el incinerar residuos, como maderas, papeles, basuras, restos de embalajes, animales o sus despojos, etc., sin sobrepasar la capacidad máxima del horno ni la temperatura máxima de operación (1.100ºC.)

CONSTRUCCIÓN

El horno se presenta en un atractivo

mueble de construcción metálica, a partir de chapas y perfiles de acero laminado, con un tratamiento especial anticorrosivo, de gran robustez, con avanzado diseño y pintura epoxídica de agradables tonos, lo que le confiere una larga vida y un acabado estéticamente agradecido.

La cámara de combustión está construida mediante hormigones refractarios de alta resistencia mecánica para garantizar una larga vida. El aislamiento se realiza mediante fibras minerales y cerámicas de baja masa térmica y gran poder calorífico, cuidadosamente dispuestas en estratos para reducir las pérdidas de calor. La parrilla es fija, construida en acero refractario, y las cenizas producidas caen sobre un cenicero para su extracción manual.

La calefacción puede realizarse mediante G. L. P, gas natural, Biogás, gasóleo u otros combustibles.

El control de la temperatura de la cámara está asegurado por uno o más reguladores electrónicos con visualizador digital. Se incluye de serie un registrador en continuo de CO_2 y O_2 en los humos a fin de cumplir la normativa.

COMPLEMENTOS

Opcionalmente pueden incorporarse al horno todo tipo de controles y automatismos, así como otros sistemas de depuración de humos, si se utiliza para incinerar materiales como plásticos u otros que puedan desprender gases nocivos, sistemas de inertización de cenizas u aprovechamientos de calores desprendidos en la combustión, etc.

FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento de estos hornos se basa en la descomposición pirolítica, quemando la materia orgánica, que desaparece en forma de gases no contaminantes. El funcionamiento es continuo con cargas sucesivas. Las materias a quemar se cargan de forma manual en el horno mantenido a la temperatura adecuada mediante el funcionamiento del quemador o quemadores y la acción del pirómetro de control que se encarga de regular las calorías aportadas al horno en función de las necesidades.

Al efectuar la apertura neumática de la cámara puede efectuarse la carga de las materias a destruir, y un servo motor inicia un ciclo de aportación de aire secundario producida por un electro ventilador para asegurar la perfecta combustión, que se realiza en una atmósfera altamente oxigenada por la aportación de aire y a una temperatura óptima para minimizar la producción de humos e inquemados lo que evita la formación de olores. Una sonda de oxígeno en la chimenea puede permitir ajustar el exceso de aire a las solicitudes.

Antes de su eliminación los humos pasan por una cámara de postcombustión para el tratamiento de los gases a 1.100ºC, asegurando de esta forma un escrupuloso cumplimiento de le legislación sobre emisiones a la atmósfera.

Una vez iniciada la combustión de una carga un automatismo impide la apertura de la puerta y, por consiguiente, una segunda carga antes de que haya concluido la combustión de la primera.

CARACTERÍSTICAS HORNOS SERIE FC

MODELO	CÁMARA Litros	POTENCIA MÁXIMA calorías	HUMOS Máximo m^3/h
FC – 25	150	50.000	100
FC – 50	300	80.000	160
FC - 100	600	150.000	300
FC - 200	1.200	250.000	500
FC - 250	1.500	300.000	600
FC - 300	1.800	325.000	650
FC - 400	2.400	400.000	800
FC - 500	3.000	450.000	900

El número de identificación del modelo indica la capacidad máxima de incineración de residuos aproximada en Kg/h. La potencia es la máxima que proporciona el quemador. La producción de humos se considera punta.

El horno está equipado con cámara de postcombustión, chimenea de salida (un metro) y quemadores de gasóleo. Consultar para otros combustibles, depuraciones de humos, aprovechamiento del calor generado, o inertización de cenizas.

Los humos generados en la incineración deben ser depurados en función de su impacto sobre el medio ambiente. Los malos olores que pueden emanar los humos son normalmente destruidos al nivel térmico alcanzado en la cámara de combustión. Los principales contaminantes generados son CO_2, CO, SO_2 y ClH.

Tiene especial interés el ácido clorhídrico, procedente de la combustión de PVC así como de la reacción del ClNa procedente de residuos domiciliarios. El control de emisiones de

este gas exige, a partir de un cierto porcentaje, la depuración de los gases mediante lavado en agua alcalinizada, dosificación de cal o bicarbonato sódico.

En las partículas de los humos se hallan contenidos metales pesados, en concentraciones dependientes de la composición de las basuras. Su presencia exige, en su caso, una eliminación de partículas de los humos de salida.

La directiva 89/369 de la CEE impone unas condiciones determinadas en el caso de la incineración de residuos:

Respecto a las condiciones de diseño se exige la permanencia de los gases de combustión, con un contenido mínimo de O_2 de 6% la permanencia como mínimo de 2 segundos a 850ºC. Además en los gases de combustión la concentración de CO no deberá exceder los 100 mg/m^3 y los compuestos orgánicos en los gases los 20 mg/m^3. También se fijan unos límites (en mg/m^3) de contaminantes en los gases de emisión.

Este equipo se ha diseñado para el riguroso cumplimiento de las normas derivadas de la LLEI 11/2000, de 13 de noviembre, reguladora de la incineración de residuos en la Comunidad Autónoma de Catalunya, publicada en el Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. Núm. 3269 el 20.11.2000, el DECRET 323/1994, de 4 de noviembre, por el cual se regulan las instalaciones de incineración de residuos i los limites de sus emisiones a la atmósfera así como la DIRECTIVA 2000/76/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 4 de diciembre de 2000, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas 28.12.2000, relativa a la incineración de residuos. Periódicamente se actualizan para cumplir las normas que se incorporan a la legislación catalana, española o europea. Asimismo se pueden complementar para cumplir con las de otros países.

TRATAMIENTO DE AIRE: HUMOS, GASES Y OLORES

Describimos los siguientes equipos para tratamiento de humos, gases y olores:

Tratamos los humos procedentes de la incineración de residuos así como de gases de procedencias variadas, tanto en sistemas de post-combustión, mediante cámaras de postcombustión o reactores térmicos, como depuración por vía seca o húmeda. También realizamos tratamientos de biogás para su eliminación o utilización como fuente de energía.

Disponemos de equipos Standard de depuración de humos producidos en el lugar de trabajo, que permiten trabajar sin salida al exterior, depurando totalmente los humos y olores que se producen.

Un tema particularmente interesante es el tratamiento y eliminación de olores producidos en multitud de procesos industriales. Es destacable la eliminación de olores por filtración mediante biofiltros, una técnica que permite la instalación de plantas potencialmente generadoras de olores ofensivos en zonas habitadas.

Las cámaras de post combustión o reactores térmicos se utilizan para eliminar los humos producidos en combustiones o destrucción de materias orgánicas.

CÁMARAS DE POST-COMBUSTIÓN

GENERALIDADES

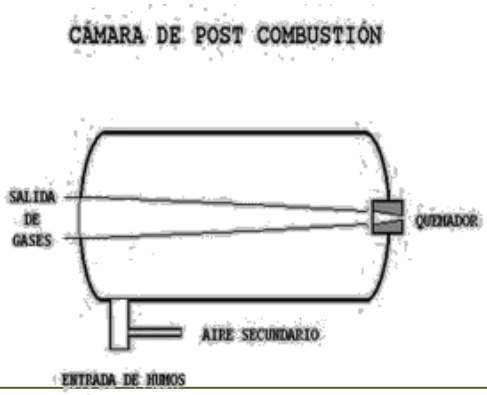
Las cámaras de post-combustión unen los últimos avances tecnológicos en microelectrónica y aislamiento, aplicados específicamente a tratamiento de humos, consiguiendo los excepcionales resultados que nos han llevado a ser líderes en el campo de la incineración.

La serie CP se ha estudiado específicamente para su utilización como complemento de nuestros hornos, si bien puede emplearse donde sea necesario tratar térmicamente humos sin necesidad de disponer de personal cualificado dada su extrema sencillez de manejo. Están diseñadas para trabajar a 1.300 ºC. Para temperatura superiores u otras aplicaciones rogamos nos consulten. Disponemos también de otros sistemas de depuración en seco o por vía húmeda. Consúltenos sus necesidades.

CONSTRUCCIÓN

El equipo es de construcción metálica, a partir de chapas y perfiles de acero laminado, con un tratamiento especial anticorrosivo, de gran robustez, con avanzado diseño y pintura epoxídica de agradables tonos, lo que le confiere una larga vida y un acabado estéticamente agradecido.

La cámara de combustión está construida mediante hormigones refractarios de alta resistencia mecánica para garantizar una larga vida. El aislamiento se realiza mediante fibras minerales y cerámicas de baja masa térmica y gran poder calorífugo, cuidadosamente dispuestas en estratos para reducir las pérdidas de calor.



La calefacción puede realizarse mediante G. L. P, gas natural, Biogás, gasóleo u otros combustibles. El control de la temperatura de la cámara está asegurado por uno o más reguladores electrónicos.

FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento de estos equipos se basa en la oxidación de los compuestos inquemados por combustión a altas temperaturas con gran exceso de aire, quemando los humos, que desaparecen en forma de gases no contaminantes. El funcionamiento es continúo. La cantidad de oxígeno presente en los gases de salida puede ser regulada para adecuarse a las necesidades de oxidación, temperatura o legales.

En el enfriamiento de los humos tiene lugar el aprovechamiento energético normalmente en forma de vapor, que alimenta un grupo turbo alternador.

CARACTERÍSTICAS SERIE CP

MODELO	POTENCIA MÁXIMA Calorías	DIMENSIONES INTERIORES		CAPACIDAD DEPURACIÓN	
		Ø	L	(1)	(2)
CP – 100	30.000	40	80	180	60
CP – 150	45.000	45	100	270	90
CP – 200	60.000	50	105	360	120
CP – 300	90.000	55	130	540	180
CP – 400	120.000	65	125	720	240
CP – 500	150.000	70	130	900	300
CP – 750	225.000	80	150	1.350	450
CP – 1000	300.000	90	160	1.800	600
CP – 1500	450.000	110	160	2.700	900
CP – 2000	600.000	120	180	3.600	1.200

El número de identificación del modelo indica la capacidad aproximada de la cámara en litros.

(1) Capacidad máxima de depuración de humos con tiempos de permanencia a temperatura de 2 segundos. (Expresado en Nm^3/h)

(2) Capacidad máxima de depuración de humos con tiempos de permanencia a temperatura de 6 segundos. (Expresado en Nm^3/h).

REACTOR TÉRMICO

GENERALIDADES

Los reactores térmicos para tratamiento de humos de la serie DFI se ha estudiado específicamente para su utilización donde sea necesario tratar térmicamente humos sin necesidad de disponer de personal cualificado dada su extrema sencillez de manejo. Están diseñadas para trabajar a un máximo de 1.000 ºC. Para temperatura superiores u otras aplicaciones rogamos nos consulten. Disponemos también de otros sistemas de depuración en seco o por vía húmeda.

CONSTRUCCIÓN

El equipo es de construcción metálica, a partir de chapas y perfiles de acero laminado, con un tratamiento especial anticorrosivo, de gran robustez, con avanzado diseño y pintura epoxídica de agradables tonos, lo que le confiere una larga vida y un acabado estéticamente agradecido.

La cámara de reacción está construida mediante cerámicas refractarias de alta resistencia mecánica para garantizar una larga vida. El aislamiento se realiza mediante fibras minerales y cerámicas de baja masa térmica y gran poder calorífico, cuidadosamente dispuestas en extractos para reducir las pérdidas de calor.

El control de la temperatura de la cámara está asegurado por uno o más reguladores electrónicos con visualizador digital.

FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento de estos equipos se basa en la oxidación a altas temperaturas con gran exceso de aire, quemando los humos, que desaparecen en forma de gases no contaminantes. El funcionamiento es continúo. En algunas aplicaciones se incorpora un catalizador para favorecer las reacciones de oxidación.

Para la eliminación de los humos producidos en hornos de pequeño tamaño en laboratorio o taller, hemos puesto a punto un depurador de humos (modelo patentado) que actúa quemando los gases que se desprenden por la chimenea del horno, desapareciendo totalmente y pudiendo trabajar sin salida al exterior.

El cuadro eléctrico está preparado para poner en marcha el depurador al empezar a calentar el horno y pararlo al cabo de un cierto tiempo, cuando ha cesado la emisión de humos.

En la serie DF el equipo está formado por un cilindro de acero inoxidable con unas resistencias eléctricas en su interior y un catalizador de platino impregnando el soporte de las resistencias. La temperatura en el depurador se mantiene de forma constante en 800 ºC, lo que garantiza el quemado total de los humos.

CARACTERÍSTICAS REACTORES TÉRMICOS

MODELO*	POTENCIA Kw	DIMENSIONES INTERIORES mm			CAPACIDAD DEPURACIÓN	
		ancho	alto	fondo	(1)	(2)
DFI – 25	4	200	200	500	24	8
DFI – 50	5	200	200	550	51	17
DFI – 75	6	250	250	600	75	25
DFI – 100	7	300	300	620	100	35
DFI – 200	14	400	400	730	200	70
DFI – 400	20	500	500	830	400	130
DFI – 600	30	600	600	900	600	200
DFI – 800	35	700	700	1.000	800	270
DFI – 1000	40	700	700	1.260	1.000	350
DFI – 1500	60	800	800	1.350	1.500	500
DFI – 2000	70	800	800	1.800	2.000	670
DFI – 3000	100	900	900	2.000	3.000	1.000
DFI – 4000	130	1.000	1.000	2.200	4.000	1.350

** Se refiere al equipo sin chimenea de salida al exterior.*

(1) Capacidad máxima de depuración de humos con tiempos de permanencia a temperatura de 2 segundos. (Expresado en Nm3/h)

(2) Capacidad máxima de depuración de humos con tiempos de permanencia a temperatura de 6 segundos. (Expresado en Nm3/h).

INERTIZACIÓN DE CENIZAS

Proyectamos y construimos sistemas de inertización de cenizas y escorias de incineración por **vitrificación, lavado o reutilización**.

Consúltenos su caso indicando procedencia de las cenizas y cantidades.

La incineración debe cumplir estrictamente los parámetros previstos de operación. Si no es así se puede convertir en una fuente de emisión de productos tóxicos, contaminantes o peligrosos.

Una combustión absolutamente limpia produce CO_2 y H_20 junto con el aire consumido y el exceso. En la combustión de residuos se pueden producir gran cantidad de compuestos contaminantes que se pueden agrupar en cinco categorías:

- Gases ácidos, como los hidrácidos, sulfurados, halógenos...
- Metales pesados, Pb, Cd, Hg, Sb, As...
- Polvo y cenizas volantes, compuestas fundamentalmente de metales y sus óxidos y silicatos.
- Productos de una combustión incompleta, como hollín, CO, alquitranes, COV's, aromáticos...
- Hidrocarburos halogenados como los cloro fenoles, dioxinas y furanos.

La gran cantidad de sustancias contenidas en los humos del incinerador son el resultado directo de las condiciones de explotación del mismo, dependiendo la las temperaturas, tiempos de residencia de los humos, exceso de aire y mezcla, principalmente. Algunas son el resultado de reacciones químicas propias de los productos incinerados, (Hidrocarburos poli halogenados PHAX) y se forman en las chimeneas.

Algunos gases contaminantes, como los óxidos de nitrógeno (NOx), se forman por la reacción de los dos principales componentes del aire, el nitrógeno y el oxígeno, y el tipo y cantidad dependen, fundamentalmente de la temperatura, por lo que en principio no es conveniente mantener esta en la cámara de incineración por encima de los valores necesarios para eliminar otros contaminantes, quizás más peligrosos. Pocas veces es necesario sobrepasar los 1.100ºC y en muchas ocasiones el trabajar a 850ºC es más efectivo que trabajar a las temperaturas que indican las normas.

A pesar de tener el máximo cuidado en las operaciones de incineración pueden desprenderse productos no deseados, y es preciso prever sistemas eficaces de depuración.

En prácticamente todos los hornos se dispone de una cámara de postcombustión donde los humos producidos por la incineración se oxidan a altas temperaturas (850 - 1300 ºC), durante 2 - 6 segundos, con lo que se consigue la combustión total de las materias y su degradación, y si la selección de los productos a incinerar ha sido correcta es suficiente para garantizar una emisión de contaminantes por debajo de las más estrictas normas.

Lamentablemente no siempre se puede elegir los materiales a incinerar, y por su composición pueden generar productos contaminantes en cantidades superiores a las permitidas por las normas, y en este caso es necesario proceder a tratamientos complementarios.

La gama de tratamientos posibles es prácticamente ilimitada, pero nos limitaremos a describir uno por vía seca y otro por vía húmeda. También hablaremos de sistemas de reducción de la emisión de dioxinas.

Vale decir, en primer lugar, que la contribución de un incinerador en la generación de dioxinas, excepto en caso muy concretos de incineración de residuos especiales con alto contenido en halógenos o ciertos plásticos (PCV), es muy reducida, y un incinerador funcionando correctamente en el tratamiento de RSU produce menos dioxinas que las que se producen con un tratamiento inadecuado de estos residuos, incluyendo el compostaje.

Las dioxinas, furanos y otros productos similares son inestables a altas temperaturas, y se destruyen en la cámara de postcombustión. Cuando los gases se enfrían lentamente, en un proceso de utilización del calor o en la propia chimenea reaparecen. El mejor tratamiento posible es el enfriamiento brusco de los gases que evite la recombinación de los PHAX.

Este método no es aplicable cuando queremos aprovechar el calor generado, y es necesario buscar alternativas. La dosificación una lechada de hidróxido cálcico finamente pulverizado a los humos produce la precipitación de la mayor parte de los PHAX, que quedan retenidos, junto a otros contaminantes, en filtros colocados a este fin. Mejores resultados ofrecen otros productos, como el bicarbonato sódico.

Los tratamientos por vía seca constan, generalmente, de tres fases:

1- Dosificación de productos químicos para producir la reducción o eliminación de los contaminantes, ya sea porque reaccionan con ellos o por que los adsorben o absorben quedando posteriormente retenidos.

2- Un sistema de retención de sólidos relativamente gruesos, como los ciclones o filtros electrostáticos que reducen la cantidad de polvo presente en los humos y facilitan su posterior tratamiento.

3- Un sistema de filtración, generalmente por mangas, para reducir definitivamente los sólidos presentes.

Como alternativa, más eficaz pero cara, está la filtración sobre bujías cerámicas, que permiten la eliminación total de todos los compuestos de peso molecular alto y medio mediante su uso combinado con carbón activo. Las bujías cerámicas permiten la filtración a altas temperaturas.

Los sistemas de depuración por vía seca se utilizan cuando se desea una recuperación de calor, utilizando los dos primeros antes de la caldera y la filtración después de ésta.

Los sistemas por vía húmeda pueden ser complementarios de los anteriores o únicos, y básicamente consisten en la utilización de escrubers con dosificación de diferentes reactivos.

Es muy importante decir que todos estos tratamientos no producen la desaparición de los contaminantes, sólo posible si se destruyen o no se forman, sino su concentración en los polvos retenidos en los ciclones y filtros o en el agua o líquido utilizado para la depuración, es decir, el humo que sale del sistema cumple todas las normas pero los productos peligrosos siguen en nuestro poder.

Los polvos obtenidos, llamados comúnmente cenizas volantes, deben llevarse a un gestor autorizado para su tratamiento o realizar el tratamiento en la misma planta.

Los tratamientos son también muy variados y dependen de los productos presentes en los polvos. En algunas ocasiones puede ser rentable la recuperación de metales como el Hg o Zn, pero en general se prefiere inertizar los residuos.

La inertización se puede realizar mediante incorporación de los residuos a matrices vítreas o cristalinas de suficiente estabilidad para evitar su lixiviado. Los métodos más utilizados son los de inclusión en hormigones, fusión con vidrio u otros fundentes y fusión directa sin aditivos.

Si el sistema de depuración elegido es por vía húmeda, generalmente agua, se realiza una depuración en una planta físico química y los lodos obtenidos se tratan como se ha indicado anteriormente o también se mezclan con arcillas para la obtención de materiales cerámicos de construcción.