

## SECADEROS

Construimos secaderos solares o con energías convencionales. Consulte sus necesidades.

Si el material a secar es higroscópico, gana ó pierde humedad, de acuerdo al medio que la rodea. El secado depende de 3 factores principales: La velocidad del aire, la humedad relativa dentro de la cámara, y la temperatura de la misma. Controlando éstos tres parámetros, controlamos la velocidad del secado, la calidad del mismo y la humedad final del producto.

**La velocidad del aire.** El aire es el medio encargado de transportar la humedad que despiden la superficie de las materias. A mayor velocidad aumenta la capacidad de arrastre, pero exceso de aire provocaría un desecamiento de la superficie generando esfuerzos que pueden dificultar o interrumpir en algunos casos el proceso de secado.

**La humedad relativa del aire.** Es la relación entre la cantidad de vapor de agua contenida en el aire y la máxima cantidad que puede contener a la misma temperatura. Si aumentamos la temperatura, aumenta la capacidad del aire de contener vapor de agua, lo que quiere decir que puede absorber mayor cantidad de agua del material a secar. Igualmente si extraemos vapor de agua del aire, bajamos su humedad relativa y aumenta la capacidad de secado. A una humedad relativa dada, hay un valor de equilibrio de la humedad del material. De allí ya no pierde más humedad. Por eso es que tenemos que ir variando las condiciones del ambiente a medida que el producto se va secando.

**La temperatura.** Como ya se dijo la temperatura varía el valor de la humedad relativa del aire y por lo tanto la capacidad del mismo de extraer humedad de la madera. También aumenta la velocidad de las moléculas de agua y favorece el proceso de vaporización, al tiempo que abre los poros de la madera lo que facilita la salida del vapor desde el centro de la pieza hasta la superficie.

En consecuencia, para controlar el proceso de secado debemos controlar la velocidad del aire, la humedad relativa del aire y la temperatura dentro de la cámara.

**Gradiente de secado.** El gradiente de secado es la relación entre la humedad contenida en el producto a secar y la humedad de equilibrio en ese ambiente. Este es el criterio más importante para un adecuado proceso de secado. Un gradiente muy bajo puede prolongar el tiempo de secado excesivamente, mientras que un gradiente muy alto aceleraría mucho el proceso pero seguramente traería consecuencias graves en la calidad o la interrupción del secado. Los valores normales están entre 1,5 y 2,5 dependiendo de la especie. En piezas muy gruesas no se pueden usar gradientes altos ya que la diferencia entre el centro de la pieza, que está húmedo, y la superficie, que tiene una humedad de equilibrio de acuerdo al ambiente, es muy alta y provoca esfuerzos que dañan el producto o interrumpen el secado.

Cada producto tiene un óptimo procedimiento de secado en función de su estado, condiciones en que puede tratarse, proceso de fabricación, temperaturas y humedades de equilibrio admisibles, humedad inicial y final, etc.

El estudio de adaptación del sistema idóneo es una tarea que requiere amplios conocimientos y aunar esfuerzos y experiencias.

Los tipos más comunes de secadero son:

### SECADERO ROTATIVO

Secado directo e indirecto. Velocidad variable. Sistema secado: hélice en rotación.

Este es el tipo de secado universal por excelencia y consiste básicamente en un tambor rotativo en el que se introduce tanto el producto a secar como el fluido térmico de secado a una temperatura elevada. En función de la utilización del fluido térmico tenemos dos posibilidades de plantas: las de secado directo e indirecto.

El secado directo consiste en introducir los gases calientes procedentes de cualquier foco de emisión de calor (quemadores de gas, fuel, gasoil, de biomasa, gases de escape de motores de cogeneración...) directamente en el trómel. La mezcla de gas y vapor obtenida se puede someter a un lavado y filtrado en el caso de que el producto contenga partículas sólidas perjudiciales en suspensión para el ser humano y el medio ambiente.

En el caso del secado indirecto, el fluido térmico suele ser aire que se calienta a través de un intercambiador de calor. Este aire, después de evaporar el agua del producto, pasa por un condensador para separar las sustancias evaporadas y se vuelve a calentar para utilizarse de nuevo. Se realiza así un circuito cerrado. Las únicas emisiones a la atmósfera son la de los gases procedentes de los focos de emisión de calor que se emplean en el intercambiador. Es un proceso de mayor eficacia medioambiental indicado para productos con sustancias volátiles de alta toxicidad.

Para todo tipo de productos que conlleven problemas de emisiones olorosas o de COVs, los trómeles de secado directo son los sistemas más recomendables.

El producto húmedo a secar se introduce en el trómel, donde se deshidrata por medio de los gases calientes que lo atraviesan.

Las partículas ligeras se transportan rápidamente a través del trómel, mientras que las partículas pesadas permanecen más tiempo, de tal forma que todas ellas tengan el mismo contenido de humedad a la salida.

Los gases obtenidos en la deshidratación se separan del producto en un ciclón y se emiten directamente a la atmósfera.

En este proceso puede reducirse el volumen de las partículas sólidas y el consumo de energía mediante la recirculación de los gases.

### **SECADERO TÚNEL**

Los túneles continuos de secado se vienen utilizando tradicionalmente en la industria con resultados satisfactorios.

#### **Características:**

- Cuerpo construido en acero soldado y pintado o acero inoxidable soldado, con estructura de alta resistencia y paneles desmontables para facilitar el mantenimiento y consecuentemente reducir los tiempos muertos.
- Alimentación por vapor o gas.
- Ajustes de temperatura; anchura, altura y longitud; velocidad de proceso, etc. adaptadas a las necesidades a cubrir.
- Bajo coste de funcionamiento.
- Bajo nivel de ruido.
- Limpios, duraderos, sin oxidación
- Sistema modular
- Transportes: Cintas, cadenas, mallas, rodillos, arrastres, vagonetas...
- Anchos variables.
- Velocidad variable.
- Control de Temperatura y humedad.

### **SECADERO CÁMARA (Estufas)**

Estufas y hornos concebidos para el secado, cocción, polimerización de pinturas, barnices, polvos, colas, resinas, materias plásticas, etc.

Es de soplado vertical u horizontal, con sistema calefactor situado en un lateral.

Temperatura de trabajo: Regulable hasta 300° C.

Quemador de gas, gasóleo o eléctricos

Controlador y regulador de temperatura y termostato de seguridad.

Construidas con paneles de doble pared chapa galvanizada aislados con lana de roca en espesores que dependen de la temperatura de trabajo tanto por los laterales y techo como por el suelo, evitando la transmisión de calor.

Puertas estancas fabricadas con panel de doble pared y aisladas, enmarcadas sobre un cerco formando un armazón de chapa. Para que queden totalmente rígidas. Entre el armazón y la puerta lleva una junta constituyendo una buena estanqueidad.

El sistema de calefacción es mediante un generador de calor y un quemador enclavado con los ventiladores de recirculación y extracción para poder garantizar una buena seguridad de manipulación del horno, como seguridad del entorno, que asegura una subida rápida de temperatura controlado por un pirómetro digital, que permite regular el consumo de energía en función de las necesidades, el generador es fabricado con chapa refractaria la zona donde incide la llama y el resto del mismo fabricado en acero, y tubos que forman un laberinto para el mayor aprovechamiento de la energía.

Comandado desde su cuadro eléctrico de mando con su llave, pilotos luminosos y señales acústicas.

Recirculación: mediante conductos que distribuyen una recirculación de aire que garantizan la perfecta homogeneidad de la temperatura en el interior.

Extracciones disolventes mediante ventilador.

**EMISON**

- Filtro con toma de aire para renovaciones.
- Extracciones humos mediante ventilador.
- Modulares, metálicos y en albañilería.
- Circulación transversal.
- Cargas variables.
- Control de temperatura y humedad.

Equipos para el secado por circulación de aire caliente, de productos químicos y farmacéuticos colocados sobre bandejas.

- Dimensiones y características según los requerimientos de cada aplicación.
- Construcción en acero inoxidable AISI 304 o 316
- Calefacción por solar, combustibles o resistencias eléctricas.
- Opciones de filtración de aire EU 9 hasta EU 13.
- Cámaras de secado con 1 o 2 puertas y montaje para zona limpia.
- Opcionalmente disponibles para secado de productos inflamables.
- Funcionamiento automático controlado por PLC.
- Disponibles registradores gráficos y sistemas de supervisión por ordenador.
- Construcción según las Directivas de la Unión Europea.
- Documentación del equipo incluyendo la información necesaria para su posterior validación

### **SECADERO TUBULAR**

Secadero tubular por toberas y fluidización para lodos de depuradoras industriales con recirculación parcial de gases para depuración térmica y mejor aprovechamiento energético

### **DES HUMIFICADORES.**

Estos equipos funcionan como un sistema de aire acondicionado. Su calentamiento es básicamente eléctrico, a través de resistencias y con el calor que gana el aire al pasar por el condensador. Son buenos para pequeñas capacidades para productos cuyas temperaturas recomendadas de secado son más bajas. El principio básico de secado es por la des humificación del aire que circula a través del material a secar el cual a su vez va captando su humedad

#### **Equipos Convencionales.**

Los equipos que usan como fuente de energía para el calentamiento gas natural o gas propano son adecuados para el uso en zonas urbanas, porque la combustión es limpia. Por otra parte el costo es alto usando gas propano. El costo de secar usando gas natural es muy bajo pero la instalación del servicio es muy costosa.

Por su parte el costo del secado utilizando gasoil es mas alto que con gas natural, pero mucho mas bajo que con gas propano.

**El consumo de energía eléctrica** en estos equipos convencionales es muy bajo, ya que los motores usados son de la mínima potencia requerida para el caudal de aire requerido.

#### **Equipos por Energía Solar.**

Estos Sistemas son efectivos en cuanto al ahorro de energía durante. En caso de usar ésta fuente de Energía habrá que instalar un híbrido con otra fuente generadora de Calor.

### **Secaderos de columna**

Para productos granulados, pero de granulometría elevada como el maíz, soja, girasol, café, arroz, etc., fabricamos los secaderos de columna. Consisten en una columna vertical por la que desciende el producto.

El producto entra en el secadero por su parte superior a una tolva receptora (granero) y desciende por gravedad a través de la torre mientras es atravesado por aire caliente que le absorbe la humedad y lo expulsa al exterior.

Si el secadero dispone de zona de enfriamiento el grano sigue descendiendo mientras es atravesado por aire ambiente que lo enfría.

Los caudales para secado y enfriamiento los proporcionan ventiladores centrífugos. El aire caliente es generado por quemadores de gas o gasóleo instalados en la impulsión de aire del ventilador.

### **TÉRMICO INDIRECTO, ALTA TEMPERATURA**

Se recomienda este sistema para el secado de todos aquellos productos que generan olores molestos, emisiones de COVs y cualquier tipo de emisión tóxica o peligrosa.

**EMISON**

Básicamente es un proceso de secado directo el cual, gracias a su sistema de circuito cerrado de vapor, destruye todos los olores y emisiones mediante una oxidación térmica integrada. En contraste con los conceptos tradicionales de secado, no es necesario ningún tratamiento de los gases de deshidratación mediante escrubers, combustión regenerativa, etc.

Los gases en el circuito cerrado de vapor, se calientan en un intercambiador gas-gas por medio de los gases de salida del horno, antes de introducirse en el trómel, donde se produce la deshidratación del producto. El producto se separa en el ciclón y los gases se vuelven a introducir en el intercambiador donde vuelven a ser calentados.

El agua y otras sustancias evaporadas del producto, se van purgando del circuito cerrado y se introducen en el horno como aire secundario de combustión.

A la temperatura de 850 °C todas las sustancias contaminantes, como COVs y CO se oxidan térmicamente, consiguiendo unas emisiones prácticamente limpias de contaminantes y de olores. La energía liberada en este proceso de oxidación se utiliza como energía de combustión adicional en el intercambiador, para el proceso de secado.

### **Térmico horizontal, baja temperatura**

El secado banda a baja temperatura, permite utilizar energías residuales de otros procesos, tales como gases de escape de calderas o economizadores, agua caliente de los circuitos de refrigeración de los motores de cogeneración.

El producto húmedo se distribuye uniformemente en una banda. En el interior, el agua se evapora del producto por medio de los gases de deshidratación.

Los gases pasan a través del producto y la banda a una temperatura de 75 a 110° C. Mientras el producto se seca, los gases se enfrían y pueden ser emitidos a la atmósfera.

### **Convectivo indirecto, ciclo cerrado**

El secado convectivo indirecto en circuito cerrado está especialmente diseñado para el secado de lodos de EDAR e industriales.

Es un sistema de secado mediante trómel a alta temperatura en el que se mantiene un circuito cerrado de vapor de forma que se garantiza una emisión a la atmósfera libre de contaminantes.

La tecnología de circuito cerrado de gases significa que:

- Todos los olores se tratan en la cámara de combustión.
- Se elimina la necesidad de un tratamiento de olores adicional.
- La emisión de polvo es controlada y minimizada.
- Se cumplen ampliamente todos los estándares de emisiones europeos.
- Un condensador de diseño especial que reduce el volumen de condensados a tratar.

El producto obtenido en el secado es un grano seco libre de elementos patógenos que puede ser utilizado como una enmienda orgánica. El alto contenido orgánico y su baja liberación de nitrógeno y fósforo lo hacen apto para su uso en regeneración de suelos, forestación zonas verdes y como fertilizante en tierras de cultivo.

### **Eléctrico, pequeñas producciones**

Se trata de un equipo de secado idóneo para la deshidratación de residuos peligrosos sin ningún tipo de emisión a la atmósfera. El sistema consiste en un secador que deshidrata el residuo a baja temperatura mediante un circuito cerrado de aire.

Este equipo presenta las siguientes ventajas:

- Posibilidad de alcanzar hasta un 20% de humedad
- No hay combustión
- La temperatura de secado es de 48-50 °C
- El residuo alcanza en torno a los 30 °C como máximo, evitándose reacciones químicas
- El secado se realiza en circuito cerrado de aire sin emisión de sustancias a la atmósfera
- El aire de secado es siempre el mismo. Sólo se extrae el condensado
- Diseño compacto y de fácil manejo