

SECADO ARTIFICIAL A BAJAS TEMPERATURAS

El secado consiste en sacar el agua de la madera. La cantidad máxima de agua que puede contener una determinada cantidad de aire depende de su temperatura.

Cuando el aire está saturado de agua, la presión parcial del vapor de agua se llama presión de saturación o presión de vapor; si la presión parcial del vapor de agua es inferior a una determinada temperatura, el aire es susceptible de tomar agua. La presión de vapor es función de la temperatura.

El secado de la madera por convección del aire, se apoya en el hecho de que cuando una madera húmeda es barrida por el aire, siempre que este último no esté saturado de vapor de agua, se produce una evaporación en la superficie de la madera, y la velocidad de evaporación depende de la diferencia entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de saturación, o bien de humedad relativa del aire, puesto que ésta es la relación entre la presión parcial del vapor del agua y la presión de vapor. A medida que la madera va secando, la presión de vapor del agua aumenta y por tanto disminuye la velocidad de evaporación; si las dos presiones se igualaran, la evaporación se detendría. En definitiva la humedad de la madera no depende más que de la temperatura y de la humedad relativa del aire.

A la vez que se evapora el agua de la superficie, se produ-

ce un trasvase desde las zonas internas más húmedas hacia la superficie. La estructura de la madera se opone a esta migración por lo que hay especies muy difíciles de secar. Si la evaporación en la superficie es demasiado rápida, la contracción local de la madera crea tensiones de compresión internas y de tracción en la superficie, por lo que puede ocasionar roturas (fendas de superficie). La evaporación es más rápida a medida que la temperatura del aire es mayor, pero se aumenta también el riesgo de defectos, en las especies difíciles de secar el aire no debe tener una temperatura demasiado elevada. Los primeros procedimientos de secado artificial consistían en aumentar la velocidad de secado por recalentamiento y humidificación del aire ambiente. Este procedimiento por aire caliente y húmedo presenta el inconveniente de disipar al exterior gran cantidad de energía.

A) SISTEMA FRIGORIFICO

Para secar las maderas a temperaturas cercanas a la ambiente hay que aumentar el potencial de secado por otro sistema, y éste es deshumidificar el aire mediante la bomba de calor. Esta bomba de calor transforma una energía mecánica en llevar calor de una fuente fría a una fuente caliente. Esto se lleva a cabo mediante un fluido frigorífico.

En definitiva el procedimien-

to permite climatizar el aire sin calentar.

Es posible refrigerar el aire y proceder una deshumidificación mediante la condensación parcial del vapor de agua. Para mantener la temperatura inicial del aire es suficiente recalentar un poco el aire a la salida del refrigerador.

La cámara en estos tipos de secadero es poco costosa, ya que aunque debe ser estanca al vapor de agua y debe estar aislada térmicamente, como las diferencias de temperatura entre el exterior e interior son menores que en otros tipos de secaderos su costo de construcción es menor.

La circulación del aire para que éste pase entre la madera apilada ha de ser mejorada y homogeneizada mediante una batería de ventiladores. La duración de la operación de secado es muy variable. Experimentalmente se han determinado duraciones medias y así para gruesos de 27 mm. el C.T.B. ha elaborado los siguientes datos a partir de estadísticas realizadas en diversas empresas.

	Días
Roble	34
Haya	29
Resinosas	24

Se ha partido de humedades de la madera cuando éstas acababan de ser aserradas y humedades finales de alrededor del 10 %.

Si se emplea el secadero

para el oreo de la madera hasta un 25 a 30 %, se reduce considerablemente el tiempo, y así para roble son 15 días, para haya 9 y para resinosas de 9 días. Es frecuente emplear estas cámaras para el oreo y terminar el secado en las cámaras de aire caliente.

B) SECADO POR CAMARAS CALIENTES (CAMARAS HOLANDESAS)

Este tipo de secado está caracterizado por la ausencia de una ventilación mecánica, la circulación de aire está asegurada por la diferencia de densidad entre el aire caliente y frío. La temperatura utilizada en estos tipos de secaderos está comprendida entre 30 y 45° C.

Las paredes y el techo son de hormigón sin precaución particular de aislamientos térmicos.

El coeficiente de apilamiento, es decir, volumen de la cámara, volumen útil de madera está comprendido por lo general entre 5 y 7.

A un lado y otro de los muros, tiene al nivel del suelo dos trampillas de introducción de aire fresco de unos 12 cm. de altura, siendo su anchura función del volumen útil de la cámara. La misma pared presenta al nivel del suelo y en el centro, una trampilla para la evacuación del aire húmedo de unos 35 cm. de altura y de un ancho también dependiente del volumen de la cámara y de las especies que van a secarse. Esta abertura desemboca en una chimenea exterior. Estas aberturas están de un mismo lado de la cámara para evitar las turbulencias debidas a la corriente de aire.

Paralelamente a las paredes verticales y a una distancia de unos 30 cm. de ellas, dos convectores guían el aire caliente hacia la parte superior de la pieza.

Ellos dejan un paso libre de una altura de alrededor de 15 centímetros en la parte baja y su nivel superior llega hasta las pilas de madera.

Entre estos convectores y las paredes de la cámara y a una altura de unos 25 cm. del suelo hay un radiador de aletas calentado por agua caliente a una temperatura comprendida entre los 80 y 90° C. Estos elementos de calentamiento están situados de forma que dejan libre la entrada de la cámara.

Los dispositivos del acondicionamiento del aire son pues:

- Los radiadores de aletas, por los cuales circula el agua caliente.
- Las trampillas de admisión de aire fresco.
- La trampilla de evacuación de aire húmedo, cuya apertura es regulable y que desembocan en una chimenea.

Para el control se han de disponer un termómetro y un higrometro situados en el techo y hacia la mitad de la cámara, en el exterior de la cámara existe un armario en el que se pueden leer los datos de estos aparatos y que permiten conocer la temperatura y la humedad del aire antes de su entrada por las pilas de madera, sin necesidad de entrar en la cámara.

La circulación del aire por la cámara es de forma siguiente:

Una vez calentado el aire por los radiadores se conduce a la parte superior por los conectores.

Este aire desciende a través de la madera por lo que se enfría y se carga de humedad. La velocidad del aire a través de la madera es del orden de 10 a 15 cm/seg. al principio de comenzar la operación de secado y de 6 a 8 cm/seg. al final del ciclo.

Industrial de la Madera y Corcho:



trabaja para usted poniendo la investigación técnica al servicio de su industria

El régimen laminar así obtenido evita las heterogeneidades del secado debidas a las turbulencias que existen en los secaderos de ventilación forzada.

La renovación del aire está asegurada por una parte por la admisión del aire fresco por las trampillas de los extremos y por los diez centímetros inferiores de trampilla de evacuación y por otra por la expulsión al exterior del aire húmedo por las trampillas de evacuación.

Esta renovación no perturba el permanente reciclado interno.

En el caso de que exista una construcción contigua y que esté calentada (por ejemplo el taller), no es aconsejable que las aberturas del reciclado del aire den a este local, ya que las pérdidas térmicas son muy pequeñas, sin embargo, si sería interesante que la puerta de acceso si se comunicara con el local.

La regulación de la abertura de las trampillas generalmente es manual, aunque puede hacerse automáticamente.

Es conveniente para evitar la aparición de fendas de testa durante el secado, dar un producto antifendas después del tronzado.

Como la acumulación del aire es vertical y se mueve entre la madera de arriba abajo, es necesario dejar espacios de 30 a 60 mm. entre la madera según su ancho. El establecimiento de estas chimeneas verticales para el paso del aire entre las pilas es condición indispensable para el correcto secado. Con el fin de poder evacuar el aire húmedo que tiende a acumularse en la parte baja de las pilas es necesario elevar éstas alrededor de 70 cm. por encima del suelo.

El secado puede realizarse según los métodos diferentes. En marcha continua, con condiciones climáticas constantes, en cuyo caso la madera que va secándose se retira y se reemplaza por madera húmeda.

En este caso es conveniente que la madera esté oreada con el fin de que al meter la made-

ra húmeda no se modifiquen considerablemente las condiciones climáticas y como consecuencia retrase el secado en las otras pilas; también es conveniente que el reemplazamiento de madera se limite al cuarto de la carga total de la cámara.

Cuando se sigue el método de marcha discontinua, la cámara se carga de una sola vez, el lote completo se seca desde la humedad inicial a la final. En este caso las condiciones climáticas se varían adaptándose a los gruesos y especies. El ciclo en este caso es más corto que cuando se emplea el método continuo.

Cuando la madera entra en el secadero, se ha de calentar toda la masa hasta la temperatura de secado, este calentamiento debe de hacerse a atmósfera húmeda y su duración es de dos a tres días. Las tram-

pillas durante este período deben permanecer cerradas con el fin de obtener una humedad de aire cercana al 80 %.

El secado propiamente dicho debe ser regulado conforme a las tablas que debe de suministrar cada fabricante, la regulación se consigue mediante la apertura o cierre de las trampillas.

La duración del secado es función de la especie de madera, de su humedad inicial, de la forma de apilado, etc. Para las especies normales, de 27 milímetros de grueso, desde la humedad justo después de ser aserradas hasta el 8 y 10 % se pueden dar como cifras aproximadas:

	Días
Roble	40-45
Haya	30-35
Resinosas	20-23