

Fabricación de Harina de Madera

por Ricardo VELEZ

I.—Definición y usos

La harina de madera está formada por partículas muy finas, producidos a partir de desperdicios de madera en diversos tipos de molinos y clasificadas según tamaños por medios mecánicos o neumáticos.

Su fabricación, nacida en Escandinavia, se ha extendido por Europa y Estados Unidos como industria subsidiaria por una parte de las empresas que trabajan la madera y por otra de aquellas que necesitan un elemento pulverizado más o menos neutro.

Aproximadamente el 50 % de la producción europea se usa para la fabricación de plásticos, en cuya masa entra como carga inerte. Se emplea también en la producción del linóleo, en la de la dinamita, como producto absorbente o limpiador para pieles y joyería, como abrasivo ligero para jabones blandos y pulido de metales, como modificador de la porosidad para cerámicas y productos refractarios, etc.

Se exige que la harina de madera para plásticos sea de color claro, sin granos gruesos redondeados, ni cortezas, ni polvo. Debe pasar por el tamiz de 80 mallas y ser su humedad del 6 al 9 %.

Para dinamita se exige también que sea de color claro, que proceda de una madera poco resinosa y que esté limpia. Su humedad debe ser inferior al 10 % y debe retener un 65 % de nitroglicerina bajo determinadas condiciones de temperatura y presión.

II.—Materias primas

Para la fabricación de harinas de madera se usan preferentemente desperdicios procedentes de resinosas. En Europa se emplea casi exclusivamente madera de abeto. En Estados Unidos se usan maderas de pinos, abetos, tsugas, abedules, chopos, arces, etc. No se emplean las especies muy ácidas como el roble que dañarían al producto del

que van a formar parte; ni las de color oscuro, ya que conviene que no influyan sobre el tono de los plásticos, linóleo, dinamita, etc.

Estos desperdicios deben carecer de corteza. Conviene por ello el descortezado previo al aserrío o al aprovechamiento productor de desperdicios que además facilita el pulverizado y la conservación de las máquinas.

Es interesante que los desperdicios estén secos ya que, de ese modo no se apelmaza después la harina. La instalación donde se pulvericen se debe encontrar próxima a los centros productores de desperdicios para no aumentar los costes.

III.—Proceso de fabricación

Se divide en dos fases, formación de la harina y ordenación según tamaños.

Formación: Se puede hacer por diversos métodos. El primero es el de segregación. Consiste en separar por medio de tamices las partículas más finas que lleva el serrín producido en la elaboración de la madera. Sin embargo, no tiene mucho interés ya que da cantidades muy exiguas. Sólo se obtiene un 4 % de harina haciendo pasar el serrín por el tamiz de 80 mallas. El mismo método puede aplicarse con el polvo producido por las lijadoras. Este lleva partículas de abrasivo y es preciso hacer la separación por medios neumáticos.

Existe el método de abrasión que es el original desarrollado en Noruega. La materia prima entra por un orificio practicado en una muela fija de piedra. Debajo de ella hay otra giratoria. La separación entre ambas disminuye hacia los bordes de tal modo que, al avanzar la madera, va siendo triturada en partículas cada vez más finas. Por diversos procedimientos se introduce vapor de agua como refrigerante, ya que la harina de madera puede arder espontáneamente con el calor.

Como innovaciones a este sistema está el uso de discos metálicos ondulados que giran en sentido contrario, en vez de piedras, o bien pares de rodillos dentados que giran en distinto sentido y entre los que pasa la materia prima. Esta última modificación presenta el problema del afilado de los dientes. En general el método de abrasión no sirve para obtener los tamaños más pequeños.

El método de impacto se realiza en molinos de martillos que giran dentro de una carcasa horizontal, cilíndrica o cónica. Los martillos oscilan libremente alrededor de un eje. Pueden estar constituidos por barras de sección rectangular de bordes afilados o por anillas planas o dentadas. Su anchura es pequeña, a veces no mayor de 3 mm. Esto tiene por objeto que el viento producido por el martillo al moverse no empuje a la madera antes de que llegue al mismo.

Los molinos se cargan por la parte superior. En la parte baja la carcasa lleva orificios por donde salen las partículas suficientemente molidas. El trabajo del molino se compone de los cortes que producen los martillos y de la rotura de las partículas al chocar contra la carcasa.

En este sistema se obtiene un 100 % de partículas que pasan por el tamiz de 100 mallas.

Otro método es el de trituración. En él un rodillo giratorio rompe la madera contra una superficie inmóvil. Es el sistema más potente ya que produce partículas que pasan por los tamices de 350 y 400 mallas.

La elección de un sistema o de otro debe hacerse en función del tipo de madera, del producto que se desea obtener y de la capacidad de producción.

Si se quieren partículas de tamaño muy pequeño se debe hacer la operación en varias etapas. Por ejemplo, un molino produce partículas que pasan por el tamiz de 20 mallas y un segundo molino las pulveriza hasta que pasan por el de 80 a 100 mallas. No resulta económico hacer un molido preliminar inferior a 20 mallas.

La masa de materia prima que debe recircular en los molinos de martillos es del 20 % y en los de abrasión del 50 %. La alimentación será en consonancia. Si se introduce más materia de la necesaria se gasta energía sin que se produzca el molido. Si se alimenta deficientemente se obtendría una producción excesiva de elementos finos.

Ordenación de las partículas: A cada tamaño de partícula corresponde una velocidad crítica que las mantiene en suspensión, cuando son transportados por medios neumáticos o cuando actúa sobre ellas la fuerza centrífuga.

Aprovechando esta propiedad se realiza la separación de unos tamaños de otros por medio de viento producido por un ventilador y un ciclón. El aire final se pasa por unos sacos donde se recupera el resto de partículas más finas, obteniéndose un 100 % de rendimiento.

También se pueden usar tamices vibrantes o giratorios de alambre o hilo. La harina ordenada por tamaños se empaqueta compactándola en sacos de tela o papel de 30, 50 ó 100 kgs.

En todas las manipulaciones es preciso tener cuidado con los elementos extraños. La materia prima puede llevar piedras o clavos que dañarían a los molinos. La separación de estos últimos se puede hacer por métodos electro-

magnéticos. Las piedras se eliminan por centrifugación en carcasas con ventanillos que permitan su salida. La eliminación de estos cuerpos extraños es muy importante, ya que pueden provocar chispas y producir un incendio.

La harina de madera arde y explota espontáneamente si está caliente y hay suficiente aire entre las partículas. Conviene por ello trabajar en un circuito herméticamente cerrado y con atmósfera inerte. Los motores e interruptores deben ser del tipo antichispa. Las carcasas tienen que llevar tomas de tierra para eliminar la electricidad estática. Por este mismo motivo y para quitar impurezas conviene mantener un acondicionamiento del aire que evite el polvo.

IV.—Producción y costos

Los molinos de martillos tipo son capaces de producir una tonelada por hora. El coste de la instalación trituradora, fabricando harina de 40 mallas, es de 300.000 a 500.000 pesetas, sin contar las edificaciones ni la instalación eléctrica.

Los molinos de abrasión cuestan un 10 % más. Las fábricas con doble producción necesitan una inversión un 75 % mayor, sin embargo la producción por caballo-hora es menor que en las de una tonelada/hora.

Las instalaciones europea suelen tener una producción de 6 a 8 toneladas diarias. Resulta por tanto más interesante el montaje de un molino tipo de una tonelada por hora.

El consumo de energía crece aproximadamente con el cuadrado de la razón de las mallas. Por ejemplo, para pasar de una finura de 100 mallas a una de 200 mallas se precisa una energía cuatro veces mayor:

$$\left(\frac{200}{100}\right)^2 = 4$$

La energía necesaria para producir una tonelada de harina de madera de finura 40 mallas cuesta aproximadamente de 70 a 100 pesetas; para 80 mallas 200 pesetas; para 100, 300 pesetas.

El precio de coste de una tonelada se divide del siguiente modo:

	%
Materia prima	32,5
Gastos de fabricación	36,6
Gastos generales	4,9
Amortización	4,00
Transportes	22,00
	100,00

La fabricación de harina de madera es una industria fácil de montar, con un mercado claro, que puede ser emprendida por grupos de aserradores, carpinteros, etcétera, como un servicio común para el aprovechamiento de los subproductos de sus fábricas.

R. V.