

Capítulo 2

Antecedentes

En la actualidad conforme a las necesidades de producción de la empresa Promociones Cerámicas de Puebla, su capacidad de producción se ve limitada por varios aspectos entre ellos se encuentra el proceso de secado de tejas, que se ha convertido en un problema, pues ya no es capaz de secar el volumen de tejas que es necesario para poder dar abasto a la demanda que tiene la empresa actualmente. Para dar solución a este problema en el pasado se le hicieron varias modificaciones las cuales no tuvieron éxito ya sea por ser menos eficientes o por haber aumentado el costo de operación del equipo.



Figura2.1.- disposición de los racks dentro del secador

Los problemas que presenta el equipo, además del antes mencionado con respecto a la capacidad, son que por estar demasiado apretado en tiempo y

espacio con respecto a la demanda que requiere el horno, esto quiere decir que la cantidad de material que puede secar en un turno de trabajo no es suficiente para que el horno pueda trabajar de forma continua, y este no se puede hacer mas grande pues ya no ahí espacio de piso disponible para poder aumentar su volumen, en ocasiones el secador se apaga antes del tiempo normal de secado para poder surtir de material al horno y esto se resume en que la pieza entra al horno con mayor humedad en su interior y al momento de ingresar al horno la pieza revienta, afectando la producción de todas formas, este problema se incrementa en tiempo de lluvia, donde existe demasiada humedad en el aire y el secador requiere aun mas de las 12 horas promedio para secar el material y esto incrementa la merma del producto, pues una vez la teja dentro del horno si está húmeda y explota no puede ser reutilizada y nada mas se está desperdiciando material, por lo que se requiere que el material que salga del secador y entre al horno esté totalmente seco para evitar dichos problemas los cuales se resumen en dinero.

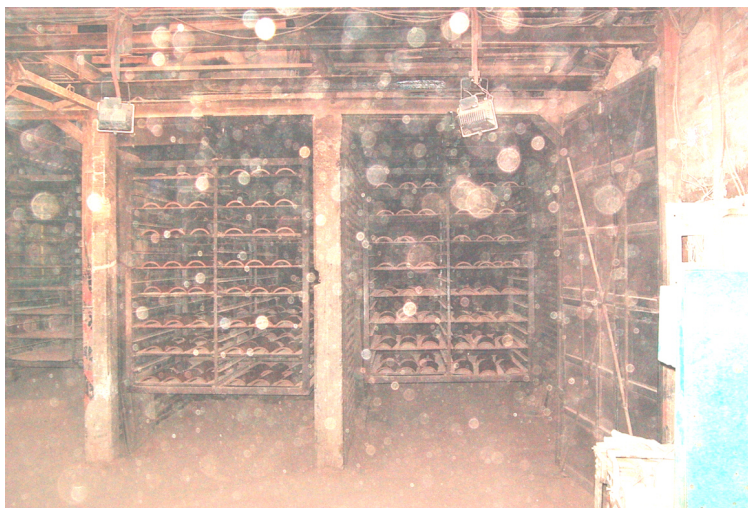


Figura 2.2.- Entrada de ambos túneles

La disposición de este secador esta en dos túneles paralelos uno al lado del otro como se muestra en la figura 2.2, de 36 metros de largo, 1.55 m de ancho y 2.5 m de alto cada uno, con una capacidad de 52 racks por túnel, cada rack con una capacidad de 144 piezas, y un pasillo exterior donde se coloca el material en los racks que está en espera de entrar al secador.



Figura2.3.- Ventilador interno.

El secador funciona por lotes, esto quiere decir que primero se llenan todos los racks, y una vez llenado todo el secador se cierran las puertas con el ventilador interior prendido, que se muestra en la figura2.3, que empieza a hacer circular un flujo de aire, en este punto la temperatura esta prácticamente a la misma de las piezas, y estas empiezan a empiezan a secar de manera muy suave, y para que el aire empiece a ganar un poco de humedad, esto se hace las primeras 2 horas, una vez pasadas las dos horas se prenden los quemadores inferiores con flama naranja para que la temperatura no suba de forma muy drástica, sino mas bien gradual, pues en 12 horas la temperatura debe llegar a 70 °C. En el momento en que se enciende el secador la temperatura dentro del secador es la temperatura ambiente, que es alrededor de 25 °C, ósea que se tiene un diferencial de 50°C

desde que se prende el secador hasta el momento en el que se completo el secado de las tejas, y esta temperatura se debe ganar en 12 horas.

En el caso actual la teja cuando entra al secador viene con respecto a su peso en seco con un 20% más de peso por el agua que contiene.

Otra parte importante a considerar en el secado es la pasta que se está utilizando, de hecho este es talvez uno de los puntos mas importantes a considerar en el secado. El ingrediente mas importante de la mezcla que es el que le va a dar la consistencia, resistencia a la teja es la arcilla, la cual en su mayor parte esta formada de caolín, y esta para considerarse arcilla su tamaño de partícula debe ser menor o igual a 5 micras, los que hace que a la hora de eliminar el agua las partículas se van uniendo entre si formando una estructura muy compacta, esto le da la resistencia y consistencia a la pieza. En la mezcla también se deben utilizar lo que se le llaman materias inertes, lo que hacen estas materias inertes es evitar que las partículas de arcilla se compacten demasiado unas entre otras, esto para evitar que la contracción que sufre el material por la perdida de humedad sea demasiado grande, también se hace para evitar que el material se compacte tanto que en la superficie o cerca de esta que le cierran el paso al agua que se encuentra en el centro, resultando en que por el efecto de las fuerzas osmóticas la pieza revienta. Las materias inertes pueden estar formadas por sulfatos de hierro o pirita, alcales de sodio y potasio. Otro aspecto importante en la mezcla cuando se esta trabajando por extrución al vacío es la plasticidad de la pasta, esto para que el barro pueda fluir bien dentro de la maquina y esta a su ves le pueda dar la geometría necesaria, para esto se usa la pizarra que hilita que también funciona como materia inerte.



Figura 2.4.- tejas acomodadas dentro de los racks

En esta empresa, la arcilla principal que se utiliza es el 20% de barro amarillo Villa Juárez el cual contiene caolín puro en un 35%, en un 60% barro negro de la región que contiene caolinita en un 10%, y el resto de sodio, potasio y sulfato de hierro, este se utiliza como materia inerte, y por ultimo se utiliza un 20% de pizarra que sirve de materia inerte y para plastificar la pasta.

Lo que se busca en este proyecto es aumentar la capacidad de secado, duplicándola de 7700 tejas a casi 16000 en el mismo turno de trabajo, esto para asegurar que el horno no se tenga que detener por falta de material y no se tenga que detener el secador antes de su tiempo normal de secado. Para poder lograr esto en el mismo tiempo, es necesario controlar el aumento de temperatura del aire dentro del secador de forma gradual y mover el flujo de aire con humedad de forma mas efectiva de lo que se hace actualmente, ya sea aumentando o disminuyendo la velocidad de este, además consta de fugas que resultan en pérdidas de temperatura, para la capacidad actual estas fugas no representan un

problema grave pues también sirven para renovar el aire dentro del sistema, pero a la hora de duplicar la capacidad para que el secado se realice en el mismo tiempo la cantidad de aire que se renueva debe ser controlada para evitar que el aire húmedo del interior se sature y empiece a condensar dentro del secador, aunque existe el riesgo que elevando la temperatura a una velocidad mayor el gradiente de humedad y temperatura entre la pieza y el aire sea demasiado grande y la pieza se rompa, por lo que en las condiciones iniciales del secador se deben de mantener una humedad relativa en el ambiente de acuerdo a la humedad promedio que tengan las tejas para que este gradiente este en el nivel que se requiere.



Figura2.5.- quemador de secador.

Actualmente el secador trabaja aumentando la temperatura en forma gradual, el aire se mueve por medio de un ventilador que se encuentra en un extremo del secador uniendo los dos túneles, y en el otro extremo un hueco también entre los dos túneles, esto provoca que el aire empiece a girar por los dos túneles de

manera que con el aumento de temperatura gradual este vaya ganando humedad de las piezas y poder seguir aumentando la temperatura, pues el aire a mayor temperatura tiene mayor capacidad de arrastre de humedad, para esto también es importante controlar la humedad del aire pues si este se llega a saturar ya no es capaz de absorber la humedad además de que este se empieza a condensar dentro del secador y esto produce que las piezas en vez de que sequen se vuelvan a humedecer, por lo que también es importante meter en el proceso aire nuevo que a lo largo del proceso se va sustituyendo, y el aire húmedo se debe sacar del secador extremadamente húmedo sin llegar al punto de saturación pero a una temperatura lo más cercana a la temperatura ambiente pues si este sale muy caliente significa que el sistema está perdiendo energía y por lo tanto se gasta mas gas y aumenta el costo de operación.

Los puntos a resolver en el secador son primero tratar de doblar su capacidad de 7700 a 16000 pzas. en el mismo turno de trabajo, para esto se le debe dar capacidad al secador de sacar o remover el doble de agua en el mismo espacio que se tiene actualmente, para esto se tendrán que eliminar o disminuir al máximo las fugas que tiene en este momento, además de que se debe tener un control sobre las variables que afectan el proceso y tener la capacidad de controlarlas, como son la cantidad de aire húmedo y la cantidad de aire seco que se le debe introducir así como el porcentaje de humedad que se debe mantener dentro del secador en los diferentes niveles del secado. Con respecto a la energía que consume el secador se tiene que mantener al mismo nivel o a un nivel muy

cercano al que se tiene ahora, para que los cambios efectuados no se vean afectados por que el costo sea demasiado elevado.