



## INSTALACIONES DE MOLIENDA A SECO PARA CERAMICAS DRY-TECH



Las líneas de molienda a seco en los últimos años, gracias a un continuo trabajo de búsqueda y desarrollo, han tenido una notable evolución tanto que en estos días, con esta tecnología, se puede producir una pasta cerámica altamente calificada para:

- Monococción roja y blanca para pisos Standard greificada
- Monoporosa para revestimiento
- Bicocción rápida y tradicional para revestimiento
- Gres porcelanato esmaltado y técnico con aplicaciones especiales en esmaltería.
- Productos extruidos de elevado valor (macetas, pisos en coto, porcelanato extruido, klinker)

Los objetivos de la utilización de esta tecnología respecto al sistema a húmedo con atomización son esencialmente:

- Mejorar el producto final gracias a un control granulométrico constante
- Desvincular los costos del producto final de la variable energética (con el proceso a seco se puede reducir la utilización del gas y energía eléctrica hasta un 80%)
- Drástica reducción del consumo de agua (pasando del 32-40% utilizada en molienda a húmedo a un 2-4% de agua utilizada en molienda a seco)
- Abatir las fuentes de contaminación que el atomizador emite.
- Aumento en la producción de los hornos.

El proceso de molienda a seco MS-PPFV para garantizar lo expuesto, debe pasar por 8 fases extremadamente importantes:

1. Secado de las materias primas con humedad superior al 20%
2. Alimentación y dosage de los componentes de la pasta con sistema de pesado.
3. Molienda primaria de pre-refinación
4. Molienda de refinación/secado/selección granulométrica
5. Tamización de control y desferización
6. Homogenización, humidificación/granulación con control de la humedad.
7. Estocaje y alimentación prensas con homogenizador a tamiz rotante
8. Supervisión y gestión eléctrica "inteligente" de la instalación



## SECADO DE LAS MATERIAS PRIMAS

Con la presencia de materias primas de la pasta con humedad superior al 20% son necesarias las siguientes operaciones:

- Secado natural
- Instalación de un sistema de secado colocado en el depósito de las materias primas.

La primera solución es absolutamente la más conveniente del punto de vista económico y consiste fundamentalmente en remover las materias primas al sol hasta que se sequen y sucesivamente son acumuladas en la cantera y después estocadas al cubierto en fábrica.

Otra solución en países con altas temperaturas podría ser estocar las materias primas en áreas con techo transparente y aberturas de salidas entre la pared y el techo.

El efecto Serra creado por la radiación solar desprende vapores de agua libres hacia la atmósfera.

La solución descrita es la ideal en los países de alta temperaturas y en clientes que logran organizar éstas operaciones en las canteras.

En condiciones distintas un rendimiento de secado óptimo con niveles de consumo limitados basados en el principio de la molienda y secado combinada.

En presencia de materias primas en terrones grandes, se prevé una fase de pre-molienda donde las materias primas son extraídas de un cajón extractor con cinta metálica y tratadas por un rompeterrones adecuado.

Sucesivamente a ésta fase, comienza el secado.

El material a la entrada de un mezclador y proyectada por una pala mecánica hacia el secadero instalado en la parte superior. El principio de funcionamiento a despresurización hermética permite al aire de la cámara interna de mantenerse continuamente seca y caliente, y llegar al filtro con una temperatura inferior a los 90 grados y sin condensación. El sistema presenta un bajo consumo térmico (con un caudal de 10-12 Ton/h, solamente 2.000.000 de Kcal/h son necesarios para reducir la humedad del 28% al 14%).

Después de esta fase, las materias primas son estocadas en los relativos box oportunamente diseñados

## ALIMENTACIÓN Y DOSAGE DE LOS COMPONENTES DE LA PASTA

Los componentes de la pasta, son conducidas a tolvas de carga que tienen la función de estocarlas.

La extracción es realizada, según el tamaño y la humedad, por medio de extractores a canal Vibrante (1), y Carros Extractores a doble Biela MS (2), el cual a su vez alimentan a cintas pesadoras en continuo ó discontinuo (3).

De las cintas pesadoras dosadoras los varios componentes de la pasta cerámica, son conducidos a extractos sobre una única cinta transportadora (4), para la fase de molienda primaria.

Aquí comienza el proceso de mezclado y homogenización.





La molienda es realizada por robustos péndulos que con la acción de la fuerza centrífuga ejercitan durante la rodadura una fuerte presión sobre la pista a sectores alojada en la base del molino.

Sucesivamente el material es recogido en la parte superior del molino a través de una depresión creada por un filtro y seleccionada por un separador.

La configuración del separador depende del tipo de material y de la granulometría deseada.

Las partículas descartadas por el separador caen nuevamente en la cámara de molienda para ser tratadas al mismo tiempo con material "fresco" que proviene de la doble alimentación al molino, asegurando de éste modo la perfecta homogenización de la mezcla con las partículas livianas y aquellas más pesadas.

Este sistema operativo (llamado molienda en vena de aire) es completamente hermético y no hay dispersión de polvos en el ambiente.

El filtro de proceso MS7000 puede hacer también la función de filtro del reparto molienda, evitando de invertir en filtro específico para esto.

En el molino pendular además es posible hacer circular aire caliente siempre en vena de aire, por medio de un quemador de baja potencia calórico (media de 400 Kcal/lt) con excelente resultados de rendimiento térmico y con la garantía de mantener constante la humedad a la salida, aportando notables ventajas en las sucesivas fases de humidificación y aglomeración.

El producto que sale del molino primario a martillos PIG, posee una forma poliédrica y una curva granulométrica completa y siendo una buena parte fina (el 25% por debajo de 140 Mesh) es mezclado con el producto del molino pendular.

El resultado final es que estas partículas poliédricas forman el esqueleto de la baldosa misma confiriendo una altísima resistencia mecánica al producto en verde y secado (alrededor del 40% más respecto al atomizado ó molido a seco con un solo molino refinador) con consecuente posibilidad de realizar varias aplicaciones en la fase de esmaltaría.

### **TAMIZADO Y DESFERIZACIÓN**

Los tamices inclinados MS son instalados después del filtro, porque su función es garantizar y controlar la calidad cerámica. Esencialmente su función es la de filtrar de la pasta cerámica molida, aquellas pequeñas impurezas (madera, goma, plástico, etc) que pueden estar presentes porque teniendo un peso específico muy inferior a la mezcla cerámica, no son seleccionadas por el separador dinámico.



Los tamices inclinados, pueden ser suministrados con especiales dispositivos que amplifican aun más la calidad en el control y en la selección, como el sistema automático de limpieza de la red tamizadora, la apertura hidráulica del plano tamizador y el nuevo Control Automático de rotura Red.



Después de la fase de tamizado, se pasa a aquella de la desferización, que da garantía de eficiencia en la eliminación de impurezas ferrosas de la pasta cerámica por medio de los Desferizadores Autolimpiante con barras magnéticas al neodimio (7000 Gauss efectivos).

Esta fase es importantísima sobre toda para obtener productos con esmaltes brillantes.

## HUMIDIFICACIÓN PELETIZACIÓN Y CONTROL DE LA HUMEDAD

Para concluir con una buena preparación de la pasta cerámica falta solo la fase de humidificación, peletización que es una parte determinante del proceso.

La humidificadota vertical realiza una doble función.

- Da un justo tenor de agua a la pasta, operando por medio de picos nebulizadores.
- A través del eje central completo de palas que confiere a la pasta un movimiento helicoidal combinado al efecto derivante de la nebulización, se obtiene un aglomerado en gránulos de pequeñas dimensiones (menores de 1 mm - 18 mesh) y una homogenización para la humedad en todas las fracciones granulométricas de la misma pasta

Las ventajas principales de esta fase tecnológica se encuentran sobre todo durante el prensado. Se obtiene una relación de compresión notablemente reducida y una velocidad similar a la del atomizado en términos de ciclos de prensado.

Una importante y fundamental función de control y gestión de la humedad de la humidificadota, es realizado por un Medidor de Humedad automático que esta en grado de determinar y mantener con elevada precisión y en modo continuo el porcentaje de humedad del material a la salida de la humidificadota, con las ventajas en la fase de prensado seco y cocción.

## ESTOCAGE Y ALIMENTACIÓN DE LAS PRENSAS

El material es estocado en silos quedando en reposo por 24 horas para después ser llevado a las prensas a través de los Tamices Rotativos homogenizadores de alimentación.

Estos representan la última importante fase de la instalación de preparación a seco.



Los tamices rotativos homogenizadores tienen más de una función: principalmente efectúan una tamización de control apenas antes de la alimentación de los alvéolos para llenar el molde y esto permite de eliminar todos los defectos superficiales debido a placas, grumos ó impurezas que ocasionalmente han entrado en la pasta durante la ultima parte de la instalación.

También producen una verdadera mezcla de las distintas partículas granulométricas homogenizando la masa, con el resultado de optimizar los retiros y defectos de escuadrado y de puesta a punto de la prensa misma.



## SUPERVISIÓN Y GESTIÓN ELECTRONICA "INTELIGENTE" DE LA INSTALACIÓN

El cerebro del proceso es el Cuadro Eléctrico electrónico de gestión "inteligente" que es completo de supervisión en grado de comandar y monitorear todas las variadas fases del proceso.



Gracias también a los MODULADORES DE FRECUENCIA MS 600 estudiados y patentados para operar sobre las motorizaciones principales de las máquinas del proceso se reducen enormemente la absorción eléctrica (hasta un 40%) y sobre todo se optimiza el rendimiento de la máquina sin pérdida de productividad aunque los órganos molidores sea necesario sustituirlos. El cuadro eléctrico de gestión "inteligente" completo de control a distancia a través de modén que permite al centro de asistencia de MS poder operar cuando es solicitado por parte del cliente.

Otra importante función es aquella del cuenta horas que una vez colocado gestiona toda la programación de mantenimiento de las máquinas principales del proceso.

## CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES

El proceso de preparación de materias primas Dry-Tech tiene la solución tecnológica de Manfredini & Schianchi a la necesidad de reducir fuertemente los costos del proceso a paridad cualitativa en la producción cerámica.

Gracias a una escrupuloso análisis cerámico de las materias primas disponibles de nuestros clientes, Manfredini & Schianchi con su equipo técnico, el aporte del laboratorio y de la propia instalación piloto, desarrolla la pasta óptima necesaria para realizar con el propio proceso Dry-Tech un producto cerámico garantizado de alta calidad reproducible en el tiempo.

Las ventajas del proceso DRY-TECH son:

- Una gran reducción del consumo térmico y eléctrico respecto a el sistema de molienda a húmedo.
- Utilización de materias primas más económicas descartadas por problemas de viscosidad en el proceso tradicional a húmedo.
- Ausencia de productos defloculantes.
- Reducido espacio ocupado por la instalación.
- Alto grado de automatización.
- constancia del producto.
- Mantenimiento extremadamente reducido respecto a las instalaciones tradicionales.
- La casi total eliminación del consumo de agua y de las emisiones de los gases nocivos del ambiente gracias a la ausencia del atomizador y secaderos a lecho fluido.
- Fuerte aumento del rendimiento de las prensas, secaderos y hornos (hasta el 30% más) gracias a las características específicas de la formulación cerámica estudiada y utilizada en proceso DRY-TECH de M&S.
- Gran reducción en la utilización del esmalte y emgohe en la fase de esmaltación gracias a la superficie extremadamente liza del soporte obtenido con el proceso DRY-TECH de M&S.



Proceso a seco tradicional.



Proceso DRY-TECH M&S

Otros sistemas de molienda a seco que nuestra competencia propone después de los éxitos obtenidos de los nuestros, no logran garantizar ni la calidad (ver foto arriba) y menos aún la productividad, consecuentemente los costos finales de producción no son beneficiados de alguna reducción respecto al proceso tradicional a húmedo.

El proceso DRY-TECH de la Manfredini & Schianchi para el tratamiento de las materias primas es el más utilizado en el mundo con más de 850.000.000 m<sup>2</sup>/año de pisos y revestimientos producidos por los propios clientes en las varias tipologías.

La evolución de DRY-TECH permite la utilización de la tecnología de preparación a seco para cualquier producción cerámica con resultados obtenidos son plenamente conforme a las normas vigentes UNI.

### Comparación de costos entre Preparación a seco MS y preparación a húmedo \*\*

Consumos	DRY TECH	Proceso a húmedo
Agua (L/t)	36	266
Electricidad (Kw/t)	15	40
Gas natural (mc/t)	5 para humedad del 12%	45
Personal	2 personas	3 personas
Costo di manutenzione globale (€/t)	0,8	1,5

\*\* Los datos de consumo del proceso a húmedo son en referencia a la localidad de Sassuolo, fuente [ACIMAC](#)

*Los datos mostrados son indicativos y pueden cambiar sin aviso*