

## CERAMICA DE CALDAS

Noé Reyes Cancino

Pretendemos presentar en el siguiente artículo, la síntesis de las observaciones hechas en la reciente excursión de Química Industrial, acerca de los diversos procesos de la fabricación de productos cerámicos en la Locería de Caldas.

Hemos procurado la coordinación de las diferentes operaciones, tomando como punto de partida las materias primas y como meta el producto listo a ingresar en el mercado. Es natural que nuestra impreparación y el reducido tiempo que dispusimos, nos lleven a cometer errores de apreciación y a conclusiones no muy acordes con la técnica; complacidos quedaremos por el abono que se haga a la buena voluntad que nos encamina y que este pequeño trabajo sirva de activador a la publicación de informes, críticas, observaciones, etc., que deben ser función de cada excursión.

Es el momento de significar nuestros agradecimientos al doctor Juan Consuegra, profesor de la materia y asesor de la fábrica; de igual manera al doctor Felipe Echavarría, ingeniero industrial y Director de la Empresa; ellos a cada momento nos dieron las explicaciones del caso, ampliando nuestro criterio y a la vez insinuando la manera de introducir mejoras o sustituir los sistemas en uso.

### GENERALIDADES

La industria se funda en la propiedad plástica que goza la arcilla amasada con agua y en el cocimiento de esa masa en hornos, para dar un producto resistente, de constitución vítrea si la temperatura a que se somete es elevada. Se presenta una gama de productos caracterizados por determinadas propiedades, dependientes de mezclas con otros minerales; (cuarzo, feldespato, caolín). Los industrializados por la demanda, son: lozas, ladrillos y baldosas.



**Materias primas.**—Nos parece bien dividir las en dos grupos: principales y secundarias; pertenecen al primero: Arcilla, combustible, agua y al segundo: cuarzo, feldespato, caolín, yeso y compuestos químicos para esmaltado.

**Arcilla.**—Es un silicato de aluminio, proveniente de la descomposición de otros dobles; como condición, debe ser muy pura la usada para lozas entendiéndose por pureza la ausencia de óxidos metálicos, que influyen coloreando, en relación con los porcentajes en que se hallen. La demasiado ferruginosa se utiliza en ladrillos. Los yacimientos que aprovisionan la fábrica están situados a corta distancia no implicando problema el transporte.

**Combustible.**—Se consume en los hornos carbón de Amagá, que contiene un 40 o/o de materias volátiles y un poder calorífico de 6.000 calorías.

**Agua.**—Materia prima principal para el emulsionamiento de la arcilla; hay buena provisión y se utiliza también para accionar una rueda pelton.

**Energía.**—El agua suministra para mover un californiano y las paletas de tres tanques de agitación; los tornos del departamento de molduras y las nuevas instalaciones, consumen y consumirán energía eléctrica de Guadalupe.

**Cuarzo, feldespato y caolín.**—Estos minerales tienen funciones muy importantes: dar refractabilidad y plasticidad a la masa arcillosa; para conseguir tales fines hay que agregarlos en porcentajes que va dando la experiencia para cada caso; por no encontrarlos cerca, hay necesidad de extraerlos de El Retiro donde son abundantes y de calidad especial.

**Yeso.**—El yeso es un sulfato de calcio que sometido al calor y a la molida, da una masa especial para moldes; cantidades explotables se encuentran en Fredonia y Sopetrán, las que no se explotan industrialmente, motivo por el cual quienes lo benefician en pequeñas cantidades lo cotizan al precio excesivo de \$ 60.00 tonelada. Se introduce de Ambalema una calidad que contiene bastantes impurezas.

**Compuestos para esmaltado.**—Como principal figura el minio ( $Pb_3O_4$ ) y como secundarios óxidos de diversos metales que comunican coloraciones; se preparan los esmaltes a base de una arcilla muy plástica y muy pura a la que se adicionan los de-



más componentes; las proporciones para cada uno son distintas y su hallazgo ha sido el fruto de largas experiencias.

**Mano de obra.**—Determinadas labores requieren operarios hábiles y en especial la hechura de moldes y la pintura en artefactos de calidad superior; trabaja en este departamento un técnico alemán muy conocedor de la materia, secundado por nacionales muy peritos.

## PROCESO GENERAL.—MOLIDA DE LOS MINERALES

**Arcilla.**—Debe someterse a una desintegración tal que el diámetro de las partículas llegue a 1 cm.; es muy conveniente efectuarla en molino de dientes calibrado para el tipo y no en otros que dan como resultado masas difíciles de transformar al estado coloidal; se practica la operación en un californiano, implicando el desgaste de los pizones un desmejoramiento de la destinada a lozas; se está montando uno de los dientes, con capacidad de 3 a 4 toneladas hora, alimentado por cangilones que descargarán en una tolva cónica.

**Cuarzo, feldespatos, caolín.**—Los dos últimos se trituran en el californiano, igual que la arcilla; el cuarzo por su dureza hay necesidad de tratarlo en molinos de bolas o de quijada y luego pasarlo a un tamiz de 900 a fin de eliminar impurezas.

El proceso de molida merece comentario; primeramente a mano; en la actualidad mecánicamente, por métodos no exentos de inconveniencias y muy próximamente con molinos que nada tendrán que desear de las instalaciones más modernas.

**Preparación de la papilla arcillosa.**—El mineral desintegrado en los californianos se pasa a unos tanques circulares en donde por agitación mecánica se forma una emulsión, que contiene como impurezas óxidos de Fe. y algunos carbonatos terrosos; los últimos, por densidad, se depositan en el fondo, de donde periódicamente se extraen, y la papilla por medio de conductos apropiados va a los electroimanes. Con el fin de acoplar la capacidad del molino de dientes con un tanque de emulsión, se construye uno de cemento con capacidad diaria de 30 a 40 toneladas; la agitación se hará por medio de paletas ajustadas a un eje horizontal, la alimentación será mecánica, tendrá desagüe para la papilla y orificio en el fondo para lavado.

**Electroimanes.**—La atracción de partículas de óxido mag-



nético contenidas en una mezcla, tiene como fundamento científico la propiedad que tiene de inmantarse el Fe. dulce bajo la acción de la corriente eléctrica. La instalación de Caldas es muy sencilla; sobre una parte del canal que sirve de conducto a la papilla, se coloca una plancha de Fe. dulce doblada de acuerdo con la forma de éste; en el fondo lleva soldados pedazos del mismo metal en sentido vertical con una altura de 5 cm. y colocados en filas irregulares con el fin de obtener una desviación del líquido a cada momento y un contacto mayor. Al conectar la corriente eléctrica, la plancha se imanta y va fijando los óxidos magnéticos.

**Tanques de sedimentación.**—Libre la papilla de impurezas se lleva a unos tanques en donde se sedimenta y se extrae para disminuírle humedad en sacos de lona bajo la acción de una prensa.

**Filtros prensas.**—Hay un montaje muy moderno y que ha dado magníficos resultados; libre de impurezas la papilla se succiona por medio de una bomba impenente que la envía a los filtros, que constan de una serie de planchas circulares con un diámetro de 0,60 metros, enchufadas por su centro en el tubo de la bomba; por presión se juntan de dos en dos por sus cantos quedando en la parte interior un espacio de 3 cm., espacio que va forrado a ambos lados por telas-lona, cada plancha tiene a 20 cm. de su centro un orificio para la salida del agua filtrada; al efectuar la compresión, el espacio libre se llena con papilla que por la fuerza pierde gran parte de su agua de solución. Para una mayor producción en que resultase insuficiente sería aconsejable un sistema de filtrado continuo o uno electrosmótico.

**Adición de mezclas.**—Tal como sale la masa de los filtros no sirve para lozas o material refractario por ser demasiado grasa; para las primeras se le adiciona un 25 o/o de cuarzo y un 8 o/o de feldespatos ortosa; para baldosas el porcentaje de cuarzo es un poco más alto y para ladrillos como antes lo dijimos, se usan arcillas de mala calidad.

**Moldeado.**—Con adición de cuarzo y feldespatos pasa la arcilla al departamento de moldura; la humedad relativa que posee es un 20 o/o. Al hablar de la mano de obra insinuamos algo acerca del moldeado eludiendo los operarios que se necesitan; los moldes son hechos en yeso y su confección ha variado notablemente; se trabajó con tornos de pedal, en los que el o-



perario debía poseer una habilidad especial; ahora se trabaja con tornos accionados por energía eléctrica; un pivote convenientemente dirigido va dando formas requeridas; para figuras de revolución se trabaja en ejes concéntricos o excéntricos en el caso de elipsoides; tienen una duración fija y antes de usarlos hay necesidad de impregnarlos de cuarzo finamente molido y seco; así se evita que el objeto que se vacía se adhiera. Como hay una diversidad de formas de artefactos y determinados que se producen en pequeña escala, los exigidos demandan molde y los de suplemento de hornos, a mano se confeccionan. La masa antes de vaciarla en los moldes o trabajarla a mano, tiene que sufrir una amasada que compacta y disminuye el aire; se ha observado que todos los artefactos que en los hornos se resquebrajan, tienen en el punto de rotura un glóbulo de aire, por lo cual se pone especial cuidado en la operación; se practica a mano y pronto con máquina de buenas características y capacidad.

**Secado.**—Si se sometiesen al horno con la humedad que tienen los objetos, sufrirían una desfiguración total; se necesita pues, someterlos a desecación lenta, la que puede hacerse con el aire atmosférico o con aire previamente secado; allí se procede a colocarlos en estantes en los cuales quedan expuestos a las condiciones higrométricas de la atmósfera.

**Hornos.**—La técnica está en poder uniformar la temperatura en los sitios diferentes y que alcance un límite fijado; experimentos hechos en los Estados Unidos en túneles, dan como mínimo de variación 10 grados C, resultado que se considera como la perfección; en Caldas se ha llegado a un límite que varía entre 60 y 70 grados C, uniformidad que comparada con medios de trabajo es aceptabilísima; dos factores que influyen en las variaciones son: el suministro de comburente y el de combustible; el primero, por inyección de aire con un compresor, se han contrarrestado en gran parte; el segundo, es objeto de estudio y no dudamos que en las nuevas instalaciones quedará obviado. Los en uso, son de forma circular, hechos de material refractario y con revestimiento interior de arcilla; mucho se ha pensado en el uso del Kiselgur como aislante, pero se ha tropezado con la falta de yacimientos (una magnífica oportunidad para quien conozca aprovisionamientos, suministrar ayuda a una empresa netamente nacional y a la vez obtener los beneficios consiguientes); constan de dos pisos: el primero destinado a lo-



# Productos de caucho Grulla

El tacón duro es muy perjudicial a su salud. Use solamente tacón de caucho, y entre éstos escoja el más suave, ensáyelos todos y escogerá el **GRULLA REFORZADO**, dura más y es mas suave.

La fábrica de productos de **CAUCHO GRULLA** de los Sres. Arango Uribe & Co., es la iniciadora de los trabajos del caucho en Colombia. Por esto tiene ya una gran experiencia, y la experiencia es el principal factor en las industrias.

TELEFONO 1-9-9





**TALLER**  
**DELTA**

**CALLE 44 x 46**

**"Telégrafo: TALLERDELTA"**

**TELEFONO 37-49**

**Para la extracción de fécula  
de yuca, patata, sagú etc.**

**Mecánica**

**Fundición**

**Reparaciones**

**Montajes**

**Cerrajería  
Artística**

**Especialidad en la fabricación  
de maquinaria Agrícola  
Patentada**

**Desfibradoras, prensas pa-  
ra empacar cabuya y sacos**

**MAQUINARIA PARA MINAS  
MOLINOS CALIFORNIANOS  
RUEDAS PELTON  
MONITORES  
ELEVADORES Y REPUESTOS**



zas, baldosas y ladrillos, y el segundo para porcelanas; tiene cada uno cuatro hogares simétricamente colocados en la circunferencia de la base; en las paredes, miras para introducir los conos de Seger con que se mide la temperatura; conductos por los que entran los gases calentados, y chimenea para salida de los mismos ya enfriados. Los objetos que se van a someter al cocimiento vienen dentro de "cosettes" (camizas) superpuestos y separados por soportes triangulares que evitan superficies de contacto. Las lozas sufren un cocimiento entre 600 y 700 grados que las deja listas a recibir esmalte.

**Esmaltado.**—El barniz o capa vítrea se consigue recubriendo el objeto después de una primera cocida con una lechada de cuarzo, arcilla, carbonato de sodio y minio y sometiendo de nuevo al horno a una temperatura que oscila entre 1.200 y 1.300 grados C; la contextura vítrea se debe a la semifusión que experimenta el feldespato. Uno de los problemas más serios en la preparación es el conseguir un coeficiente de dilatación lo más parejo con la masa-arcillosa; estudios completos se han hecho al respecto y las proporciones que se usan para cada uno, corresponden a su fin.

**Beneficios secundarios.**—Un porcentaje relativamente pequeño de los objetos que van a los hornos sufren desfiguraciones, resquebrajamientos, etc. que anulan su valor comercial; este desperdicio se llama "Chamote"; por nueva desintegración y adición de masa plástica se beneficia en baldosas, aplicando así un principio de utilización total.

**Producción.**—Con los montajes actuales se está produciendo por año 400.000 baldosas, 500.000 piezas de loza y gran cantidad de ladrillos y materia refractario. Con las nuevas (Molino de dientes, tanque de agitación y hornos) la producción puede triplicarse o mejor atender la demanda del mercado. El precio medio por kilo es de \$ 0,18.

**Introducción.**—En el año de 1935 de acuerdo con los datos suministrados por la contraloría general de la República, se introdujeron al país procedentes del Japón, Alemania y otros países, 1.067.000 kilogramos de artefactos de barro cocido, por un valor de \$ 293.000,00 o sea \$ 0,28 por unidad de peso en los puertos colombianos; recargando el kilo en \$ 0,02 por transportes, seguro, etc., sale a \$ 0,30.

**Conclusiones.**—Convencidos quedamos del criterio cientí-



fico que prima en cada una de las operaciones; el empirismo que se somete a una fórmula invariable y la copia de sistemas ajenos, no tienen asiento en la técnica de la Empresa; un estudio concienzudo en cada caso, ha conducido a una metodología que nada tiene que desear a las extrañas; podemos asimismo afirmar que la industria es 100 o/o autóctona; consume materias primas de la región, mano de obra nacional y maquinaria construída en los talleres industriales del país; de consiguiente se hace digna del apoyo de quienes pretendemos un progreso amplio y un desenvolvimiento armónico de la riqueza propia. La calidad si no supera a las que de fuera vienen, es igual, y los precios por las estadísticas vemos una diferencia de \$ 0,12 por kilogramo. Para terminar, exhortamos a todos los colombianos a brindar su apoyo a actividades como ésta, básicas en la construcción industrial de la República.

