

Los gases salen de los convertidores a una temperatura de 480° habiéndose convertido del 93 al 96 % del SO<sup>2</sup>.

El control de los convertidores se realiza desde una cabina donde se determina yodométricamente los porcentajes de SO<sup>2</sup> a la entrada y salida del convertidor. La toma de muestra se realiza por medio de unos tubos que llegan directamente desde la entrada y salida del convertidor hasta la mesa de laboratorio.

Con estos datos en un tablero se determina inmediatamente el porcentaje de conversión del SO<sup>2</sup> en SO<sup>3</sup>; está dado directamente por la intersección de la recta que une los porcentajes de SO<sup>2</sup> de entrada y salida del convertidor, con una determinada recta graduada que indica el porcentaje de conversión.

Los gases pasan al intercambiador donde son enfriados a 120°-130° calentándose a sus expensas el aire que proviniendo de la torre de secado irá al quemador. El intercambiador consiste en una serie de tubos por cuyo interior circula el SO<sup>3</sup> y por el exterior el aire.

El SO<sup>3</sup> pasa a las torres de absorción que en número de tres están situadas en el exterior de la fábrica conjuntamente con la torre de secado del aire, penetrando a la primera de ellas mediante tubos tubiertos, ya que por la refrigeración del medio ambiente el SO<sup>3</sup> cristalizaría y atacaría las cañerías. En esa primera torre los gases circulan en contra corriente con ácido sulfúrico a 98 %, produciéndose óleum de 108 %, mientras que en la segunda y tercera torre se produce ácido sulfúrico del 98 % al circular los gases en contra corriente con ácido sulfúrico al 93 %.

Estos ácidos pasan luego a los enfriadores que consisten en cañerías de gress situadas al aire libre, actuando como refrigeradores el propio aire y una lluvia de agua.

De allí al almacenamiento.

### Volumen de producción.

La producción normal diaria de H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> (calculado al 100 %) es de setenta toneladas, (pudiendo en casos necesarios llegar a noventa toneladas), lo que representa aproximadamente 1/7 del total de producción de San Pablo. Dicha producción se distribuye así: 50 % se vende, siendo el precio de venta alrededor de 1.60 cruzeiro el kg. de H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> al 98 %. El otro 50 % se divide, parte para la producción de HNO<sup>3</sup> y el resto para preparar la mezcla nitrante utilizada en la fabricación de la seda artificial que constituye el principal renglón de la Compañía.

La producción total de ácido sulfúrico en el Estado de San Pablo es de 500 toneladas. Existen cuatro fábricas más por el procedimiento de contacto y algunas por el método de las cámaras de plomo para ácidos de menor concentración. No existe competencia ya que las necesidades de ese producto son cada vez mayores, a tal punto que no queda margen para la exportación siendo por consiguiente el mercado del H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> casi totalmente local.

### Personal.

El personal del total de la fábrica lo dividimos así: 50 técnicos comprendiendo bajo esa denominación, no sólo los profesionales sino también idóneos que se dedican a tareas de orden técnico. Dentro de él distinguimos cuatro ingenieros y nueve químicos industriales (1 Jefe de Producción, 1 Jefe de Laboratorio General, 1 Pesquisa, 1 de Explosivos, 1 Jefe Textil, etc.), siendo todos ellos nacionales. 300 empleados de administración, y 4.000 obreros (en la fábrica de H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> trabajan sólo 11).

El trabajo, continuo, se realiza en turnos de 8 horas.

### Capital.

El capital asciende a la suma de 100.000 contos totalmente nacional.

## Fábrica de ácido nítrico de la Compañía Nitroquímica Brasileira

por M. I. ESCUDERO y B. SOCA

Esta Fábrica está ubicada cerca del río Tieté, de donde toma el agua para su uso industrial; el agua es tratada por cal, soda y sulfato de alúmina. El volumen tratado para uso general de las fábricas de la Compañía Nitroquímica Brasileira es de: 30 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> diarios y dado que la instalación no tiene capacidad suficiente, las aguas son tratadas en forma continua.

Hace 12 años que está produciendo HNO<sup>3</sup>, siempre por el mismo método, que es una adaptación del Valentínor.

La producción es sólo para consumo interno de la fábrica.

Producción máxima: 28 toneladas diarias.

La materia prima es el caliche chileno, de pureza 98,5 %, que cuesta un crucero y medio el kg., y el ácido sulfúrico, producido por la misma fábrica. El caliche es desembarcado en Santos y por vía férrea es conducido a la fábrica.

Un elevador lleva el salitre a un silo que tiene una capacidad de 30 T., la carga se hace automáticamente por medio de un abalanza. Luego se lleva a las retortas de Fe fundido, en número de 7,

cuyo diámetro es de 2,5 mts. y que tienen una duración aproximada de 1 año y medio. Cargan 3 toneladas de salitre. Se hace llegar ácido sulfúrico que puede tener concentración diferente; puede ser de 93 % o una mezcla de ácido sulfúrico, ácido nítrico y agua residual de las nitraciones. El ácido residual de la nitración del algodón tiene 20 % de ácido sulfúrico y 60 % de ácido nítrico. De cualquier manera estas mezclas deben fortalecerse con ácido sulfúrico de 108 % hasta llegar a la concentración en H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> necesaria.

El proceso es discontinuo; nunca se inicia en frío y aún estando caliente la retorta se hace la otra carga. Se calienta a fuego directo, quemando leña usando 40m<sup>3</sup> por día, para las dos cargas. Se trabaja a una pequeña depresión y se calienta a 120°. Se desprenden los vapores ácidos que pasan a un condensador barométrico de aleación Fe-Si. (Durirón) produciéndose un primer condensado de una riqueza de 96 %.

Los condensados siguientes se obtienen en dos condensadores y los gases pasan luego a la recuperación. Había un tercer condensador que no lo

hacían funcionar. Los condensadores son tubos de Hartz en vidrio Pyrex y tienen cierta inclinación para recoger el condensado. Todo el material que sostiene a esos condensadores es de grés, que es más barato. Los condensadores son refrigerados por una lluvia de agua, con excepción de los últimos, los cuales no necesitan, pues el simple intercambio de calor con el ambiente hace que se condensen los vapores.

El calafateo o reparación de los condensadores se hace por medio de una pasta compuesta de aceite de linaza, bien cocido; amianto y grafito. Esa pasta dura un mes más o menos y hay que estar en continua vigilancia para que no se deteriore.

Después de los condensadores pasan los gases a la bomba que actúa de oxidante y después a las torres de absorción en número de 16, rellenas con anillos de Raschig. Estos anillos tienen dos pulgadas de diámetro.

Como el ácido nítrico obtenido encierra gases, que lo colorean, se decolora por medio de un blan-

queador, en donde circula aire comprimido en contra corriente, que desaloja dichos gases.

El ácido que se obtiene puede tener estas dos concentraciones:

40° Bé	.....	60 %
44° Bé	.....	64 %

Se obtiene ácido de tres concentraciones: de 96% por la primera condensación; de 75 % por la segunda condensación y de 60 % por absorción en agua.

Los recipientes para las mezclas son de Fe, asfaltados por fuera.

Por la parte inferior de la sretortas sale el bisulfato que es recogido en unas balsas recubiertas de Pb. Hay otro tipo construido de material anti-ácido. Este subproducto es de vital importancia, pues se usa para producir, sulfhidrato, sulfuro, SO<sup>2</sup>, hiposulfito y recuperación de S.

La fábrica tiene 20 obreros por turno; en total, 60 obreros.

## INDUSTRIA CERÁMICA

Fábrica de Santa Claudia. - (San Caetano, Estado de San Pablo)

por A. y H. BEHRENS

La cerámica puede ser llamada también la industria de los silicatos o de las arcillas, pues comprende la obtención de artículos duraderos, por lo acción del calor sobre mezclas apropiadas donde predominan los feldespatos, el cuarzo y las arcillas. Dentro de esta definición se encuentran incluidos, las fábricas de ladrillos de obra, refractarios comunes, azulejos, lozas de diversos tipos, porcelanas, según la composición de las mezclas realizadas. Cabría destacar aquí que el ladrillo refractario especial, como los de zirconia, cromita, alundo, magnesita, etc., han escapado, en parte, a esta primera definición. Sin embargo, hay quienes consideran estos productos, incluyendo asimismo el vidrio, bajo denominación más amplia de industrias de las altas temperaturas.

La industria de la cerámica (1) traída a Europa por intermedio de los moros a través de España y luego instaurada bajo la forma de las mayólicas y fayenzas, no era, para el Siglo XV, más que un producto de cuerpo poroso, esmalte opaco, coloreado en el caso de las fayenzas. El cuerpo era poco resistente y el vidriado blando.

De ahí que los navegantes portugueses introdujeran a mediados del siglo XV la llamada loza china; semi-transparente, no porosa, blanca, y recubierta por un vidrio duro y brillante. Tomó el nombre de porcelana en Italia.

La loza imitación china que no tardó en aparecer, era una mezcla íntima de arcilla feldespato y cuarzo. Se endurecía al horno a baja temperatura, y luego era cocida, conjuntamente con el esmalte a alta temperatura. El esmalte se componía de los mismos ingredientes que el cuerpo con cantidades apreciables de carbonato de calcio. A mediados del siglo XVIII, apareció en Inglaterra la Cerámica, de cuerpo blanco, llamada por los ingleses "fine carthenware", en el Brasil corresponde a la llamada, "granito o po de pedra". Posteriormente se intentó realizar lozas más semejantes a las chinescas, pero con menores temperaturas de cocimiento. Aparecieron así las porcelanas a base de cenizas de hueso llamadas "bone-china". Desarrollándose posteriormente la industria sobre estas antiquísimas bases.

Las industrias cerámicas surgieron en los alrededores de las minas de materias primas en Francia, Italia, Alemania e Inglaterra. Aparecieron con el correr del tiempo en esos lugares, familias de obreros altamente especializadas, que transformaron la industria cerámica en un verdadero arte. La industria se circunscribía así más y más a determinados centros poblados, como Sevres, Moissen, Capo di Monte, Chelsa Stratford-le-Bow, Worcester, etc. Las otras fábricas surgieron con el descubrimiento de nuevos yacimientos y el transplante de técnicos y obreros ya especializados.

El descubrimiento de yacimientos de caolin en los alrededores de la ciudad de San Pablo (2), (Santo Ammaro) y otros en Alto da Serra, Santo Andre, Perus, M'Boiguassu, Santa Helena en el Estado de Río, etc., crearon el terreno propicio para la aparición de la industria cerámica en esta localidad.

La fábrica de loza de Santa Claudia, está colocada en ese medio. Dispone de mano de obra y transporte adecuado. El agua la obtienen de pozos que la suministran con la pureza necesaria.

Los yacimientos de arcilla existentes en los alrededores de San Pablo, suministran la casi totalidad de la materia prima de esta fábrica. La mayoría de estos caolines parecen ser de origen primario, aunque su finura oscila alrededor del 90 % a través de la malla 270 se pueden beneficiar hasta que el 95 % pase el tamiz de malla 270. Las principales impurezas son cuarzo, mica, turmalina negra, sericita y feldespato alterado y limonita finamente divididos. Los dos últimos en muy pequeña proporción.

Desde que las arcillas se presentan en estado coloidal (3) podemos establecer que las diversas propiedades estarán directamente relacionadas a las variables coloidales, tales como finura, superficie, carga eléctrica, etc., antes que a la constitución química que puede ser idéntica para dos arcillas totalmente distintas desde el punto de vista cerámico. Priman así las características físicas que dan el nombre a las distintas arcillas (por ejemplo el "Ball-clay", ver Roger's Industrial Chemistry", p. 817).