

- 1 -

610-1 - PROBLEMAS QUE AFECTAN A LA INDUSTRIA DEL CEMENTO: DIS-
TRIBUCION, APROVECHAMIENTO DE COMBUSTIBLES E INVESTIGACION.

Bror Nordberg

De: "ROCK PRODUCTS", 110, agosto 1949.

En todas las industrias en general, y en la del cemento en particular, los fabricantes van a enfrentarse dentro de poco con el problema de la competencia. En efecto, los tiempos en que era fácil vender cualquier aglomerante - y casi siempre a buen precio - están tocando a su fin. Los programas de reconstrucción han de terminarse algún día. Por ello, los fabricantes están planteándose algunas cuestiones tendentes a fabricar el mejor producto al más bajo precio. Las tres cuestiones primeras a considerar son: Estudio de los mercados y su localización, puesto que los gastos de transporte y ensacado son cada día mayores; aprovechamiento del combustible al máximo en vista del alto coste del aceite y carbón y la mala calidad de las hullas; y, finalmente, realización de investigaciones conjuntas por parte de productores y usuarios para evitar posibles fallos en los hormigones.

Gastos de transporte.

Puede calcularse que los gastos de transporte para el cemento se han elevado, desde 1946, en casi un 60 %. Si a esto añadimos que la instalación de una nueva fábrica también cuesta casi el doble que hace unos años (unos 6 dólares por barril-año, de cemento) es fácil comprender la pugna establecida actualmente en

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

Estados Unidos sobre quien ha de absorber los gastos de transporte: si el fabricante o el consumidor. De la importancia de esta controversia da idea el detalle de que se está discutiendo en el Congreso norteamericano por una comisión nombrada al efecto. Cualquiera que sea la decisión de los poderes públicos, parece evidente que muchas fábricas actuales, localizadas lejos de las canteras de crudo o de los principales centros de consumo, no podrán subsistir.

Algunas firmas, concretamente, la Marquette Cement Mfg. Co. ha ideado y puesto en práctica un nuevo tipo de lanchones o gabarras (fig. 1), de 59 metros de eslora para el transporte del cemento a granel desde la fábrica (Cape Girardeau, Mo.) hasta los almacenes de envasado (San Luis y Menfis). Cada una de estas gabarras (la empresa tiene tres) carga 8.000 barriles de cemento y puede alcanzar la velocidad de 10 millas por hora. La fig. 2 es un detalle del interior de la bodega, indicándose el dispositivo de carga y descarga. El movimiento del cemento desde tierra al barco y viceversa se hace por medio de bombas (ver: TRANSPORTE DE MATERIALES POR GRAVEDAD CON ARRASTRE POR AIRE, en este mismo Boletín).

La adopción del sistema de gabarras, especialmente adaptadas al transporte de cemento, podría ser de gran interés en nuestro país sobre todo en el caso de construcción de presas cercanas al mar (caso muy frecuente en el Norte) servidas por fábricas de cemento situadas en el litoral.

De todos modos, no hay que perder de vista que el precio

del cemento solo ha subido (en Estados Unidos) en un 45 % desde 1939, mientras que los gastos de instalación, mantenimiento y transporte se han triplicado. Casi todos los fabricantes de Norteamérica - consultados por el editorialista de "Rock Products" - coinciden en afirmar que el negocio del cemento no es bueno, y que, en los años venideros no se instalarán muchas fábricas.

Las instalaciones existentes, por otra parte, son más que suficientes para abastecer las necesidades del país, siempre y cuando modernicen sus maquinarias, cosa que, en algunos casos, están realizando ya. La capacidad de producción total, en EE. UU. es de unos 200 millones de barriles por año. Los puntos de localización geográfica óptimos para fabricar cemento (proximidad de canteras y de mercados consumidores) están ya ocupados y será cuestión ciertamente difícil, para el futuro fabricante, hallar un "hueco" dentro del territorio norteamericano, en el que pueda invertir su capital con seguridades de éxito.

Aprovechamiento de combustibles.

Es en este campo donde se han hecho más progresos en los últimos tiempos. Los avances técnicos derivados de la escasez y encarecimiento de la hulla, aceite y otros combustibles, han tenido como consecuencia una considerable disminución en el número de calorías gastadas por kg. de clinker producido.

Existe una tendencia definitiva hacia los hornos largos. Ya no es difícil encontrar hornos rotatorios de 95,7 - 114 y 122 m.,

con consumos que oscilan entre 1.250 y 1.500 Kcal/kg. Para lograr estas marcas es necesario un exacto control de temperaturas en diversas partes del horno. La mayor parte de las fábricas poseen cuadros en los que centralizan todas las lecturas, transmitidas por medios eléctricos y aún electrónicos. Una de estas instalaciones (Lone Star, de Nueva Orleans) presenta la característica de utilizar un termopar en la sección de cadenas del horno (vía húmeda) para mantener uniforme el flujo y evitar la formación de anillos. En otros casos (Atlas, de Leeds) se tiende a aumentar el número de revoluciones del tubo hasta un valor tal como 100 r. p. h. La fig. 3 es una vista parcial de uno de los hornos más largos de América (122 m.). Pertenece a "Ideal Portland" de Colorado, y es capaz de producir cerca de 350 toneladas diarias. Pueden apreciarse algunos detalles constructivos. Últimamente se han construido hornos de 144 m.

También se ha dedicado especial cuidado a la recuperación de calores perdidos, tanto en lo que se refiere a los gases muy calientes (producción de vapor en calderas) como a los relativamente fríos (132 ° C) utilizados para fines de calefacción y otros (véase: UTILIZACION DE LOS GASES DE HORNOS A BAJA TEMPERATURA). En todo caso parece ser que siempre es más conveniente utilizar hornos cuanto más largos mejor, que emplear dispositivos de recuperación de calor. Los ahorros de combustible conseguidos pueden alcanzar al 50 %.

Otra cuestión ampliamente debatida ahora entre los cementeros es la conveniencia o no de utilizar aparatos de control más complicados cada día. El Sr. Nordberg recoge numerosas opi -

niones que, como era de esperar, no coinciden en su totalidad. Es indudable que existe una tendencia creciente hacia el empleo de registros eléctricos automáticos de temperatura, en diversas partes del horno (sobre todo en hornos largos). También se instalan analizadores automáticos de oxígeno, pirómetros de radiación, controles de alimentación de crudo y carbón, etc. etc. Algunos técnicos estiman que, manejando hábilmente todos estos dispositivos de control, pueden obtenerse economías de carbón del orden de 10 %. Sin embargo, no hay que olvidar que la mayoría de los aparatos de medida son delicados artefactos, magnéticos o electromagnéticos, sometidos a la humedad, gases corrosivos, campos magnéticos y otras circunstancias que pueden originar un funcionamiento erróneo de los mismos, con lo cual el efecto sería contraproducente. El personal de la fábrica no suele estar lo suficientemente especializado para el manejo de instrumentos, lo cual da lugar a frecuentes averías. La solución ideal, al parecer, es emplear aparatos de control robustos, de funcionamiento seguro y, desde luego, nunca más de los estrictamente necesarios. Si hay precisión de utilizar aparatos delicados, estos deben ser ligeros, y portátiles, para que puedan llevarse al lugar en que va a efectuarse la medida cuando el caso lo requiera.

La experiencia ha demostrado que los hornos modernos, de gran longitud, son extremadamente sensibles, en cuanto a su marcha normal de funcionamiento, a cualquier cambio que se verifique en las variables que intervienen, tales como composición y cantidad de crudo, velocidad de paso del material sólido y de

los gases, regulación del fuego, humedad del viento de combustión etc., Si es posible detectar en el menor tiempo posible cualquier alteración ocurrida en alguna de estas variables, tanto más fácil será corregir el defecto. Así se logra mantener una uniformidad de clinker, tanto en calidad como en cantidad, evitando al mismo tiempo sobrecocciones, clinkerizaciones incompletas y formación de anillos.

Una cuestión que está íntimamente ligada con la marcha normal del horno, su capacidad de producción y la calidad del clinker saliente, es la velocidad de rotación del tubo. Como antes hemos apuntado, los fabricantes se inclinan hacia velocidades superiores a las usuales hace 10 años. Las velocidades medias empleadas ahora oscilan alrededor de 60-75 r. p. h., pero, en algunos casos se han utilizado cifras más altas (100-110 r. p. h.) con muy buenos resultados. Una de las ventajas preconizadas por los partidarios de las altas velocidades es que la capa de material que fluye a lo largo del horno es más fina, con lo cual se obtiene una mezcla más íntima y una clinkerización más a fondo. Algunos fabricantes han logrado buenas economías de combustible al aumentar la velocidad de rotación, y, al parecer, los refractarios del horno duran más cuanto mayor es la velocidad.

Una de las empresas consultadas resume así sus experiencias: Se tenía un horno de 3,55 x 53,3 metros, unido a un sistema de recuperación de calor con calderas de vapor, y alimentado con un crudo de 17% de humedad. El combustible era hulla de 5.700 Kcal/kg. y se gastaban 425 kg/tonelada. En la misma fábrica se

montó un horno largo, del mismo diámetro, pero de 114,3 m. de largo, alimentado con crudo de la misma calidad pero conteniendo 38 % de humedad. El combustible utilizado era el mismo pero el consumo de hulla pasó de 425 a 266 kg/Tm. El nuevo horno trabaja a mayor velocidad rotacional, posee instrumentos de control (analizadores de O₂ y CO₂, control del tiro, etc.) y está casi exento de interrupciones.

Investigación.

Casi todas las investigaciones sobre cementos que se hacen en Estados Unidos caen bajo la jurisdicción de la PCA (Asociación de Cemento Portland). Algunas empresas, no obstante, realizan trabajos por su cuenta, en relación con la finura del cemento, control de la calidad y durabilidad de las estructuras.

Se cree, generalmente, que el cemento actual se muele demasiado finamente. Dice uno de los empresarios: "Si se moliese el cemento con la única finalidad de cumplir las especificaciones, no venderíamos un solo barril. Hemos de extremar la finura para conseguir altas resistencias iniciales, sobre todo en el cemento destinado a las fábricas de hormigón a domicilio, entre las cuales se ha establecido una enconada competencia."

Se está investigando sobre la mecanización en el proceso de fabricación, métodos rápidos de análisis, selección cuidadosa de los crudos y control de la calidad (y uniformidad) en el material fabricado.

En lo que se refiere a durabilidad de las estructuras -

- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento -

de hormigón, cuestión sobre la que se ha escrito tanto, parece ser que la única diferencia entre las construcciones actuales y las edificadas hace 25 años, estriba en las mayores exigencias de velocidad por parte del constructor. En efecto, los métodos rápidos de construcción no permiten que el hormigón madure lo suficiente antes de aplicarle cargas. Esto trae como consecuencia la aparición de tensiones y deformaciones que, a la larga, colaboran a la destrucción del hormigón. No se da tiempo a que el hormigón, que es un material dinámico - sobre todo en los primeros tiempos de su "vida" - absorba los desequilibrios internos y se estabilice lo suficiente.

Es imposible resumir aquí la totalidad del trabajo de Nordberg en el cual se recoge el sentir de la opinión cementera de Estados Unidos. Pero lo anterior puede bastar para señalar las orientaciones actuales en este campo y para darse cuenta de que aún queda mucho por decir de la fabricación, calidad y empleos del Portland.