

616 - 9

la industria francesa del cemento su evolución - sus tendencias

PIERRE COIFFU *

Vice-Presidente, Director General de la Société des
CIMENTES FRANÇAIS

Señores:

Habiéndome pedido mi querido amigo don Julián Rezola les expusiera a ustedes la evolución de la industria del cemento en la Francia Metropolitana, desde unos años acá, así como sus tendencias actuales, voy a tratar de corresponder de la mejor manera a esta invitación, que tanto me satisface como me honra.

Empezaré por situar la industria francesa del cemento, indicando sus características principales, así como los factores que han influido en su evolución, para luego explicarles la manera de cómo los fabricantes han ido resolviendo los problemas que se les han presentado, y examinar sucesivamente la evolución de las diferentes secciones y servicios de una fábrica de cemento. Finalmente, voy a precisarles los resultados de conjunto obtenidos por nuestra industria, y trataré de darles algunas indicaciones sobre sus previsiones futuras.

Situación de la industria francesa del cemento

La Industria francesa del cemento se inició hace poco más de un siglo, como consecuencia del perfeccionamiento de la industria de las cal hidráulicas. Ya desde el año 1900 colocaba en el mercado 1.100.000 toneladas de cemento Portland. En la misma época, la producción de la cal hidráulica alcanzaba los dos millones de toneladas.

En el año 1932, y bajo un constante progreso, la producción se cifraba en 5.400.000 toneladas. Esta cifra fué la máxima alcanzada antes de la segunda guerra mundial. Habiendo descendido a causa de ello en 1945 a 1.500.000 toneladas, la producción vuelve a recuperar en 1948 el nivel de 1932, y así continúa en su movimiento ascendente hasta alcanzar los 13.400.000 toneladas en 1958, y los 14 millones en 1959.

Mientras tanto, la producción de la cal hidráulica, que alcanzó los 3.300.000 toneladas en los años 1926 a 1929, fué decayendo progresivamente hasta 1.200.000 toneladas en 1959. La industria de la construcción abandonó paulatinamente este conglomerante, a pesar de conseguir mamposterías de buena calidad, debido a que su endurecimiento no tiene la rapidez exigida por los trabajos y obras modernos.

El consumo del cemento durante estos últimos cinco años ha pasado de los 10.563.000 toneladas en 1955 a los 13.345.000 toneladas en 1958, o sea, ha tenido un aumento medio de un 8 % por año, con un máximo de 14 % en el año 1957. El consumo en el año 1959 no ofreció más aumento que un 4,76 % sobre el de 1958.

Los fabricantes estiman para el futuro una disminución en los incrementos del consumo. En efecto, el consumo anual en Francia por habitante ha alcanzado ya el de otros países europeos, con una cifra que llegó a los 280 kg en el año 1958 y a 292 kg en 1959. Es de destacar que una tercera parte de los tonelajes consumidos es absorbido por la construcción de viviendas.

Al producir el 5,2 % del consumo mundial, la industria francesa del cemento se sitúa en el quinto lugar. Su producción representa el 26 % de la del Mercado Común.

Las fábricas de cemento no se encuentran particularmente encuadradas bajo el punto de vista geográfico.

* Por ausencia del señor Coiffu, esta conferencia fue leída por el señor Soria, del I. T. C. C.

Las principales regiones productoras son: la región del Este, que utiliza escorias de alto horno como materia prima para la fabricación de los clínkeres, así como productos de adición para los mismos; la región del Norte, que es la región donde nació la industria del cemento, ya que sus materias primas, blandas, son fáciles de tratar; finalmente, la región parisiense, la del Sudeste y la de Burdeos.

Tanto la región parisiense como las del Este y del Norte son, desde hace tiempo, regiones superproductoras, y además de atender a su propia zona, abastecen a otras regiones de Francia, si bien cada vez en menor cantidad, en beneficio de las otras regiones. Es decir, que la distribución geográfica de la producción se va modelando de acuerdo con la del consumo; esto no debe extrañar si se tiene en cuenta lo elevado que resulta el precio del transporte a largas distancias para un producto barato como es el cemento.

En la actualidad, en Francia existen 60 fábricas de cemento, que totalizan 17 hornos rotatorios para vía seca y representan una capacidad de producción de unos 2.250.000 toneladas de clínker; 32 hornos verticales con capacidad de 1.250.000 toneladas, y 86 hornos rotatorios de vía húmeda con 10.500.000 toneladas de capacidad.

Los hornos rotatorios más grandes para vía seca producen 1.000 toneladas diarias, y el horno rotatorio de mayor volumen para vía húmeda produce 1.500 toneladas al día.

La producción media de las fábricas es de 225.000 toneladas/año. La fábrica más importante produce 800.000 toneladas, y se cuenta con tres fábricas cuya producción supera las 500.000 toneladas.

El radio medio de acción, o influencia de las fábricas, apenas excede de los 200 a 250 kilómetros (salvo la excepción, naturalmente, de ciertas fábricas emplazadas sobre canales de gran caudal).

Las inversiones, cada vez más fuertes, han dado lugar a una cierta tendencia a concentrar los medios de producción en manos de un pequeño número de empresas, capaces de reunir los medios financieros necesarios. Ya en el año 1950, tres grupos cementistas: Ciments Lafarge, Ciments Français y Pollet et Chausson representaban el 57 % de la producción, porcentaje que ha aumentado a 62 % en el año 1958. El 80 % del tonelaje que se consume, lo producen ocho grandes grupos, entre los cuales se incluyen los tres anteriormente citados.

El personal empleado por la industria del cemento era, en el año 1958, aproximadamente, de 3.000 entre mandos y empleados y 12.500 obreros. Los salarios y jornales abonados en el año 1958 a todo este personal ascendieron a 13.139 millones de francos antiguos, cifra que ha variado poco desde entonces.

En el año 1959, los precios en el interior eran inferiores en un 9 % con respecto a los belgas, en un 20 % en relación a los alemanes y en un 10 % del de los ingleses. Esta situación, que protege a nuestra industria contra las importaciones, dificulta la exportación francesa, que no se beneficia, como en otros países europeos, del apoyo de un mercado interior muy remunerador.

La capitalización de las 18 sociedades cementistas cotizadas en Bolsa, se elevaba en fecha 31 de diciembre del año 1959 a 95.217 millones de francos antiguos.

El dividendo bruto, calculado según las salidas o suministros de productos terminados de las sociedades, resultó, en el año 1958, de 194,80 francos por tonelada, lo que representa, aproximadamente, el 3,4 % del precio medio de la tonelada envasada. Para el año 1959 se estima que este mismo dividendo será un 10 % mayor que el de 1958.

Las inversiones durante el transcurso de los años 1956, 1957 y 1958 fueron de 34.000 millones, cuyas dos terceras partes se efectuaron con cargo a los fondos propios de las empresas, y la tercera parte restante, procedente de créditos a largo y medio plazo.

La presión tributaria, cada vez más acentuada durante los últimos cinco años, y aún más grave en el año 1959, compromete peligrosamente las posibilidades de autofinanciación.

Evolución de las fábricas

Los factores que han influido en la evolución de la industria del cemento después de la última guerra mundial, y particularmente durante estos últimos cinco años, son bastante numerosos.

Entre ellos, pueden destacarse:

- 1.º El aumento constante y muy insistente de la demanda interior.
- 2.º Las dificultades para la financiación de nuevas instalaciones.
- 3.º La escasez de combustible hasta el año 1958.
- 4.º Las perspectivas de la puesta en vigor de las cláusulas del Mercado Común.

Aparte de estos factores importantes y excepcionales, la industria del cemento ha tenido que hacer frente a:

- 1.º Las nuevas tarifas de la energía eléctrica reduciendo considerablemente los precios de los consumos en las horas valle, para compensarlos mediante un importante aumento de los mismos en las horas punta.

2.° La tendencia universal a mejorar el nivel de vida de los trabajadores, con una cierta participación de los obreros en la productividad de las empresas, así como a mejorar las condiciones de trabajo, con la disminución de los riesgos de accidentes, con una mejor salubridad y una reducción general de los esfuerzos humanos. Es decir, en una palabra: *en el aumento del coste de la mano de obra.*

Con el fin de mejorar rápidamente la producción con un mínimo de nuevas instalaciones, que la industria francesa no podía financiar, se recurrió primeramente a incorporar a los cementos productos más o menos activos, tales como escorias granuladas de altos hornos, de calidad apropiada y, más recientemente, puzolanas, en particular cenizas volantes procedentes de los captadores electrostáticos de las centrales eléctricas, cenizas que representan ligeras propiedades puzolánicas.

El consumo global de estos productos de adición alcanzó en el año 1957 la cifra de 2.505.000 toneladas, con un aumento de 685.000 t sobre el año precedente. En el año 1958 se llegó a los 2.750.000 t, lo que permitió distribuir el aumento de capacidad útil de producción en partes iguales entre las instalaciones de cocción de clínker y las de preparación de los materiales de adición. En el año 1959 el consumo total fué de 2.899.000 t, empleadas en las clásicas fabricaciones de cementos siderúrgicos, cementos de alto horno, etc., etc., así como también en adiciones al Portland 250/350, sin que esta modalidad de empleo haya ofrecido demasiados inconvenientes.

La disminución del incremento se debe, en parte, a que ni el aumento de producción que con ello se logra, ni la economía en precio y consumo de combustible, tienen hoy ya la importancia que tuvieron en los momentos de la crisis de Suez, por cuanto a partir de primeros del año 1959 ha cambiado radicalmente la situación energética.

Modernización de las fábricas de cemento

Las perspectivas de la puesta en vigor de las cláusulas del Mercado Común, así como los imperativos de la competencia interna, ha llevado a los industriales a modernizar las fábricas para reducir al mínimo los precios de coste y mejorar las calidades de sus productos.

Como bien saben ustedes, la creación de una fábrica requiere contar con capitales cuantiosos. Debido a la presión fiscal, en Francia resulta difícil conseguir por autofinanciación todos los capitales necesarios. Igualmente, resulta difícil conseguirlos en los medios financieros, donde el Estado francés ha estrujado durante numerosos años la mayor parte de las disponibilidades monetarias en beneficio propio o en el de las industrias nacionalizadas.

Por ello, más que construir fábricas nuevas, lo que se ha hecho ha sido modernizar las ya existentes.

Conforme les he indicado al principio de esta exposición, voy a examinar seguidamente las mejoras introducidas en las diversas secciones de la fabricación.

Sin embargo, quisiera previamente hacer una observación que es aplicable a todas las secciones. La modernización de las fábricas francesas no se ha efectuado copiándola íntegramente de los métodos americanos que numerosas misiones o comités han ido a estudiar sobre el terreno. Las condiciones para una sustitución rentable del hombre por la máquina son, en efecto, muy diferentes en uno y otro país.

El coste de la mano de obra en los Estados Unidos es mucho más elevado que en Francia, mientras que el del dinero, allí es mucho más bajo. De aquí, pues, que se conciba que las nuevas instalaciones rentables en los Estados Unidos no lo sean todavía en Francia. Hay que hacer observar, sin embargo, que el coste del dinero tiende a disminuir en Francia, mientras que el de la mano de obra va aumentándose. Asimismo, la situación francesa se va acercando poco a poco a la que ya conocen los cementistas americanos.

Explotación de las canteras

Poco después de terminarse la segunda guerra mundial se fué generalizando la sustitución del empleo de la mano de obra por una explotación mediante palas mecánicas o excavadoras.

Los materiales empleados procedían casi todos ellos de los Estados Unidos. En efecto, bajo el título del Plan Marshall se realizaron diversos suministros al Gobierno francés; sin embargo, y contrariamente a lo que ha ocurrido en otros países, los cementistas tuvieron que pagar total e inmediatamente al Gobierno el importe del material. Los cementistas franceses se han beneficiado de las posibilidades de suministros ofrecidos según el Plan Marshall, pero no de las facilidades de crédito correspondientes.

Al mismo tiempo, la perforación de los agujeros de minas, con o sin empleo de perforadoras manuales de aire comprimido, se ha ido reemplazando por máquinas sobre ruedas u orugas de un rendimiento y capacidad mucho más importantes.

Muy recientemente, y como consecuencia de una nueva reglamentación que prohíbe explotar canteras con un frente de una altura superior a 15 metros (a excepción de los casos, muy raros en Francia, de frentes de cantera muy compactos, en los que ha podido continuarse la explotación por mina profunda), la explotación ha debido modificarse en casi todas las canteras. La imposición de esta obligatoriedad ha llevado a multiplicar los niveles de explotación.

Por esta razón, los cementistas han ido a suprimir los transportes por vías férreas estrechas, sustituyéndolos por transportes por medio de camiones o "dumpers" (voquetes), que se acomodan a pendientes mucho más pronunciadas que en los transportes por railes. De ello se ha derivado una gran economía en la mano de obra.

Por otra parte, la mejora considerable en la calidad de los motores diesel ha permitido mantener los gastos de conservación dentro de un nivel razonable, y permitido a los fabricantes—para sus nuevos pedidos de grandes palas mecánicas—sustituir los motores eléctricos por los motores diesel, desapareciendo así las preocupaciones que siempre dan lugar a la presencia de cables eléctricos en los planos de cantera.

En algunos casos se han asegurado los transportes mediante el empleo de bandas móviles conectadas a correas fijas (bandas transportadoras). De esta manera, las materias primas son llevadas directamente desde la máquina de extracción hasta las diluidoras o trituradoras de crudo.

Ello, no obstante, existen todavía en Francia ciertas canteras de materiales blandos y delezna- bles, donde no es posible emplear los Dumpers cuando el terreno está mojado, por deslizarse sobre el mismo los neumáticos y, por lo tanto, el transporte por vía férrea parece en la actualidad ins- tituíble en estos casos.

Secciones para la preparación del crudo

En las dos terceras partes de las fábricas francesas, las canteras proporcionan materiales blandos y delezna- bles, que son tratados en diluidoras completadas con cribas vibratorias y, even- tualmente, con molinos refinadores.

Allí donde es factible la vía seca se utilizan los molinos-secaderos, con preferencia a los seca- deros y molinos separadamente instalados, que hoy día no existen ya más que en alguna que otra fábrica antigua.

Al igual que diré al tratar de los molinos para cemento, así como de los hornos, la tendencia actual es utilizar unidades muy grandes. Así, son frecuentes los aparatos diluidores con capacidad unitaria de 75 m³ de pasta por hora, y las últimas instalaciones de molinos-secaderos en circuito cerrado llegan a producciones de 100 toneladas por hora.

Efectivamente, la instalación de unidades de una gran potencia permite financiar aparatos acce- sorios y auxiliares mucho más precisos que los empleados con anterioridad. De esta manera, se van generalizando el empleo de dosímetros, que aseguran las pesadas continuas de los materiales intro- ducidos, sacamuestras continuos y, naturalmente, todos los aparatos de medición que permiten un mejor rendimiento de los materiales. Desde luego, es evidente que una sola instalación grande no precisa más que un solo juego de aparatos accesorios y, por lo tanto, resulta ser mucho menos costoso que tener que dotar con los mismos aparatos a dos o tres instalaciones de una potencia unitaria menor.

Con respecto a la homogeneización, está mucho más atendida que antes. En la vía húmeda existen balsas mezcladoras muy grandes que contienen cantidades para varios días de atención de los hornos y en las que se van agitando las pastas de una manera continua. En la vía seca, el empleo de equipos neumáticos en los silos ha permitido recientemente obtener una homogeneiza- ción del material crudo tan perfecta como la que viene obteniéndose desde hace tiempo en la vía húmeda.

En definitiva, se han aumentado, de manera muy sensible, las finuras en la molienda del crudo, de manera que el residuo que queda en el tamiz de 900 mallas resulta ser inferior a un 1 %. Esta finura permite obtener unos coeficientes de saturación muy elevados que dan a los clínkeres unas altas resistencias, sin presencia de cal libre.

Naturalmente, también se han ido perfeccionando los laboratorios, y en las grandes fábricas puede encontrarse un laboratorio especial, situado en las proximidades de los departamentos de preparación del crudo, que asegura una vigilancia continua de las dosificaciones, de los módulos silíceos, de los módulos aluminó-férricos, etc.

Cuando las materias primas no tienen exactamente la composición óptima se les adiciona, según los casos, sílices finas, alúmina (en forma de bauxita), óxidos de hierro y a veces magnesia, cuya presencia, como se ha podido comprobar, influye mucho en el tinte oscuro que la clientela desea para los cementos que utiliza.

Departamento de cocción

En Francia se instalan todavía numerosos hornos de vía húmeda, debido a que en toda la parte norte de nuestro país las materias primas contienen hasta un 20 % de agua y no requieren más que un desleidor. El complemento necesario en el consumo de carbón se ve compensado por la facilidad en la preparación de las materias primas y, en cierta medida, por la sencillez y sim- plicidad de los aparatos que permiten emplear una mano de obra algo menor.

Recientemente, y en la región de París, acaba de ponerse en marcha un horno para vía hú- meda con una capacidad de producción de 1.500 t/día.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el factor combustible sigue siendo en todo momento un elemento predominante en el precio de coste, allí donde las materias primas no contienen de-

masiada humedad se tiende a ir a la vía seca. En estos últimos años se han montado varios hornos para vía seca, entre los cuales figuran tres con una capacidad diaria de 1.000 t de clínker.

Todas estas instalaciones han sido realizadas mediante parrillas Lepol. En cuanto al procedimiento Humboldt, no ha tenido todavía aplicación en Francia. Esto se debe, sin duda, a que la casa Polysius construye su material en Francia, mientras que la casa Humboldt, al construirla en Alemania, ha tropezado hasta estos últimos meses con dificultades para su importación.

Naturalmente, he visto en funcionamiento instalaciones Humboldt; pero como quiera que no tengo experiencia personal con las mismas, no puedo proporcionarles una opinión seria con respecto a la comparación de ambos procedimientos: el Humboldt y el Lepol. Ustedes tienen la posibilidad de hacer esta comparación, toda vez que en España han sido ya montados los dos procedimientos.

Todos los enfriadores que se han instalado recientemente son del tipo de parrilla enfriadora, y un gran número de antiguos enfriadores rotativos han sido sustituidos por este nuevo tipo de enfriador.

Los hornos cuentan con todos los aparatos modernos de medición, incluyéndose en los mismos los analizadores continuos de oxígeno y de CO. Los últimos hornos poseen, agrupados a la vista del hornero, todos los cuadros o paneles muy completos de aparatos registradores de medición.

En conjunto, el combustible utilizado es el carbón, y a excepción del año 1957, en el momento de la crisis de Suez, los fabricantes de cemento han podido procurarse combustibles de calidad apropiada y utilizar el fuel-oil juntamente con el carbón, con el fin de corregir—para llevarlos a sus cifras óptimas—los contenidos en cenizas y materias volátiles de los carbones suministrados por las minas.

La aparición del gas natural ha permitido a muchas fábricas de la región Sur-Este conseguir unas condiciones de cocción ideales, y eliminar la influencia de las cenizas sobre la calidad de los productos obtenidos.

Los molinos de carbón últimamente instalados son del tipo de molinos secadores con captación de polvo, bien sea por medio de aparatos electrostáticos, bien por medio de filtros de mangas, especialmente estudiados para el tratamiento del carbón.

Con respecto al consumo de los hornos más grandes y más modernos de vía húmeda, éste es del orden de 1.200 calorías por kilo de clínker. El de los hornos Lepol de vía seca varía entre 800 y 1.000 calorías (incluido el secado de las materias primas); esta cifra varía con el contenido de humedad de las mismas.

Ante la necesidad de tener que clinkerizar las materias primas a una temperatura elevada para obtener así una buena combinación de los elementos y asegurar la ausencia de la cal libre, los fabricantes habían generalizado, hace ya algunos años, el empleo de refractarios de magnesia. La reciente aparición de refractarios con un elevado contenido de alúmina, obtenidos gracias al empleo de bauxitas de Guayana, ha permitido volver, en casi todos los casos, a los ladrillos de bauxita.

Por la imposición de las leyes y por las necesidades de la higiene moderna, ha sido preciso depurar los humos que salen de los hornos. Se han generalizado los sistemas de captación electrostática. Sin embargo, en aquellos casos en que el polvo es poco abundante, y las fábricas se hallan alejadas de las comunidades o aglomeraciones, puede ser suficiente disponer de aparatos multicionales que recogen las partículas más gruesas del polvo.

Desde hace poco tiempo, para depurar el humo de los hornos, en los Estados Unidos se vienen empleando instalaciones de filtros con mangas de tejidos de vidrio. Parece ser que este sistema se va introduciendo muy rápidamente, en perjuicio de los filtros de captación electrostática. Todavía no han tenido aplicación en Francia, si bien existen en estudio sus posibilidades de empleo. Sin duda alguna, pronto se fabricarán en Francia y en ciertos países del Mercado Común las telas especiales necesarias para las mismas.

Molienda de Clínker

Los perfeccionamientos y ampliaciones más importantes los han experimentado las secciones de molienda de clínker, porque había que moler las cantidades complementarias de clínker que iban produciendo los hornos de nueva instalación.

Por otra parte, como quiera que casi la totalidad de las centrales eléctricas propias de las fábricas han ido desapareciendo, éstas se han ido conectando a la red y, por lo tanto, era preciso prever unos elementos de molienda tanto más importantes cuanto que las tarifas, especialmente bajas en las horas valle, incitan a los cementeros a consumir más y más corriente durante las mismas y a paralizar sus instalaciones de molienda durante las horas punta.

Los equipos más recientes constan de molinos grandes que trabajan en circuito cerrado y cuya capacidad unitaria alcanza las cincuenta toneladas por hora.

En estas importantes máquinas se ha conseguido una adecuada alimentación del material mediante el empleo de dosímetros, los cuales aseguran una pesada continua de los materiales que se van introduciendo a los molinos, así como por unos aparatos denominados "óidos eléctricos".

que controlan y regulan esta alimentación, aumentándola cuando el molino produce un sonido más claro, o disminuyéndola tan pronto como dicho sonido se hace más sordo o apagado.

El perfeccionamiento de las placas de blindaje clasificadoras ha traído consigo la disminución en el consumo de los elementos de molturación, que ahora se aprovechan hasta su desgaste casi total, y ha reducido a dos el número de rejillas utilizadas en los molinos "compound" (una entre la cámara de bolas y la cámara de cypebs, y otra a la salida del molino). Igualmente, y mediante el empleo de rejillas con ranuras estrechas, perfectamente calibradas, tipo "Pfeiffer", se ha conseguido una notable mejoría en la producción.

Las nuevas instalaciones de molienda cuentan con una fuerte ventilación, de manera que así se van suprimiendo los calentamientos anormales que provocan fraguados falsos del cemento, como consecuencia de la cocción del yeso.

La obtención de clínkeres de elevadas resistencias, merced al perfeccionamiento de las secciones de preparación de crudos y clinkerización, permite, en cuanto a los cementos se refiere, unas molindas más gruesas que las que se realizaban antes, disminuyéndose de esta manera su tendencia al agrietamiento y retracción. Igualmente se ha mejorado este último inconveniente al realizar la molienda en circuito cerrado, ya que los separadores y selectores eliminan partículas grandes, prácticamente inertes, y para una misma resistencia, se disminuye así la cantidad de finos, que, por lo general, son una de las causas que dan lugar a la retracción.

En cuanto a la captación del polvo de los molinos de cemento, lo que más generalmente se utiliza es el filtro con mangas de tejido textil.

La potencia absorbida por los molinos modernos es del orden de 25 kWhr/t para la fabricación del cemento puro C. P. A. 250/315, y de 28 kWhr/t para los cementos puros H. R. I. 315/400 (cementos de alta resistencia). Naturalmente, esta cifra se ve aumentada al sustituir una parte del clínker por escoria.

No es que estos resultados sean mucho mejores que los que se obtenían con los antiguos molinos, más pequeños. Las ventajas de las unidades grandes radican, sobre todo, en una disminución del factor mano de obra, y en una mayor regularidad en la fabricación, merced a los accesorios perfeccionados de que van dotados. Realmente, hay que tener en cuenta que el molino de bolas, cuyo empleo está tan generalizado en la fabricación del cemento a causa de su fácil explotación, es un aparato de un rendimiento extremadamente bajo que desaprovecha la mayor parte de la energía que se le aplica al transformar ésta en calor.

En cuanto al transporte del cemento entre molinos y silos de reserva o almacenaje, el sistema más económico es el mecánico, cuando los silos se hallan próximos al molino. Para los demás casos se ha adoptado el sistema neumático.

Sección de envasado y expedición

A pesar de la desaparición total de los sacos de yute, que han sido sustituidos por las bolsas de papel, y a pesar de la aparición de las envasadoras modernas y de los transportadores que facilitan el cargue sobre vagones y camiones, esta sección es la única en la que no ha podido suprimirse en su totalidad la intervención del hombre, muy particularmente para cargar y ordenar las bolsas sobre camiones, vagones y barcos.

El empleo de plataformas auxiliares tropieza con muchas dificultades, ya que no se ha podido dar con el medio de asegurar económicamente la estabilidad de las pilas de sacos sobre estas bandejas auxiliares durante el transporte.

El desarrollo de las expediciones o carga a granel, que durante el año 1959 alcanzó un 25 % del tonelaje total, y que sigue en progresión constante, ha permitido mejorar la situación de las secciones de carga.

Servicios generales en las fábricas

En las fábricas, hoy día, ya no se ven realizar manipulaciones manuales con carretillas y vagonetas. Todo ello se hace ahora por medio de diversos cargadores, carretillas elevadoras, elevadores apiladores, etc., que han reducido en unas proporciones muy importantes la mano de obra para la manipulación en general.

Para la manutención de las primeras materias, clínker, etc., y a pesar de su elevado precio, se emplean corrientemente puentes grúas con cuchara-draga. En las fábricas pequeñas y de tipo mediano, esta manipulación se hace, en cambio, por medio de "scrapers".

También han evolucionado los talleres o servicios de reparaciones. Las máquinas modernas que se utilizan hoy día en las fábricas de cemento requieren una menor conservación y atención que antes.

Han desaparecido, casi por completo, las transmisiones por correas ordinarias y por cables, sustituyéndolas por correas trapezoidales y, sobre todo, por reductores de velocidad.

Los laboratorios para el control de la fabricación se han beneficiado igualmente con todas las innovaciones, habiendo mejorado y aumentado muy notablemente, el número de controles. En este sentido, se pueden citar muchos ejemplos y casos del empleo de aparatos de análisis que utilizan

rayos X, y que facilitan el análisis cuantitativo de los cristales; es decir, que van dando, mediante simple lectura, los contenidos en diversos silicatos, aluminatos, ferritos, etc.

No hace mucho han aparecido en el mercado unos aparatos, igualmente a base de rayos X, que no solamente proporcionan el análisis de los cristales, sino también el análisis de los elementos. De esta manera, y en unos pocos minutos, un solo empleado puede determinar hasta 24 elementos: silicio, aluminio, calcio, magnesio, hierro, cobalto, manganeso, azufre, fósforo, etc. Estos aparatos se hallan ya en servicio en muchas fábricas de cemento en los Estados Unidos. Se ha conseguido con ello tal perfección, que la precisión de los análisis sólo tiene un error de más o menos un 0,5 % para cada uno de los elementos. En la actualidad, varias firmas francesas están estudiando las posibilidades de emplearlos en sus fábricas.

Respecto a los servicios sociales de las fábricas, tales como vestuarios, duchas, comedores, salas de consulta médica, etc., han sido ampliamente modernizados.

De igual manera se ha hecho un gran esfuerzo por garantizar al personal una mayor seguridad y reducir el número de accidentes en el trabajo. Hay que tener en cuenta, naturalmente, según lo ha demostrado la experiencia, que, además de instalar los sistemas más apropiados de protección, no podrían haberse obtenido los resultados más importantes si no es contando con una educación continua del personal, y, sobre todo, con su dominio, así como con un recordatorio constante del problema merced a diferentes medios adecuados a tal fin: entre ellos podemos citar la indicación por medio de anuncios o cuadros del número de días transcurridos sin accidentes, la emulación o estímulo entre las fábricas mediante concursos o competiciones, e, incluso, interesando pecuniariamente al personal en esta cuestión, al otorgarle o cederle una parte importante de las economías conseguidas sobre los gastos ocasionados por los accidentes, ya sea en la fábrica, ya en el trayecto entre el domicilio y el centro de trabajo.

Con el fin de conseguir una mayor colaboración del personal, en lo que al aumento de productividad se refiere, la mayor parte de las fábricas de cemento francesas distribuyen entre dicho personal, complementando los salarios estipulados en los contratos colectivos, unas primas, que resultan tanto más elevadas cuanto más importante es el rendimiento de la mano de obra.

Estas primas, que mejoran los salarios en unas proporciones que varían del 0 al 35 %, según los resultados de cada mes, han permitido mejorar notablemente el factor mano de obra en el precio del coste.

Paralelamente a los mismos se ha mejorado el clima social, atribuyendo al personal la recompensa merecida por los esfuerzos que presta para el logro de un mejor funcionamiento de las fábricas.

Se han realizado varios ensayos respecto a la automatización, si bien parece ser que una automatización racional no puede aplicarse más que en una fábrica totalmente nueva, concebida con tal fin. Por otra parte, no ha podido todavía establecerse bien la rentabilidad del sistema. La opinión general de los fabricantes franceses es que conviene ser prudentes a este respecto, y seguir muy de cerca los ensayos que se llevan a cabo en el extranjero, para así estar en condiciones de aprovecharse de los mismos, tan pronto como se halle a punto dicha cuestión, y haya quedado comprobada su utilidad.

Y para terminar, permítidme añadir a esta exposición, ya bastante extensa, unas cuantas palabras relativas a la evolución comercial durante los años pasados.

Con el fin de simplificar la labor de los compradores, que suelen tener muchas dudas en el momento de elegir entre las numerosas marcas de cemento que existen en el mercado, se ha procedido a normalizar un determinado número de tipos de los cementos más corrientemente utilizados, bajo los auspicios de la Asociación Francesa de Normalización, quien mantiene contacto con las organizaciones internacionales de normalización.

Esta normalización ha consistido en definir, con la mayor precisión posible, las características principales de estos tipos de cemento, y controlar, cuando las fábricas se prestan a ello, la fabricación y salidas de estos tipos de cementos mediante el concurso de un Laboratorio Central independiente de los fabricantes, que en Francia es el de los Servicios Técnicos de la Ciudad de París.

Las firmas que se someten a este control, y lo son casi la totalidad de las fábricas francesas de cemento, tienen el derecho de estampar en sus sacos o en los documentos que acompañan a las expediciones a granel, la indicación NF-VP, que proporciona al cliente la garantía de que el cemento expedido se halla de conformidad con las normas francesas (NF), conformidad garantizada por el control del Laboratorio de la Ciudad de París (VP).

Las normas más utilizadas son las relativas a los supercementos, a los cementos de altas resistencias iniciales, a los cementos Portland 250/315 (250 kilos a la compresión a los siete días del mortero plástico, y 315 kg a los veintiocho días de mortero plástico, igualmente), a los cementos Portland férricos constituidos por un 65 % de clínker y un 35 % de escorias, a los cementos de alto horno constituidos por un 30 % de clínker y un 70 % de escorias, y a los cementos de escorias al clínker constituidos por un 15 % de clínker y un 85 % de escorias.

Para los cementos Portland 250/315 se han establecido recientemente unas subclasificaciones. Cuando se trata de productos puros se denominan C. P. A. Si se trata de productos que contienen de un 10 a 20 % de escoria, se les llama C. P. A.-L. Los productos que contienen de un 10 a 20 % de cenizas volantes son conocidos con la denominación C. P. A.-C.

Los fabricantes de cemento tienden a asegurar cada vez más a su clientela una regularidad cada vez mayor en sus suministros de cemento. A este objeto muchos fabricantes han establecido y desarrollado sus propios medios de entrega: camiones para el transporte de los sacos, camiones cisterna para el transporte del cemento a granel, vagones cisterna, barcos particulares y cesión de silos de depósito, en los lugares de trabajo o construcción, cuando el cemento es suministrado a granel.

La mayor parte de las sociedades han perfeccionado y desarrollado sus servicios de ayuda técnica a la clientela. Estos servicios tienen por objeto asesorar a la misma en la elección de las diferentes calidades de cemento y agregados, y en las mejores condiciones para su empleo, estando en contacto, por una parte, con el Laboratorio de la Industria de la Edificación y, por otra, con el Laboratorio del Centro de Estudios de la Industria de Cales y Cementos.

Las sociedades más importantes cuentan con máquinas calculadoras para la contabilidad, así como con máquinas electrónicas con fichas perforadas que realizan rápidamente, con el mínimo de personal, todos los cálculos y estadísticas necesarios para seguir muy de cerca los componentes de los precios de coste, así como para facilitar los estudios de mercados.

Espero no haber abusado de ustedes al hacerles esta exposición, en cuyo transcurso he tratado de trazar la fisonomía de nuestra industria en la Francia Metropolitana.

Esta industria continúa en perpetua evolución. Los resultados globales se pueden cifrar de la siguiente manera:

— en 1959 la capacidad de producción de clínker fué de 13 millones de toneladas, y no fué utilizada en su totalidad.

— la capacidad de producción de clínker prevista para 1960 es de 13.500.000 toneladas, cifrándose en 18 millones de toneladas la capacidad de molienda.

— el consumo de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos (promedio para todos los hornos en marcha) corresponde a 1.450 calorías por kilo de clínker.

— el consumo de energía eléctrica por tonelada de todos los productos es de 83 kWhr.

— el número de horas de trabajo, para empleados y obreros, por tonelada, de todos los productos, corresponde a 1 hora y 50 minutos.

Los objetivos fijados por los fabricantes franceses para un futuro próximo son los de continuar perfeccionando las fábricas, disminuir los precios de coste, proporcionar a la clientela un servicio cada vez mejor, dar a los accionistas de las Sociedades las satisfacciones a las que tienen derecho, y al personal la seguridad, la estabilidad de empleo y las mejores condiciones posibles de existencia.

La única limitación para la realización de estas tendencias radica, en Francia, como probablemente en otros muchos países, en las posibilidades de financiación, sobre las cuales, la imaginación de los ingenieros y las tentadoras ofertas de los constructores de máquinas, tienen un gran campo.

comentario

JULIAN REZOLA ZABALETA
Ingeniero Industrial

El interesantísimo y aleccionador escrito de monsieur Coiffu merece un comentario, comparativamente y en relación con la marcha de nuestra industria en España. Y aunque sea brevemente, voy a exponerles las particularidades que juzgo más salientes.

Por de pronto, es un hecho que en España se inició la fabricación del cemento Portland, con cuarenta años de retraso con respecto a Francia, cuando en el vecino país ya fabricaban el millón de toneladas.

También es de destacar el gran consumo de la cal hidráulica en Francia por aquella época (2 millones de toneladas). En dicha nación han contado siempre con conglomerantes distintos del Portland, de reconocida garantía.

Las dos naciones han padecido las consecuencias de la guerra. Y si en la primera guerra mundial no hubo en Francia grandes destrucciones en la retaguardia, sí las hubo, en cambio, durante la segunda, que se caracterizó por la situación de desastre en que quedaron las fábricas a causa de los bombardeos. Y aunque la industria cementera no fue de las más afectadas, sin embargo, las de la región NO., principalmente, sufrieron muchos daños. Recuerdo la impresión que me produjeron los restos de la fábrica de Colombelles, en Normandía, el año 1946.

En España, durante el Movimiento Nacional, si hubo destrucciones lo fueron de menor importancia, y siempre localizadas en algunas secciones de las fábricas.

Terminada la segunda guerra mundial, Francia, gracias, entre otras cosas, a la ayuda del Plan Marshall, doblaba a los diez años su producción de clínker.

En España, en un mismo período de diez años, es decir, del año 1920 a 1930, coincidiendo con la Dictadura, la capacidad de las fábricas pasaba de un millón a los dos y medio millones. Y últimamente, a partir del año 1948, en que se abrió el período de expansión, de una producción que no llegaba a los tres millones, vamos a alcanzar los seis y medio millones propuestos, antes del año 1962. Es decir, que siempre que se les han facilitado los medios, los fabricantes españoles no han quedado a la zaga de lo realizado en otras naciones.

Las primeras fábricas españolas estaban situadas al Norte y Noroeste de la Península. En el año 1905 se inicia una ligera expansión que se extiende a la región catalana, para luego, ya más intensamente, abarcar el Centro, y más tarde Levante. A partir del año 1920 dicha expansión se extiende a toda la nación, con una tendencia mayor hacia el Norte y región catalana, regiones hoy exportadoras dentro del país, a cambio de las zonas Oeste y Suroeste que son consumidoras.

Resulta interesante comparar los sistemas de hornos empleados en ambos países. En Francia, según el estudio de monsieur Colffu, existen:

	17 HR (seca)	2.250.000 toneladas	16 %	450 toneladas.
60 fábricas	32 HV	1.250.000 toneladas	9 %	120 toneladas.
	86 HR (húm.)	10.500.000 toneladas	75 %	400 toneladas.
En España:				
	32 HR (seca)	1.893.000 toneladas	34 %	200 toneladas.
45 fábricas	27 HV	812.000 toneladas	14 %	100 toneladas.
	40 HR (húm.)	2.876.000 toneladas	52 %	230 toneladas.

Al comparar las producciones por cada sistema de horno, se destacan las mayores unidades empleadas en Francia.

En España, el mayor horno de vía húmeda instalado, es de 700 toneladas; y en vía seca, de 375 toneladas.

En cuanto al sistema, el más empleado en Francia, como es natural, es el de vía húmeda, por la gran cantidad de fábricas que disponen primeras materias con 20 % de agua (greda).

En España esta proporción baja al 52 %. Pero hay que tener en cuenta que la mayoría de las fábricas emplean roca, o roca mezclada con arcilla.

Es dato significativo que en las ampliaciones y nuevas instalaciones en curso, si la producción en hornos de vía seca permanece invariable en un 34 %, en cambio, en los de vía húmeda aumenta al 62 %, en detrimento de la producción en hornos verticales, que baja al 4 %.

34 %	- 5 HR	- vía seca	- 470.000
4,1 %	- 1 HV	- 56.000	
62 %	- 8 HR	(húm.)	- 850.000

Un hecho que debemos destacar es que España fué una de las primeras naciones en que se instalaron los hornos Lepol. Hoy cuenta con ocho de dichos hornos, dos de los cuales se han transformado del paso sencillo, al doble paso. La producción de estos hornos llega a las 660.000 toneladas, que viene a ser la tercera parte de lo producido en los hornos rotativos de vía seca.

Tampoco nos hemos quedado a la zaga en lo que a molinos se refiere. Ya antes del movimiento nacional se instalaron en España los molinos llamados ventilados por arrastre de aire.

En un principio, para la molienda del crudo y más tarde para el carbón. Así se consiguió una disminución importante en el consumo de energía y la supresión, en muchos casos, del molesto secadero.

Hoy en día se vienen introduciendo los molinos llamados también ventilados, pero en los que el arrastre del polvo se efectúa por medios mecánicos. En estos molinos se alcanzan consumos específicos de energía todavía menores que en los anteriores por el menor consumo de energía del transporte mecánico, en relación con lo consumido por el ventilador empleado para el arrastre del polvo por el aire.

Como es natural, en España no son las unidades tan grandes como las empleadas en Francia, pero tenemos noticia de unidades de 60 t/hr para el crudo y 30 t/hr para el clínker.

Un caso de molienda de crudo interesante y poco corriente es el instalado en Cementos Honoraria, el cual dejo a mis buenos amigos de allí para que lo expliquen en nuestra próxima visita.

En relación con su situación geográfica, no existen hornos rotativos de vía seca en la región aragonesa y el Noroeste. En la región Centro no se ha instalado hasta ahora ningún horno vertical. Y en la valenciana, todas las fábricas son de vía seca.

Si antes hubo fábricas que de vía seca se transformaron en húmeda (Tudela Veguín y Cangrejo), ahora es una fábrica de vía húmeda la que amplía con un horno de vía seca.

La producción media de las fábricas españolas es actualmente de 125.000 toneladas, y llegará a las 160.000 toneladas el próximo año.

Hoy día, la fábrica más importante produce 370.000 toneladas, y llegará a las 400.000 toneladas (Cangrejo), y hay otras dos fábricas de 300.000 toneladas, una de ellas con ampliación hasta las 500.000 toneladas.

En cuanto a la forma en que están constituidas las Sociedades, España se caracteriza respecto a Francia, en dos aspectos:

- Las que tienen un vínculo familiar.
- Las de intervención bancaria.

Las primeras, de mucha menos importancia relativa en Francia; y de escasa participación directa por parte de los Bancos, en cuanto a la segunda.

Antes del Movimiento Nacional, las Sociedades estaban constituidas de la siguiente manera:

AÑO 1936

Porcentaje sobre fábricas	Número	ASPECTO	CAPACIDAD	% por tonelada
32 %	9	Familiar	809.000 t	31 %
50 %	14	Cementero	1.282.000 t	50 %
18 %	5	Bancario	510.000 t	19 %
	<hr/> 28		<hr/> 2.601.000 t	

AÑO 1958 (sin considerar las estatales)

Porcentaje sobre fábricas	Número	ASPECTO	CAPACIDAD	% por tonelada
26 %	10	Familiar	1.219.000 t	25,5 %
48 %	18	Cementero	2.237.500 t	47 %
26 %	10	Bancario	1.308.000 t	27,5 %

Cuadro que refleja la mayor cooperación de la Banca, en las Sociedades cementeras. Pero también el esfuerzo de las Sociedades familiares, a pesar de las tendencias actuales, por mantener sus posiciones, ya que si bien las han perdido en parte, conservan todavía un puesto preeminente.

La tendencia en Francia es la de concentrar las fábricas en un pequeño número de empresas. Ocho de éstas cubren el 80 % del tonelaje consumido.

En nuestra nación, actualmente se tiende a la formación de grupos, bien a través de los Bancos que participan en las Sociedades; o bien por Sociedades relacionadas entre sí por intereses comunes.

Para terminar, hemos de tener presente que las cifras que nos da monsieur Coiffu en su informe, nos sirven de orientación al compararlas con las que conseguimos en nuestras respectivas fábricas, tanto en lo que se referirá al consumo de combustible, como en cuanto a la energía, y a la mano de obra.

Cifras que nos servirán de base para la determinación que hemos de tomar ante nuestra obligada incorporación a un grupo económico europeo, teniendo en cuenta que esas cifras representan el promedio de lo alcanzado en Francia, y sin olvidar que entre ellas hay algunas que las mejoran notablemente.