

Visita a la fábrica de cementos de Portland Valderrivas, S.A.

Palabras de recepción del Ilmo. Sr. D. FELIPE YNZENGA CARAMANZANA
Consejero-Delegado de Portland Valderrivas, S.A.

1. INTRODUCCION

De forma muy resumida, para no desbordar el escaso tiempo de que disponemos, vamos a tratar de informarles sobre el alcance que hasta el momento hemos considerado conveniente dar a la automatización de nuestras instalaciones. En síntesis, en qué punto del proceso nos encontramos, si recordamos las cuatro fases de evolución distinguidas por el Sr. Calleja en su brillante disertación en los Coloquios: "instrumentación", "control centralizado", "control automático" y "control por computador", aclarando que, a nuestro entender, no es rigurosamente necesario respetar este orden de implantación, existiendo, de hecho, posibles superposiciones parciales de dichos escalones.

Teniendo en cuenta las características específicas de las materias primas, el tipo de horno elegido, etc., podemos decir que en nuestra fábrica, con los equipos de instrumentación instalados y los circuitos analógicos establecidos, hemos alcanzado ya casi todas las ventajas de rendimiento de la maquinaria, calidad y economía que pueden esperarse en las principales secciones de preparación de harina cruda, horno y molienda de cemento. Nos encontramos en el umbral del "control centralizado automático", cuyo proyecto tenemos entre manos e, incluso, preparado ya su sitio de emplazamiento.

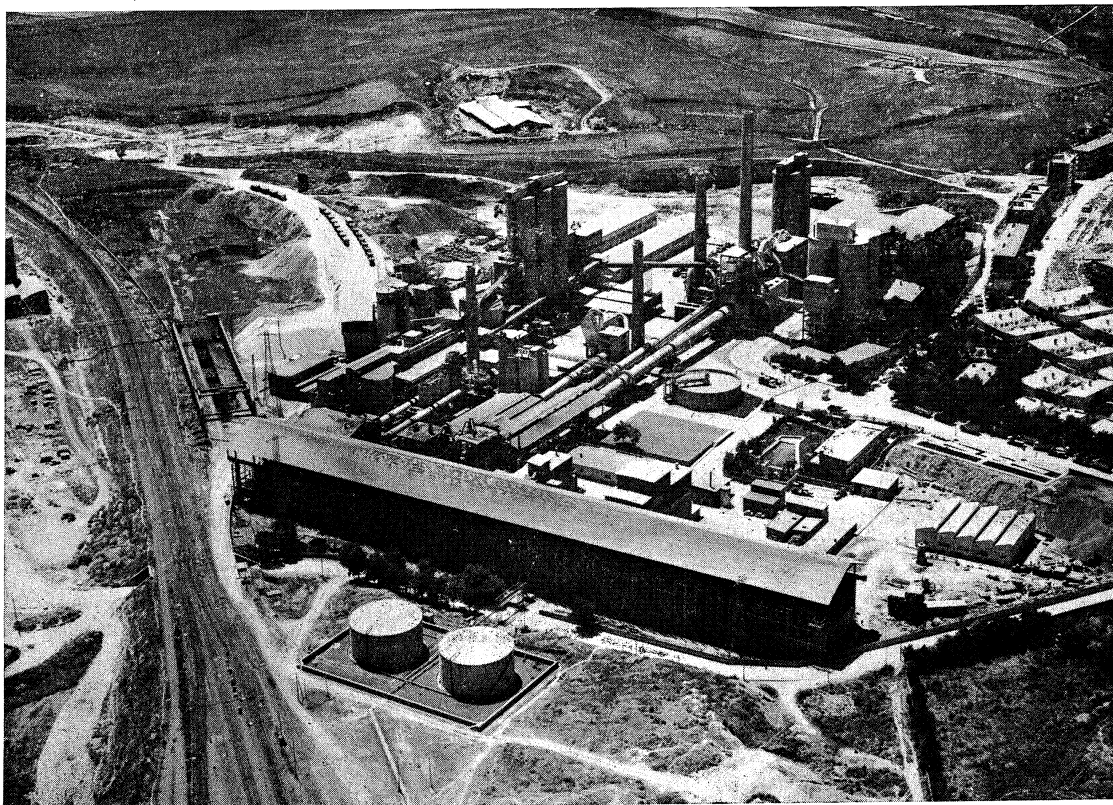
La última fase de "control por computador", para cumplir con todo el alcance de la palabra *automatización*, es de dudosa rentabilidad para la fábrica existente hoy día, teniendo muy en cuenta, subrayamos, la regularidad de características de nuestras primeras materias.

A continuación, intentaremos reseñarles brevemente nuestros sistemas y equipos de control.

2. MOLIENDA DE CRUDO

La primera condición que tiene que cumplir la instalación para la puesta en marcha, es que todos los circuitos, los cuales están enclavados entre sí eléctricamente, estén en orden. Cumplida esta condición, una indicación en el cuadro manifiesta que la instalación puede ponerse en marcha.

Se aplica la corriente, y una señal acústica continuada previene a cualquier persona que estuviera en las proximidades de la maquinaria para evitar accidentes. Cumplido el tiempo de alarma, automáticamente entran en servicio secuencialmente todos los motores de la instalación. La entrada en acción de cada motor queda señalizada en el diagrama del cuadro.



Vista general de la fábrica

Cualquier anomalía en el proceso de puesta en marcha provoca inmediatamente la parada del conjunto, quedando indicado en el cuadro, mediante una señal parpadeante, dónde se ha producido la anomalía e iluminando, a su vez, un recuadro en el que se indica el tipo de avería que ha tenido lugar.

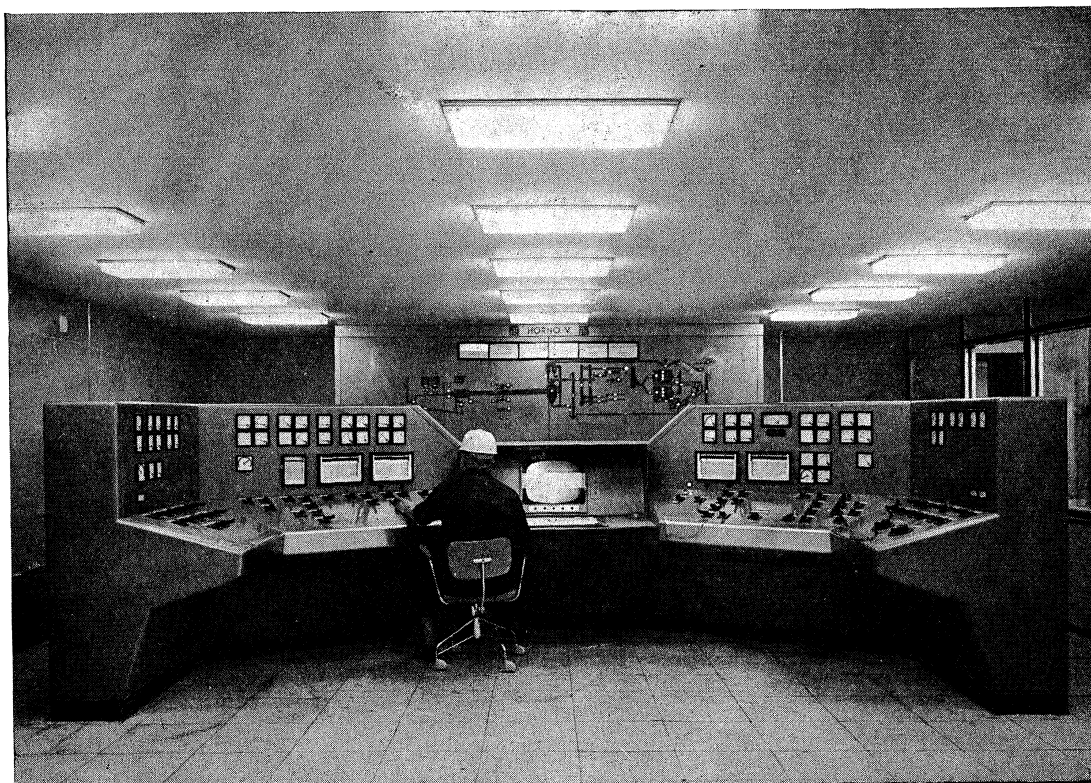
Si todo funciona correctamente, a continuación entra en acción un micrófono adosado a la primera cámara del molino que va recibiendo la gama de frecuencias del ruido producido. Este micrófono está conexionado a un circuito integrado, el cual, a su vez, va supervisado por otro circuito del mismo tipo regulado por la carga del motor del elevador de salida de la harina, que actúa como mecanismo de seguridad para evitar sobrecargas y atascos en el molino.

La alimentación del molino la varía, precisamente, el citado circuito mandado por el micrófono de una manera progresiva mediante escalonamiento temporizado, consiguiéndose así la alimentación óptima en cada momento. La relación de velocidad de las cintas alimentadoras permanece constante.

El cuadro se completa con un sistema de señalización de alarmas, correspondientes a la maquinaria y a las anomalías del proceso.

Las alarmas de maquinaria actúan con parada de la instalación, quedándose iluminadas en blanco y de forma parpadeante para poder localizar la avería inmediatamente. Sin embargo, las señalizaciones por desviaciones en el proceso, como son temperaturas, depresiones, caudales, etc., están indicadas con luces rojas y no paran la instalación, puesto

que actúan por una orden preestablecida como primer escalón que advierte dichas desviaciones. En el caso de no efectuarse las correcciones, se pasa a un segundo escalón y la instalación interrumpe su marcha.



Cabina de mando y control del horno

Para protegerse de anomalías, tales como temperaturas elevadas de cojinetes, revoluciones demasiado bajas en los accionamientos, falta de engrase, desplazamiento de piñones del reductor principal, etc., la instalación está provista de equipos automáticos de parada.

Las tolvas de arcilla y caliza para la alimentación del molino se llenan sin intervención humana por medio de un sistema de cintas transportadoras, que se ponen en marcha cuando el nivel de material baja de un cierto punto y se paran cuando las tolvas están llenas. Si, por cualquier circunstancia, falta alimentación para el molino, se recibe la información mediante alarmas óptica y acústica para realizar la corrección en plazo de tiempo determinado, pasado el cual, la instalación queda fuera de servicio.

3. HORNO

La alimentación de crudo se efectúa mediante una cinta pesadora y dosificadora Pendan, la cual, por medio de servo-motores y variadores de velocidad mantiene constante la dosificación que se ha fijado desde la cabina del horno mediante control remoto.

Si en algún momento se quedara dicha cinta sin material, se produciría una alarma en el

cuadro de control y, si pasado cierto tiempo no se remediara esta falta, se pararía toda la instalación del horno y, automáticamente, se interrumpiría la alimentación de combustible.

La velocidad de rotación del horno se sincroniza automáticamente con la velocidad de la cinta Pendan de alimentación, con lo que se consigue la constancia de carga de material dentro del horno.

La alimentación de combustible se regula basándose en el caudal de gases, que se mide con un venturi, y en el análisis de los mismos, realizados de forma continua con analizadores paramagnéticos para el oxígeno y de absorción para el monóxido de carbono, cuyos valores quedan registrados gráficamente.

Las indicaciones de estos aparatos se envían a un circuito electrónico, donde se han fijado los valores óptimos. Los impulsos procedentes de este último circuito, o bien mandan un servo-motor que actúa sobre una válvula de admisión del exhaustor de gases variando el tiro, o bien actúan sobre una válvula que regula la cantidad de combustible; jugando con ambas variables se consigue una regularidad satisfactoria en la combustión.

Cuando la temperatura de los gases del horno se eleva de tal forma que puede producir perturbaciones en el exhaustor, se abre una válvula de aire frío estabilizando la temperatura dentro del mismo.

Los filtros electrostáticos, una de las partes que más gravemente pueden ser dañadas por un defecto de combustión, están protegidos por unos equipos conexonados a los analizadores de oxígeno y de monóxido de carbono, con dos posiciones de alarma. En el primer escalón se da una señal de alarma y, en el segundo, si no se han tomado las oportunas precauciones o los mecanismos de regulación no han actuado correctamente, se cierra por completo el paso de combustible con la parada del exhaustor y quedando desconectada la alta tensión de los electrofiltros. Las temperaturas excesivas dentro de los filtros también actúan sobre otro automatismo, de la misma forma.

La temperatura de la chapa del horno se controla con un pirómetro, desplazable automáticamente, que recorre exteriormente toda la zona de clinkerización y cuyas indicaciones son transmitidas a un registrador situado en el cuadro de control; si apareciera una temperatura más elevada de la que se ha establecido como límite peligroso, el pirómetro se para en ese punto y proporciona una señal acústica y óptica en el cuadro de control. La duración del refractario se beneficia considerablemente con este control.

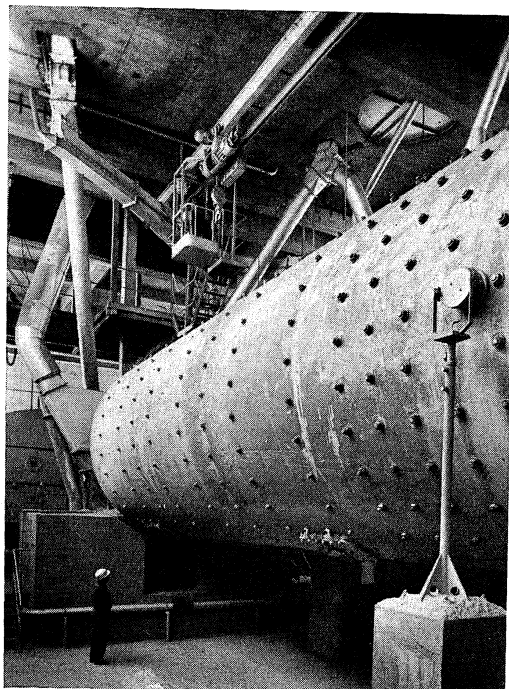
Los cuadros de control de hornos están también provistos de todas las medidas, mandos, señalizaciones y alarmas acústicas y ópticas, complementados con un equipo de televisión para vigilancia de la zona de cocción, que permite manejar la instalación por el único hombre que interviene en la conducción y marcha del horno, sin salir del cuarto de control.

4. MOLIENDA DE CEMENTO

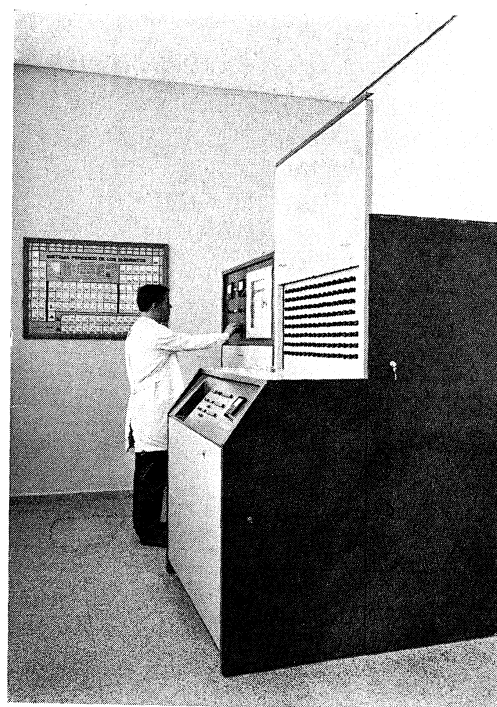
En la molienda de cemento existe también automatismo, como los de puesta en marcha secuencial, alarmas y señalizaciones con el mismo alcance descrito para el molino de crudo, y circuitos de seguridad de la maquinaria, como son temperatura de cojinetes, revoluciones, engrase, falta de alimentación, etc.

Un circuito analógico integra las frecuencias captadas por un micrófono, adosado a la 1ª cámara del molino, con la carga de los motores de los elevadores de salida de cemento,

regulando los alimentadores gravimétricos, los cuales, a su vez, están sincronizados entre sí electrónicamente para mantener la constancia de proporciones entre los materiales a moler.



Molino de cemento



Analizador de rayos X

El ángulo de los deflectores de los turboseparadores se varía automáticamente desde el cuadro de control, manteniendo la constancia de valores establecidos para la superficie específica del cemento, cuyos valores se determinan en la propia instalación con ayuda de un permeabilímetro electrónico.

La refrigeración interior por agua pulverizada se controla, en la primera cámara del molino, por un pirómetro de emisión situado en el tabique y en la última cámara en función de la temperatura del cemento. Estos pirómetros actúan automáticamente sobre las bombas de inyección de agua. De esta forma se obtiene la temperatura de molienda adecuada, un punto de rocío conveniente en el filtro electrostático y la supresión del efecto de almohadillamiento de los cuerpos molidores.

5. ANALIZADOR DE RAYOS X

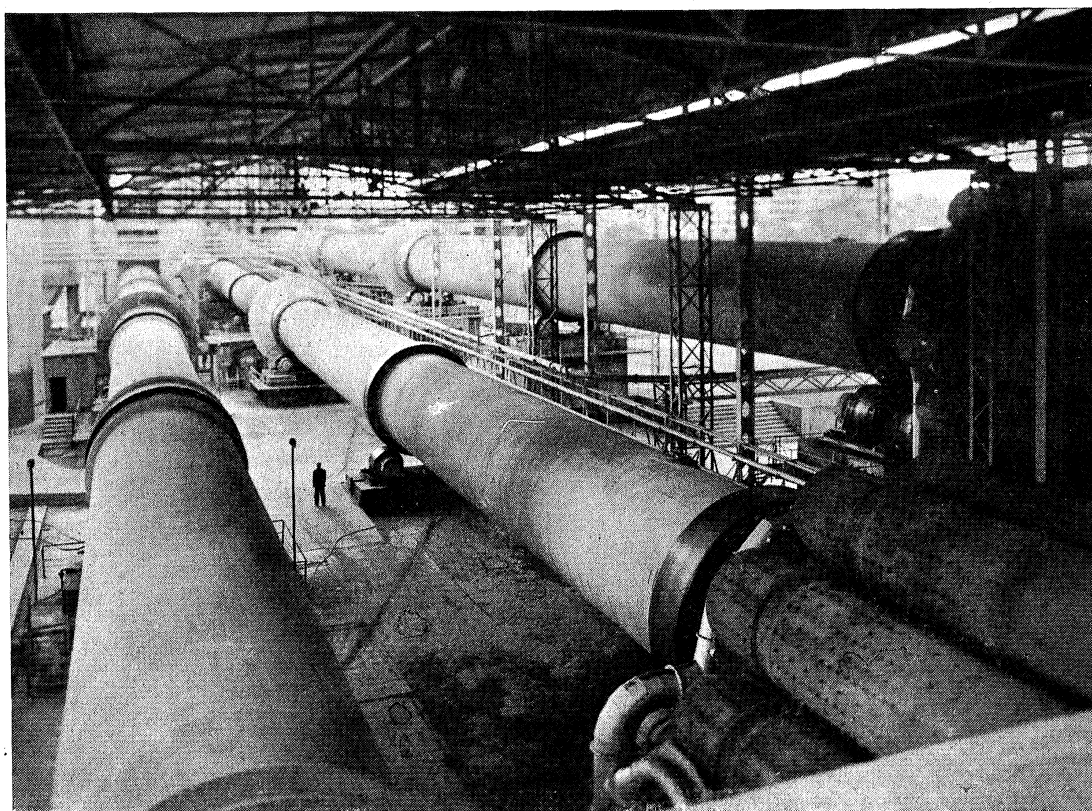
Para el control de todos los materiales que se emplean en fábrica, se dispone de un aparato de análisis por fluorescencia de rayos X automático, el cual puede analizar cuatro muestras a la vez. Como sabemos, los rayos X nos dan una serie de impulsos, a partir de los cuales se deduce la concentración del elemento que se está analizando.

Entre estos impulsos y la concentración del elemento no existe una función lineal; además,

a esto hay que añadir las interacciones de los otros elementos y de las redes cristalinas. Estas interacciones quedan corregidas mediante una serie de factores que hay que aplicar a los valores procedentes del equipo de rayos X. Estos valores se obtienen en un plazo corto, un minuto por muestra aproximadamente; pero si la interpretación de los mismos la tuviese que hacer el operador aplicando los factores que hemos mencionado anteriormente, se emplearían 15 minutos en cada una de las muestras para efectuar los cálculos. Con la adaptación de un ordenador, que recibe estos impulsos directa e inmediatamente después de suministrar los datos el aparato de rayos X, se realiza el cálculo de la composición química del material analizado, así como todos los módulos, grado de saturación, composición mineralógica y, en los casos que se tiene programado, las correcciones que han de hacerse en el proceso de fabricación.

En la actualidad, estas correcciones e informaciones procedentes del ordenador se envían a los puestos de trabajo telefónicamente. En un futuro muy próximo quedará montado un sistema digital en combinación con el mismo, que enviará directa, e instantáneamente, la información al lugar necesario.

Debido a la rapidez conseguida se pueden hacer correcciones en el proceso que nos garantizan una gran regularidad en todas las etapas del mismo.



Vista parcial de la instalación de hornos de la fábrica de cemento de Portland Valderrivas, S. A.