

- 19 -

611-12 GUESTIONES REFERENTES A CEMENTOS, HORMIGON Y ARIDOS.

(Readers Discuss On Cements, Concrete and Aggregates)

N.C. Rockwood.

De: "ROCK PRODUCTS", 106, Octubre 1949.

El presente artículo incluye los comentarios de los lectores de la gran revista Rock Products, sobre diversos trabajos aparecidos en la misma, recopilados y adaptados por el redactor Rockwood.

Se trata, en primer lugar, de la influencia de la dosificación en cemento de un hormigón, sobre la puesta en obra del mismo, así como de la importancia de la presencia de áridos finos. Luego se pasa a diversas cuestiones sobre el empleo del hormigón en masa en las grandes presas, dedicando bastante atención a un problema suscitado en Estados Unidos en estos últimos tiempos, a saber: la poca durabilidad de los hormigones actuales. A juicio de uno de los comunicantes, una de las causas preponderantes de los fallos encontrados en los hormigones en los últimos 25 años, ha sido el gran incremento de las obras públicas que, al absorber millones de metros cúbicos de hormigón, ha hecho que se empleasen en este material, áridos inadecuados extraídos de canteras "de ocasión", los cuales no habían sido sometidos a experimentación alguna.

La relación agua-cemento, el tamaño de los áridos gruesos y la granulometría del agregado fino, son los factores que

- INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO -

juegan un papel más importante en la obtención de hormigones no permeables. A este respecto, hay que diferenciar los términos "permeabilidad" y "porosidad", entendiéndose, que es la abundancia de poros y canalillos capilares, en el hormigón, antes que la verdadera permeabilidad, lo que determina la destrucción de las estructuras. Un exceso de agua en las mezclas, demasiado cemento y malas granulometrías de finos, son los factores determinantes a este respecto.

Sobre la tan manoseada cuestión del hormigón aireado, se hacen, por parte de Mr. Steele, algunas consideraciones económicas. Según él, el empleo de este material es conveniente en todos los casos porque permite rebajar la dosificación en cemento, fabricando mezclas pobres, muy trabajables, sin el empleo de áridos demasiado finos. Discute y apoya sus puntos de vista con algunos ejemplos prácticos de obras de la U.S. Army.

De especial interés son los comentarios, debidos a varios comunicantes, sobre el empleo de los hormigones de calcita (ver Ultimos Avances, nº 7, pág. 62). La fabricación de cementos "rebajados", es decir, diluidos con algún tipo de material pulverulento, tal como arena molida, dió pie a varios investigadores para que comprobasen la influencia beneficiosa de la calcita, carbonato cálcico o simple caliza dolomítica como agente rebajador.

Hay un nuevo tipo de cemento, del cual se dice ser superior a los portland de endurecimiento rápido, que es una mezcla que sólo contiene 60-70 por 100 de clinker. La fabricación se hace en dos etapas: en la primera, el clinker se muele muy -

finamente, haciendo lo mismo con una caliza adecuada. Una vez obtenidos los materiales pulverulentos, se llevan a una mezcladora, verificando esta operación inmediatamente después de la salida de ambos polvos del molino, con objeto de retener las cargas electrostáticas de las partículas. Como las partículas de clinker y las de caliza tienen cargas diferentes, se favorece el efecto de dilución del polvo de cemento, por intercalación de granos de caliza entre cada dos granos de clinker molido. Se obtiene así un material extremadamente uniforme, que, cuando se hidrata, proporciona unos hormigones (o morteros) muy homogéneos, cuya retracción, agrietamiento y desprendimiento de calor son excepcionalmente bajos. Se relatan las experiencias verificadas con estos materiales "calizos", indicando que, el examen microscópico permite afirmar que la calcita actúa como un "agente interno de curado" para el hormigón.

No es mucho lo que se sabe sobre la cuestión, pero, al parecer, los cementos "homogéneos" (es decir, clinker + yeso) tienen muchas limitaciones en cuanto a su empleo, que pueden soslayarse utilizando aglomerantes "heterogéneos" del tipo del cemento "con caliza". Por otra parte, la posibilidad de reducir el módulo de elasticidad del hormigón aumentando al mismo tiempo la resistencia, ya no parece una fantasía. Esto puede lograrse por "heterogeinización". El empleo de los diluidores o diluyentes, favorece, a no dudarlo, la hidratación completa del cemento.

Arne Daniels y sus colaboradores en Suecia y Noruega,

están especialmente interesados en los cementos de calcita; han verificado estudios con hormigones y morteros y tomado patentes para sus productos en diversos países. No parece que la adición de calcita molida al portland sea cosa nueva. Sin embargo, Daniels hace resaltar que no todos los tipos de carbonato cálcico son aptos para esta finalidad.

Según la opinión del ingeniero noruego antes citado, la cal hidratada libre en el hormigón endurecido es el principal agente que atenta contra la integridad del mismo, sobre todo en las obras de construcción reciente. Según su creencia, la mezcla de calcita tiene la propiedad de "fijar" este hidróxido cálcico libre pero, por el momento, no puede explicar satisfactoriamente la reacción o reacciones que puedan tener lugar.

Las investigaciones científicas sobre hormigones calcíticos con 20-30 por 100 de CO_3Ca en sustitución de la cantidad equivalente de cemento, han mostrado que tales hormigones poseen extraordinarias propiedades de resistencia a la intemperie, a las aguas marinas, al ácido sulfúrico y a otros agresivos. Por otra parte, las mezclas de calcita proporcionan morteros y hormigones más plásticos que los ordinarios, mezclas más densas con menos agua de amasado y un aumento considerable en la resistencia a la compresión, cualidades todas ellas nada despreciables.

La única explicación científica que han dado los geóquímicos a la reacción calcita-hidróxido cálcico, es que la primera actúa como adsorbente de tipo coloidal, si bien se admite

que, en esta reacción, debe jugar algún papel el humus que, en pequetísimas cantidades, acompaña siempre a la arena empleada como árido fino, aún en el caso de que tales arenas se lavan bien. Parece posible, por otra parte, que la introducción de pequeños cristales de calcita en una mezcla húmeda de hormigón, dé lugar a la formación de gérmenes o núcleos de cristalización sobre los cuales puede depositarse la cal.