

- 15 -

5 - UN NUEVO CEMENTO MIXTO: EL SULFO-ALUMINO-PUZOLANICO

Goria y Appiano

De "IL CEMENTO" 34, marzo y 54, abril 1949.

La formación del sulfoaluminato de calcio expansivo en un cemento hidratado está relacionada íntimamente con la basicidad del medio ( $pH > 12$ ), si bien las hipótesis formuladas para explicar dicha formación no son concluyentes. Los autores hacen un resumen bibliográfico-histórico sobre la cuestión y llegan a la conclusión de que es posible reproducir artificialmente las condiciones de formación del sulfoaluminato, y, con ello, llegar a la obtención de aglomerantes que posean una expansividad regular y controlable. Estos cementos asocian buenas cualidades de los expansivos y los puzolánicos; poseen una elevada resistencia a tracción, así como a la flexión y bastante buena a la compresión; tienen gran estabilidad química y se eliminan en ellos defectos inherentes a los ingredientes aislados.

Se han verificado experiencias con las mezclas denominadas SAP 1, SAP 2 y SAP 3, cuya composición es la siguiente:

Componentes	SAP 1 %	SAP 2 %	SAP 3 %
Portland	50	53,1	56,35
Puzolana natural	30	31,9	33,65
Cemento fundido	10	5,0	0,0
Yeso cocido	10		

Los componentes se trituran juntos hasta menos de 5 % por tamiz de 4.900 mallas. Las expansiones lineales para mortero 1:3 y pasta pura se dan en la siguiente tabla:

$\Delta l = \frac{\text{mm} \cdot 100}{\text{m}}$	Mortero				Pasta pura			
	3 d.	7 d.	14 d.	28 d.	3 d.	7 d.	14 d.	28 d.
Aglomerante								
SAP 1	210	400	407	407	381	780	790	790
SAP 2	150	275	279	280	290	489	526	526
SAP 3	109	241	248	248	180	298	425	425

Las mismas probetas utilizadas para el ensayo de expansión se emplean para la medida de la resistencia a la flexión con el aparato de Feret, a momento flector constante, y después de una maduración de agua durante 7 y 28 días. Los valores de la flexión (en centésimas de mm por m) así como las resistencias a la tracción y a la compresión para 7 y 28 días, son las siguientes:

Aglomerante	Flexión		Tracción		Compresión	
	7 d.	28 d.	7 d.	28 d.	7 d.	28 d.
SAP 1	36,30	44,35	5,50	28,50	210	420
SAP 2	39,90	45,40	9,75	29,00	281	445
SAP 3	30,80	45,65	11,40	27,00	270	501
Clinker	40,25	49,25	29,00	35,00	410	604

Puede verse que, durante el periodo de expansión, las resistencias mecánicas son bajas, especialmente en lo que se refiere a la tracción, si bien ya son normales a los 28 días.

Para seleccionar como más conveniente una de las tres mezclas ensayadas, de tal modo que se obtuviese la mayor expansión sin perjudicar demasiado a las resistencias, se adoptó el criterio de multiplicar  $\Delta l$  (expansión en mm/m) por la resistencia a la tracción en  $\text{kg/cm}^2$ . Llevando los valores así obtenidos a la ordenada de una gráfica, cuya abscisa es el tiempo transcurrido, en días, se obtienen curvas de pendiente positiva, que pasan por el origen y cuya forma permite afirmar que la mezcla mas conveniente es la SAP 1, la cual asocia a una máxima expansión, una resistencia a la tracción elevada, al cabo de 28 días.

La rapidez de fraguado de la mezcla SAP 1 es notable. Comienza el fraguado a las 0 h 35 m y concluye a las 2 h 15 m. Puede ser de interés conocer las resistencias logradas con estos cementos al cabo de un largo plazo de tiempo. Las experiencias de los autores, permiten afirmar que, para morteros normales conservados y madurados durante un año en agua, las resistencias son:

A la tracción ..... 40  $\text{kg/cm}^2$   
A la compresión ..... 525 "

Para morteros conservados en aire húmedo durante el mismo periodo de tiempo los valores son:

A la tracción ..... 63 kg/cm<sup>2</sup>  
A la compresión ..... 570 "

(Cómparese estos valores con los consignados anteriormente y se observará notable diferencia, sobre todo en lo que concierne a la resistencia a la tracción).

Las características químicas, físicas y mecánicas del cemento formado por una mezcla sulfoaluminopuzolánica, han confirmado plenamente las teorías sobre expansión y resistencias. Estos aglomerantes poseen las buenas cualidades de los cementos expansivos y de los puzolánicos normales, sobre todo la posibilidad de contrarrestar la expansión y las grandes resistencias alcanzadas. Se incluyen en el original varias gráficas, tablas y 16 referencias bibliográficas.

---