

- 25 -

-- Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento --

619-4 AGLOMERANTES DE SUSTITUCION

(Diants de remplacement)

Por: Edith Conilland.

De: "REVUE DES MATERIAUX", pag. 77, Marzo 1951.

En el presente artículo se resumen los resultados obtenidos en recientes investigaciones para encontrar sustitutivo a los aglomerantes corrientes de cemento, habiendo sustituido este por la cal grasa, aprovechando grandes cantidades de desechos de ladrillo y tejas.

Estas experiencias que no tienen valor práctico para la Francia propiamente dicha, adquieren mucha importancia en las zonas pobres en cemento y donde los desechos utilizados sean abundantes.

Argel ha sufrido graves crisis de carbon, teniendo como consecuencia una escasez grande de aglomerantes hidráulicos, habiéndo sido necesario sustituir el cemento por calces grasas. En Oran ya se había utilizado cementos puzzolánicos y ante la necesidad de reducir al máximo el consumo de carbon el Sr. Maitre-Devallon, inspector general de puertos y carreteras señaló la necesidad de reemplazar las calces y cementos por un aglomerante a base de cal grasa y puzzolana de Oran.

El problema desde el punto de vista químico consiste en suministrar la silice y la alúmina que le faltan a la cal grasa, en forma conveniente para que las características del aglomerante sean análogas a una cal hidráulica. Las dificultades para el transporte de puzzolanas nos han hecho buscar otra solución.

Podría ser interesante utilizar un producto que contuviese los normales de los cementos pero pobre en cal, y los desechos de la

drillos y tejas.

Habiendo dado un ensayo preliminar resultados alentadores, se ha empezado un estudio sistemático de la cuestión, tratando de encontrar la mejor materia prima utilizando un mínimo de cal-grasa es - decir de carbon.

Como las reacciones se realizan mejor cuanto mas grande es la superficie que tienen los elementos que estan en contacto, se ha - instalado un molino de bolas para reducir al estado de polvo de finu- ra análoga a la de los cementos, a todos estos materiales.

Este punto de vista se ha confirmado mediante ensayos reali- zados con muestras de tejas de la misma clase, pero con distintos ta- maños de grano.

La arena empleada en estos ensayos no ha podido ser la de Lencate, que tuvo que reservarse para los ensayos de aglomerantes - normales, dada las dificultades circunstanciales para reaprovisionar se de este tipo especial y se utilizó una arena bien homogenizada cu- ya granulometría es la siguiente:

Depósito sobre el tamiz de 3 mm . . .	0
" " " 2 mm . . .	0,3 %
" " " 1,5 mm . .	18,0
" " " 1 mm . . .	33,3
" " " 0,5 mm . .	40,6
Que atravieso el tamiz 0,5 mm . .	7,8

Esta arena que hemos llamado "Chemin", nombre de la empre- sa que nos la proporcionó, no es con mucho la de Lencate. Para dar - nos una idea, la resistencia de la cal hidráulica Tambour, con esta arena tiene una disminución de un 40 % sobre la fabricada con la "Len- cate", la mayoría de las demas cualidades son comparables. Esta gran disminución de la resistencia podemos atribuirle a que la "Chemin" no esta compuesta solo por sílice.

Las dosificaciones que en los primeros tanteos han parecido mas convenientes son las siguientes:

- 1º) 50 % de cal grasa Jaubert + 50 % de la sustancia X, -
(aglomerante de remplazamiento)
- 2º) 35 % de cal grasa + 65 % de la sustancia X.
- 3º) 20 % de cal grasa + 80 % de la sustancia X.

Los ensayos posteriores, con dosificaciones comprendidas en los tres tipos anteriores, o no comprendidas han servido para encontrar para cada tipo de aglomerante, la dosificación óptima.

Para cada mezcla, se ha determinado la dosificación de agua necesaria por pruebas de consistencia segun los métodos normalizados para las cales hidráulicas y por la de Vicat. Sólo han servido estos ensayos, con cubos normalizados de 5 cm. de arista, de morteros 1/3 - (250 gr. de aglomerante + 750 gr. de arena "Chemin" + agua de lluvia), siendo el aglomerante cal grasa y polvo de ladrillo.

Las probetas se conservaron en sus moldes, en una atmósfera húmeda y durante un tiempo variable hasta que pudieron desmoldearse y luego se les tuvo en atmósfera húmeda a 18°C durante el tiempo preciso para que no se desmoronaran al introducirlos en el agua de Argel.

Se sacaban los cubos antes de la prueba de compresión en la máquina de compresión tipo Ansler, de sensibilidad apropiada a este caso.

Este estudio que se había fijado de una duración de 6 meses, en vista de los resultados interesantes obtenidos se ha prolongado un año mas.

En los gráficos donde se recogen las características de estos ensayos se anotará para cada dosificación sólo la proporción de la sustancia X.

Se comparan las resistencias de los diferentes morteros,

Consistencia de la pasta (80% de X + 20% cal grasa)

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
Agua	400 gr	425 gr	440 gr	470 gr
Fraguado al airo				
	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
Empieza	1h 50 mn	5 h	4 h	14 h
Termina	18 h	23 h	26 h	26 h

Resistencia a la compresión.- (Aglomerante + arena "Chemin")

Cubos de tipo normalizado, desmoldados a las 48 h, aglomerante 80%.

A los	Edad al sumorgirla en agua	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
7 días	—	4,3	5,	4,7	4,7
28 días	7 días	11,6	12,2	12,9	13,7
90 días	7 días	31,9	32,1	30,7	34,7
6 meses	7 días	43,6	48,0	46,8	54,0

Las conclusiones de estos y otros ensayos con ladrillo es - que la teja "Eldon" puede compararse con la cal hidráulica "Canon". Que el ladrillo "Altairac" supera a la cal anterior y es comparable - con la "Tambour" y también el ladrillo Eldin supera ampliamente al ca - bo de un año al de "Altairac".

También se han hecho pruebas con los residuos de la combus - tión de la hulla, en dosificaciones del 50 y del 80 %. El desmolde es difícil y se ha tenido que hacer a los 10 días. El tiempo de fraguado no es fijo. Al sumorgirla en agua al cabo de 14 días parte de las pro - betas se han disgregado y se ha tenido que ampliar a 28 días en la se - gunda serie de ensayos. Se ha comprobado que para este material tam - bién la dosificación optima viene a ser del 80 % y 20 % de cal grasa. El endurecimiento es mas lento que con ladrillo y se acelera brusca - mente después de estar sumergido dos meses en agua, este fenómeno per -

siste durante el primer año y pasa de 54 kg/cm² a los 6 meses, a 98 kg/cm² al cabo de un año.

Se han realizado ensayos con tres muestras de puzzolana - dos de ellos del departamento de Nemours (Oran) y el tercero de la isla de Rashgoun (Oran). Los dos primeros han dado resultados análogos. La variación de la resistencia con el tiempo sufre una disminución a partir de los 6 meses, igual que el ladrillo debido al tipo de cal grasa empleado. La resistencia a los 6 meses es de 30 Kg/cm² y al año alcanza 40 Kg/cm² y no se puede efectuar el desmolde hasta los 8 días, no pudiendo sumergirse en agua antes de los 28 días.

La tercera muestra se comporta de forma muy diferente, la dosificación óptima es del 65 %, en lugar del 80 o 90 %, igual que - para los residuos de la combustión de la hulla, esta puzzolana da poca resistencia hasta los 3 meses en que toma un crecimiento rápido - alcanzando 60 kg/cm² a los 9 meses y de 80 kg/cm² al año, para una dosificación del 70 % es decir: el doble de resistencia que a los 6 meses.

Este material no es comparable al buen ladrillo pero puede ser interesante en alguna circunstancia por emplearse en bruto.

Resumiendo, los resultados obtenidos se han juzgado interesantes en los momentos difíciles por los que ha pasado Argelia. Y en cada caso particular conviene pensar si es posible su utilización, - ya que para los casos en que no pueda esperarse el tiempo necesario para que el endurecimiento necesario sea alcanzado para soportar grandes cargas su uso es prohibido.

* * *