

EL CEMENTO DE LA CALERA NO ES CEMENTO

REFUTACIÓN Á LA COMUNICACIÓN DEL SEÑOR FERNANDO BOUTROUX

EN SESIÓN DE 17 DE OCTUBRE DE 1893.

La palabra, *hidraulicidad*, en su verdadero significado, no es la propiedad exclusiva que el señor Boutroux le da de endurecer en el agua después de hecha la fragna, sino que es la profundidad que tienen los cementos de fraguar y endurecer en el agua sin que se le haya dejado al aire de antemano.

Si así fuera, una cal ordinaria pasaría á ser hidráulica, pues, una vez fraguada y endurecida resistiría á la acción del agua.

Entre los cementos, los buenos se distingue, entre otras cualidades, *de endurecer en el agua*.

Muspratt, en su Tomo III, pág. 1543, á este respecto dice: « Morteros hidráulicos ó de agua. Conocimiento de la hidraulicidad. Se entiende bajo estas cualidades que, ciertas sustancias pulveriformes *sometidas al agua poseen la propiedad de endurecer paulatinamente hasta formar una masa petrificada* que es mucho mas duro que el mortero aéreo. Esas propiedades muestran los cementos romanos producidos de las cales hidráulicas, los cementos de Portland, los morteros de *traso*, *Santorin* y puzolana, el cemento escocés, los aluminatos de cal, el yeso bien quemado y la magnesia calcinada».

«Resapp, en su química tecnológica, Tomo I, pág. 603, dice: « Esa petrificación ó endurecimiento se produce, sea por la

« acción del aire y no en el agua ó inversamente, solo *con el agua*. En los dos casos hay tan distintos principios químicos, « ambos son de tan distinta naturaleza de materiales y por fin « son de empleo tan diferente que de por sí se califican».

«Pelouze y Fremmy, en el Tomo II, pág. 266, dice: Cales y « morteros hidráulicos».

«Los morteros ordinarios de que hablamos se solidifican cuando están expuestos al aire, *pero se desagregan* cuando se les « pone al contacto del agua».—El mismo autor agrega:

«Cuando la proporción de arcilla se eleva en las calcáreas de « 30 ó 40%, la cal toma el nombre de cemento romano. Un « buen cemento romano adquiere después de $\frac{1}{4}$ de hora de *in-* « *masión la dureza de la piedra*».

En la pág. 267, tratando de los cementos romanos se lee: « El cemento romano es producido por la calcinación de ciertas « calcáreas muy arcillosas. Adquieren una dureza excesiva después de haber sido sumergido en el agua por algún tiempo « solamente. Esta propiedad *tan remarcable*, basta para distinguir el cemento de las otras variedades de cales hidráulicas.»

El producto que se denomina «Cemento de La Calera» ¿cumple con la propiedad de hidraulicidad que los autores citados exigen? De ninguna manera, pues, el cemento de La Calera en primer lugar no endurece en el agua, en segundo lugar endurecido ó fraguado previamente al aire en un día, dos ó tres, puesto en agua después, rasga y aún se deshace, lo que quiere decir que no tiene hidraulicidad, sino más bien cualidades aéreas. Este mismo cemento mezclado con arena no puede ponerse al agua, sino después de 2 días que esté expuesto al aire, condición indispensable para que resista á la acción del agua.

Los verdaderos cementos de cualesquiera marca que ellos sean no se comparten así, pues fraguan en el agua, aún la cal del Theil y la misma cal de La Calera que al fin de 7 días endurece algo, mostrando así un principio de hidraulicidad.

Y no puede ser de otra manera. La fabricación misma lo demuestra que el producto de que tratamos no es cemento. El cemento como lo he dicho es producido por una combinación química entre la cal y alumina con la sílice á alta temperatura para formar el doble silicato de alumina y cal que es eminentemente hidráulico.

El cemento de La Calera en las condiciones que se le fabrica y por la baja temperatura á que se le somete no puede producir ese doble silicato, sino en parte asemejándose más bien á las *cales límites*.

Wagner en la pág. 655, dice á este respecto: «El cemento Portland no es más que el producto designado por Vicat con el nombre de piedra calcárea de *cal límite* cocida hasta un principio de vitrificación.

Esplicando este párrafo agrega: «Cuando se calcinan piedras calizas que contengan 20 ó 25% de arcilla á una temperatura sólo suficiente para expulsar al ácido carbónico, se obtienen calizas muy difíciles de apagar y que pastadas con el yeso dan morteros que cuajan rápidamente al aire ó bajo el agua, pero que se desagregan y vuelven á liquidarse al cabo de un día ó dos.»

A esta clase de productos dice Vicat: «el nombre de *cales límites*. Más cuando esas mismas piedras calizas se someten á una temperatura bastante para obtener un comienzo de vitrificación se logra un producto altamente hidráulico, un cemento Portland ó de cuajo lento.»

Es este comienzo de vitrificación que hace que el fierro que contienen en general las calizas entra en combinación con la sílice ó cal para darle al cemento ese *tinte verdoso* propio de los verdaderos cementos romanos, Portland ó naturales.

La distinción de cementos Portland y naturales el mismo autor en la pág. 659 la clasifica de esta manera:

«Cemento de Portland francés.—Dupont y Demarle preparan

« en Boulogne-sur-mer un cemento Portland de calidad excelente. Para ello emplean una *caléarea arcillosa*, etc.

«Para distinguir ese cemento de los otros que se obtienen « calcinando creta y arcilla mezclada artificialmente en ciertas « proporciones (cemento de Portland artificial) se le da el nombre de cemento de *Portland natural*, porque en la materia « prima empleada para su fabricación la piedra caliza y la arcilla se encuentran mezcladas naturalmente.»

El mismo autor en la pág. 651, hablando de la formación de doble silicato por la alta temperatura á que deben someterse las calizas para producir el cemento, dice: «V. Fuchs, G. Feichtinger, Harms, Held, W. Michaelis, C. Bander, Vicat, Berthier, E. Fremy, A. v. Kripp y otros han practicado numerosos experimentos cuyos resultados concurren á demostrar « que es solamente la sílice en estado gelatinoso la que transforma la cal en cal hidráulica, y que los elementos, tales como « la alumina y el óxido de hierro, que se encuentran en la cal hidráulica, *no ejercen influencia en el endurecimiento de ésta sino « cuando se han combinado químicamente con la sílice á consecuencia de un calor bastante intenso para fundir esos cuerpos.*»

Esta es la base fundamental para que el cemento sea cemento. El producto de La Calera denominado cemento no reúne esta otra cualidad. No es un doble silicato por las razones que paso a exponer y muy fáciles de comprender.

1.º Su color manifiesta que no hay composición química, pues al haberlo, no sería de un color amarillo parduzco debido al *óxido de hierro* que no ha entrado en combinación con la sílice por falta de temperatura.

2.º El análisis mismo mandado practicar por el señor Boutroux también lo demuestra.

El resultado del análisis del cemento de La Calera es el siguiente:

Alúmina 6.58

Oxido férrico.....	3.86
Id. magnesia.....	2.01
Id. calcio.....	44.08
Id. potasio.....	0.79
Id. sodio.....	2.22
Sílice soluble.....	23.46
Acido carbónico.....	3.94
Id. sulfúrico.....	2.42
Agua.....	1.80
Azufre.....	0.22
Materia insoluble.....	8.63

La materia orgánica se compone: arena, cuarzo y algo de pirita.

Por este análisis se ve claramente que la combinación química de que hablan los célebres autores citados no existe, no hay ese doble silicato eminentemente hidráulico.

La presencia del *azufre libre* ¿qué indica? La baja temperatura de cocción. *El ácido carbónico* que se espulsa á una temperatura á lo sumo de 700 á 800 grados, también existe. *La pirita* que á baja temperatura se transforma en *Sulfuro de hierro* para combertirse después en *Sulfato de fierro* al contacto del aire como sucede en la fabricación de cementos, y por último á mayor temperatura transformarse en óxido de fierro que agregado al resto de óxido de fierro libre se combina con la sílice ó cal formando el silicato ó ferrato de cal da ese color verdoso al cemento, sea artificial ó natural.

Con esto creo es demasiado suficiente para probar y demostrar que el cemento de La Calera no es cemento ni natural ni artificial, sino un producto que se asemeja al que denomina Vicat, *Cal límite*.

VÍCTOR KLEIN.