

## DEPOSITO EN FORMA DE TUBITOS

observado en los muros del dique de Talcahuano

---

Durante la construcción del Dique seco de Talcahuano se observó que en el recinto cerrado correspondiente al pozo de la primera casa de bombas i después de puesto en seco, se había formado contra los muros una especie de *estalactita* de color blanco, forma tubular, de unos 5 a 6 milímetros de diámetro exterior, 2 a 3 milímetros de diámetro interior i hasta de 10 centímetros de largo.

La albañilería de los muros de dicho pozo se llevó a cabo dentro de los cajones de aire comprimido i como debió haber cabido bastante mezcla dentro de este recinto cerrado, era natural suponer que el depósito aludido procedía de esta mezcla. Sin embargo, aunque en menor escala, se notaba algo parecido en algunas partes de la albañilería de los *bajoyers* del Dique, una vez que éste fué puesto en seco, o sea, manchas blancas localizadas en las puntas donde se percibía humedad al través de los muros, manchas que parecían ser de la misma sustancia que los tubitos del pozo.

Estos depósitos llamaron mucho la atención i naturalmente era muy interesante conocer la causa de dicho fenómeno; qué influencia podría tener la clase del cemento empleado en la mezcla, si se debería a una descomposición del mortero por el agua del mar; o si habría peligro en su aumento progresivo.

Con este fin se mandaron examinar los tubitos a la oficina de ensayos de materiales de los ingenieros Koning i Bienfait, en Amsterdam, i la opinión de varios colegas a este respecto.

como asimismo el resultado del análisis químico, se consignan en la siguiente carta i su anexo.

J. K.

— — —  
(Traducción)

*Amsterdam, 8 de Octubre de 1895.*—SEÑOR JACOBO KRAUS.—**Talcahuano** (Chile).—Muy señor mio: Por fin, le enviamos adjunto, el resultado del análisis de los tubitos de filtración que Ud. nos había remitido.

El largo tiempo que hemos retardado nuestra contestación, no tiene por causa el análisis mismo, sino que hemos creído necesario tomar informes de distintos ingenieros acerca de que si tenían conocimiento de la aparición de estos tubitos donde se habían producido filtraciones en trabajos hidráulicos, i del peligro que podían significar.

De estos informes resulta:

1.º Que estos tubitos aparecen tanto en el concreto formado con *tras* (1) como en la albañilería hecha con cemento, apariciones que no son muy raras i jeneralmente no dan lugar a inquietud.

2.º Que la aparición de estos tubitos en las filtraciones se debe exclusivamente al efecto del agua del mar.

3.º Que ninguna influencia tiene en este producto de las filtraciones, la clase del cemento Portland empleado, cuya presencia no es necesaria en la aparición de este fenómeno.

En efecto, por el ingeniero del Waterstaat, señor F. Baucke, que tiene a su cargo la supervijilancia de la construcción del puerto para pescadores en *Imuiden* (2) he sabido que este fenómeno se ha producido en un radier formado con concreto de *TRAS*, especialmente donde había lagunitas de agua de mar.

(1) *Tras* es la materia que se adjunta a la mezcla de cal para hacerla hidráulica.

(2) *Imuiden*, ante-puerto de Amsterdam.

El ingeniero Ch. L. M. Lambrechtsen, actualmente director de los trabajos municipales de Amsterdam i ántes ingeniero de la provincia de Zelandia, nos informó que la aparicion de tubitos se habia producido en grande escala en la construccion de las esclusas de Goes (canal de Bercland meridional).

En el mes de Setiembre próximo pasado, volviendo del Congreso de Zurich, visitamos la fábrica de Dýckerhoff e Hijos en Amöneburg, donde me puse al habla con el doctor Schumann, químico de la casa, respecto a estos tubitos, quien nos comunicó que él habia llegado a las mismas conclusiones nuestras respecto a la formacion del *carbonato de magnesia*.

Respecto al aumento de las filtraciones, es una cuestion difícil de constatar, porque todos los trabajos donde se ha observado aquí la aparicion de tubitos por las infiltraciones, están actualmente debajo del agua. Sin embargo, tomando en cuenta que la única materia contenida en el cemento Portland, soluble, en el agua salada, es el carbonato de cal que solo entra en una pequeña cantidad (3 a 4 %), i ademas, que el resto de la cal del cemento se encuentra al estado de silicatos que son descompuestos por el agua del mar, quedando lo sílico en libertad, lo cual cierra poco a poco los poros de la mezcla de cemento, impidiendo así que el agua penetre, creemos que la accion que se tiene del agua salada sobre la albañilería cesará mui luego.

Esto se presenta un poco diferente si en el mortero se usa CAL; en cuyo caso la accion del agua salada durará mas tiempo; esto es, hasta que desaparezca el carbonato de cal. Sin embargo, si se usa cal hidráulica, la accion del agua del mar será tambien de poca importancia.

De ensayos que hemos hecho en 1892 para el Instituto Real de Ingenieros, resulta que el agua de mar tiene poca influencia o accion sobre la resistencia de un mortero formado con cemento Portland i arena, o con cemento Portland, arena i cal hidráulica, tratándose de mezclas que no sean mui pobres.

Siempre es algo peligroso emplear morteros pobres en el agua salada.

No conocemos la proporción de la mezcla empleada en el Di-que de Talcahuano i si contiene cal o nó (1); pero de lo espues-to anteriormente puede Ud. deducir si las filtraciones durarán aun mas o si cesarán luego.

Creemos que con estos datos hemos contestado sus pregun-tas, etc.

Oficina de ensayos de materiales de construcción.—(Fir-mado).—KONING I BIENFAIT.

(Traducción)

OFICINA DE ENSAYOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION, KONING I BIENFAIT.—*Prins, Heudrikkade 14 Amsterdam.*—RESULTADO DEL ENSAYO NUMERO 1395.—Para el señor Jacobo Kraus, Inje-niero de Talcahuano (Chile).

OBJETO POR ENSAYAR.—Producto de las filtraciones del Di-que de Talcahuano en la forma de tubitos.—*Recibido* el 1.º de Agosto de 1895.

*Amsterdam, Octubre 8 de 1895.*

ANALISIS

I	Soluble en el agua cloruro de sodio	=3.67%
II	Insoluble en ácido clorhídrico concentrado	=0.15 „
III	{ Alumnia	0.72 „
	{ Carbonato de cal	3.64 „
	{ Carbonato de magnesia	82.30 „
IV	Humedad de la muestra	9.37 „
V	Residuo	0.15 „
		<hr/> 1.000

(1) La proporción fué de 600 kilos de cemento de la fábrica Belga Niel en Rupel por metro cúbico de arena blanca cuarzosa sin adición de cal.

Por consiguiente, la materia examinada se compone en su mayor parte (mas o ménos 80%) de carbonato de magnesia. La esplicacion probable del procedimiento químico que ha tenido lugar es la siguiente:

El cloruro de magnesia contenido en el agua del mar, ha producido su accion sobre los carbonatos del cemento Portland, formando así bicarbonato de magnesia que, descomponiéndose al llegar a la superficie, se depositaba como carbonato de magnesia, perdiendo ácido carbónico.

Oficina de ensayos de materiales de construccion.

(Firmado) KONING I BIENFAIT.

