

## PETROGRAFIA DEL CONCRETO

**El examen petrográfico puede ser una herramienta única para resolver determinados problemas de concreto.**

Un significativo avance en la aplicación de esta tecnología ha sido desarrollada por Construction Technology Laboratories, Inc., de la PCA, como se desprende de la siguiente información:

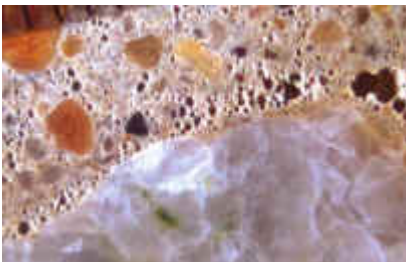


*Figura 1. Petrografía con el microscopio petrográfico (IMG 14348)*

La evaluación del concreto con métodos petrográficos proporciona información valiosa sobre su composición, condición y desempeño potencial. Un examen petrográfico, realizado en conformidad con la norma nacionalmente aceptada, ASTM C856, a menudo produce el análisis inicial más rentable cuando las propiedades del material están en duda.

La petrografía puede ayudar a identificar o excluir causas posibles de una variedad de problemas relacionados con el concreto, y puede sugerir rumbos para ensayos adicionales. Los resultados de un examen petrográfico se presentan en un informe que incluye las observaciones detalladas, documentación fotográfica de las características importantes, y un resumen de los hallazgos. El examen petrográfico puede ser una herramienta única para resolver un problema específico, parte de una evaluación de ingeniería exhaustiva, o soporte en procesos de litigio.

Petrografía es la investigación del concreto y materiales de construcción relacionados que utiliza métodos y técnicas derivadas de la geología, metalurgia, y los cerámicas.



*Figura 2.- Grupo de poros de aire a lo largo de la periferie de una partícula de agregado grueso. La escala en la parte superior izquierda está en milímetros (IMG 14349)*

La petrografía es aplicable a los agregados, mortero, grout, yeso, estuco, terrazo, y mezclas similares de cemento Pórtland. La petrografía del concreto requiere de la preparación cuidadosa y el examen de muestras por especialistas altamente entrenados (Fig. 1).

Las muestras se preparan seccionando con sierras de diamante, cortando y puliendo superficies con equipo adecuado, y preparando "secciones delgadas" por medio del montaje de una porción seleccionada del concreto sobre un portaobjetos de vidrio y puliéndola lo suficientemente delgada para que la luz pase a través. Las muestras se examinan utilizando microscopios petrográficos y estereoscopio y, si es necesario, un microscopio electrónico de barrido.

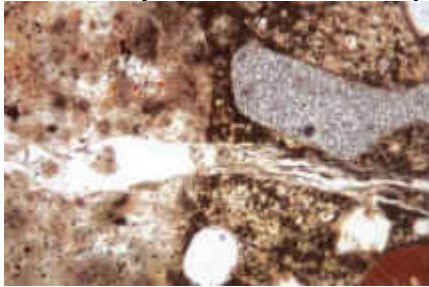
El examen petrográfico describe la composición y las propiedades del concreto y puede determinar: 1) condición del material, 2) causas de calidad inferior o deterioro, 3) cumplimiento con las especificaciones del proyecto, y 4) potencial del desempeño futuro.

El examen petrográfico puede evaluar algunas características del material en cuestión, tales como:

- Estimado del contenido de poros de aire (Fig. 2),
- Estimado de la relación agua-cemento,
- Grado de hidratación del cemento,
- Extensión de la corrosión del refuerzo de acero,
- Extensión de la carbonatación de la pasta,
- Causas potenciales de manchas o decoloración,
- Evidencia de deterioro por congelamiento y deshielo,
- Evidencia de acabado inadecuado,
- Evidencia de congelamiento temprano,
- Presencia de reacción nociva álcali agregado (Fig. 3), ataque de sulfatos, u otro ataque químico,
- Tipo de agregado,
- Presencia o ausencia de materiales cementosos suplementarios (p.e., microsílíce, ceniza volante, escoria granulada de alto horno),
- Presencia o ausencia de otras adiciones tales como fibras y pigmentos.

El examen petrográfico es complementada a menudo con el análisis químico, análisis por difracción de rayos-x, análisis de porosidad, ensayos físicos, y microscopia electrónica de barrido.

### **SEM/EDS completando del examen petrográfico**



*Figura 3.- Microfotografía de sección delgada mostrando concreto dañado por la reacción expansiva álcali-sílice (ASR). La microfisura de una roca volcánica reactiva es llenada parcialmente con gel ASR. El campo de vista, de izquierda a derecha, es aproximadamente 0,8 mm. Luz de plano polarizado (IMG 14350)*

La microscopia electrónica de barrido con espectroscopia rayos-x de energía dispersiva (SEM / EDS) es una importante herramienta para el examen y análisis de las características microestructurales y microquímicas de los materiales.

(SEM) proporciona imágenes de alta resolución a grandes aumentos con una mayor profundidad de campo, mejorando las características morfológicas y texturales del material; EDS proporciona el microanálisis elemental de las partículas o áreas de una muestra o puede trazar el mapa de distribución de los elementos dentro de una muestra SEM/EDS puede complementar el examen petrográfico en las siguientes aplicaciones, entre otras: 1) análisis de contaminación superficial o manchas, 2) evaluación de pinturas o recubrimiento, 3) evaluación de productos de corrosión o 4) identificación y medida de características microscópicas

El análisis que antecede ha sido preparado por la Sra. Ann M. Caffero de la Asóciate Microscopist, de la CTL.