

Miembro del BRAB/TAU, Consejo Asesor de Investigación en edificios/evaluación de la tecnología y su uso. Miembro del Consejo Tecnologías en la Construcción.

Participa en varios comités del TRB-NRC (Consejo de Investigación en Transporte del Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos). A2E05 (Agregados Químicos y Aditivos para Adhesivos del Concreto, Agentes Cementantes y sus usos). A2G04 (Adhesivos, Agentes Cementantes y sus Usos). C-12-21 (Proyecto Panel, Métodos de Reparación para Vigas de Concreto Presforzado Dañado para Puentes de Carretera).

Miembro de la American Ceramic Society y forma parte de la División en Cementos.

Miembro de la PCI (Prestressed Concrete Institute). Ex-Chairman del comité sobre diseños de juntas de concreto pre-colado. Miembro del comité de mortero para relleno.

Miembro Profesional del Post Tensioning Institute. Miembro de la Society of American Military Engineers. Miembro de la RILEM (Unión Internacional de Ensaye e Investigación de Laboratorio para Materiales y Estructuras). Miembro de la National Association of Corrosion Engineers.

Actualmente es el Director de Desarrollo de Productos de la Compañía Protex Industries, Inc.

EFEECTO DE UNA ESCORIA CEMENTANTE Y ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA EN EL CONCRETO.

Raymond J. Schutz* e Ivan L. Lynn**

RESUMEN

Este trabajo trata sobre la sustitución de alguna parte del cemento Portland por escoria cementante. A fin de producir el equivalente de los cinco tipos de cementos A.S.T.M. Como un ejemplo, el tipo V puede ser producido con una mezcla 50:50 de escoria y cemento Portland. El cemento Portland Tipo II tiene aproximadamente un 35% de escoria como sustituto. Esta técnica tiene muchas ventajas en una planta de concreto premezclado, con dos silos (uno para escoria y otro para cementos), así podría abastecer los cinco tipos de cemento Portland.

En algunas áreas de Norteamérica el cemento Tipo V es definitivamente requerido debido al alto contenido de sulfato de las aguas subterráneas. Hay problemas inherentes para este sistema. Uno de ellos es el efecto de la sustitución de escoria sobre el tiempo de fraguado y pronta resistencia. El uso de los aditivos para compensar este retardo es parte de la investigación.

* Director de Desarrollo del Producto, Protex Industries, Inc. Denver, Colorado.

** Director de Investigación de Protex Industries, Inc. Denver, Colorado.

EFFECTO DE UNA ESCORIA CEMENTANTE Y ADITIVOS REDUCTORES DE AGUA EN EL CONCRETO.

Se emprendió este programa de investigación para determinar el efecto de sustituir una parte de cemento Portland con varias proporciones de una escoria cementante y la acción de aditivos químicos en esas mezclas de concreto.

Se fabricaron sesenta y cuatro mezclas sustituyendo 0, 20, 30, 40 y -- 50% del cemento Portland y 4 aditivos químicos diferentes de tipo polímero y lignina, solos y en combinación con un acelerante del tipo reductor de agua.

MATERIALES

Cemento Portland:- El cemento Portland usado en este programa fue una muestra de un lote que en la fábrica tenía la siguiente composición:

Blaine, 368 m²/kg

ANALISIS QUIMICOS

Dióxido de Silicio (SiO ₂)	22.09%
Alúmina (Al ₂ O ₃)	3.88%
Oxido de fierro (Fe ₂ O ₃)	2.71%
Oxido de Calcio (CaO) total	62.78%
Oxido de Calcio (CaO) libre	0.68%
Oxido de Magnesio (MgO)	3.35%
Trióxido de Azufre (SO ₃)	3.23%
Pérdida por ignición	1.23%
Residuos insolubles	0.12%
C4AF - 8.2%, C ₃ A - 5.7%, C ₃ S - 46.6, C ₂ S - 27.9%	

Escoria Hidráulica Cementante:- La escoria empleada tenía las siguientes propiedades físicas y químicas:

Fineza	400 cm ² /gm	(Blaine)				
Densidad en masa	80 pcf					
Gravedad específica	2.92					
<u>Análisis químico</u>						
CaO	SiO ₃	Al ₂ O ₃	MgO	MnO	Fe	S
38.95	38.37	8.53	9.87	0.78	0.39	1.69

Las propiedades cementantes de esta escoria, se ilustran en la figura 1. Cuando se usa como el único aglomerante en mortero preparado de acuerdo con el método C-109 de la ASTM, se obtienen resistencias significativas en el mortero, después de un curado de siete días.

ADITIVOS QUIMICOS:

Aditivo A Modificación de la sal de ácido lignosulfónico con teniendo cloruro de calcio conforme a la ASTM C-494 Tipo A.

Aditivo B Modificación de una sal ácida carboxílica hidroxilada conforme a la ASTM C-494, Tipo A.

Aditivo C Modificación de un polímero orgánico conforme a la ASTM C-494, Tipo A.

Aditivo D Modificación de la sal de ácido lignosulfónico, -- conforme a la ASTM C-494, Tipo A.

Aditivo E Un aditivo acelerante conforme a la ASTM C-494, Tipo E, conteniendo cloruro de calcio.

Dosificación del Concreto:- Los concretos usados se dosificaron de -- acuerdo a la práctica recomendada del ACI para seleccionar las proporciones de -- concreto normal y pesado. El tamaño máximo del agregado fue de 20 mm (3/4").

El concreto fue sin aire incluido. En la Tabla 1 se enlistan los pesos de las revolturas de concreto.

EFFECTO DE LA SUSTITUCION POR ESCORIA

Tiempo de fraguado:- La Figura 2 muestra el efecto de la sustitución del cemento Portland por escoria en el tiempo de fraguado. A medida que el porcentaje de escoria se incrementa, aumenta el tiempo de fraguado.

Resistencia:- La Figura 3 muestra el efecto de la sustitución del cemento Portland por escoria en la resistencia a la compresión. A medida que el porcentaje de escoria se incrementa, la resistencia a 1, 7 y 28 días se ve disminuida.

La sustitución de una parte del cemento Portland con escoria, dio como resultado un retraso en el tiempo de fraguado y resistencias más bajas a edades superiores a 28 días. Estas características --no obstante el aumento en la economía-- pueden ser indeseables para muchos usos del concreto.

EFFECTO DE LOS ADITIVOS EN CONCRETOS CONTENIENDO ESCORIA COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL CEMENTO PORTLAND.

Aditivo A:

