

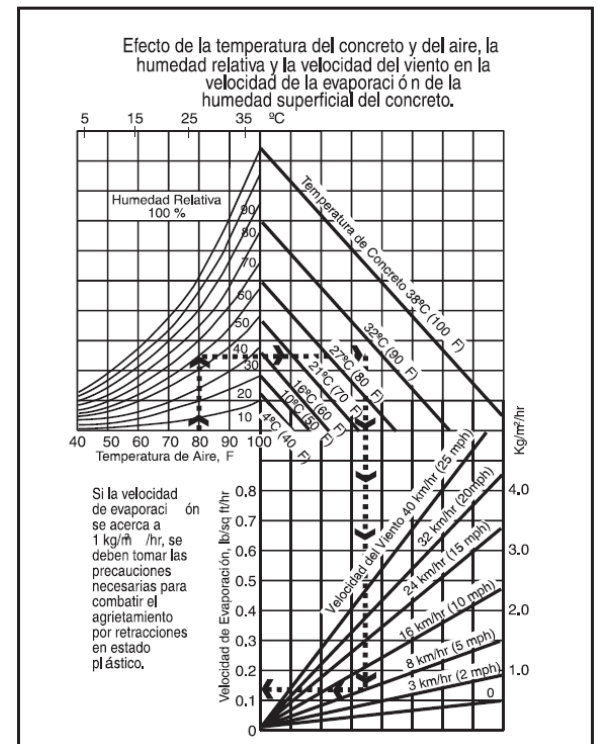
Vaciado de concreto en climas cálidos

BOLETIN TECNICO

El clima cálido puede llegar a causar problemas en el mezclado, vaciado, y curado del concreto teniendo efectos adversos en las propiedades físicas y la vida útil. Este boletín ha sido desarrollado para asistir al equipo completo de construcción: propietarios, especificadores, contratistas y fabricantes de concreto premezclado en el diseño, fabricación, entrega, vaciado y curado de concreto de calidad en climas cálidos.

El Comité ACI 305 define clima caluroso como "Cualquier combinación de altas temperaturas ambientales, altas temperaturas del concreto, baja humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento". Los efectos de las temperaturas altas, radiación solar y baja humedad relativa del concreto son más pronunciados con el incremento en la velocidad del viento (ver Figura 1) y pueden llevar a la rápida evaporación de humedad, la causa principal del agrietamiento por retracciones plásticas en el concreto.

Figura 1



¿Porque es importante este tema en nuestra zona geográfica?

La norma NMX-C-155-ONNCCCE-2004 en el apartado 2.1.-Responsabilidad indica: "El responsable de la calidad del producto al pie de obra conforma a las especificaciones solicitadas por el usuario, es el productor mismo; el responsable de mantener la calidad del concreto entregado a pie de obra, del transporte dentro de la obra, de su colocación, acomodo, consolidación y curado es el usuario"

Por otro lado, las muestras que se toman en la obra para el control de la calidad de concreto, llevan un proceso de curado en condiciones de control de temperatura (como lo indica la norma) que difieren totalmente de las condiciones en las que el elemento que se coló, desarrolla su resistencia.

Por tal razón, se podría tener un concreto que cumpla con la resistencia de diseño de acuerdo a los resultados del laboratorio, pero que físicamente no alcance la resistencia por las condiciones climáticas a las que el elemento esta expuesta.

Vaciado

El informe acerca del “Vaciado del concreto en climas cálidos” del ACI 305-91 plantea que “el concreto puede producirse en clima cálido sin límites máximos en las temperaturas de vaciado y tendrá un desempeño satisfactorio si se observan las precauciones



apropiadas de proporción, producción, entrega, vaciado y curado. Como parte de estas precauciones, se deberá poner un esfuerzo especial para mantener la temperatura del concreto tan baja como sea práctico.”

Los problemas potenciales del clima caluroso pueden ocurrir en cualquier momento del año en climas tropicales o áridos y ocurren generalmente durante el verano en otros climas.

Los problemas asociados con el concreto recién mezclado vaciado durante climas calurosos incluyen el incremento de:

- Demanda de agua
- Velocidad de pérdida de asentamiento
- Tendencia a remezclar
- Velocidad de fraguado
- Dificultad en el manejo vaciado, compactación y acabado
- Presencia de agrietamiento por retracciones en estado plástico
- Necesidad de curado temprano

El clima cálido puede incrementar lo siguiente en el concreto endurecido:

- Retracción por secado y agrietamiento térmico diferencial
- Permeabilidad y reducir:
- Resistencia compresión y a flexión
- Durabilidad
- Permeabilidad
- Uniformidad de la apariencia superficial

Curado

Curar es mantener un contenido de humedad y temperatura satisfactorios en el concreto durante sus etapas tempranas para el desarrollo de las propiedades deseadas (ver figura 5). El periodo de curado mínimo recomendado es de 7 días. El curado inadecuado puede causar agrietamiento por retracciones plásticas y afectar el desarrollo de resistencias y durabilidad.

Fuente: PCA, "Diseño y Control de las Mezclas de Concreto."

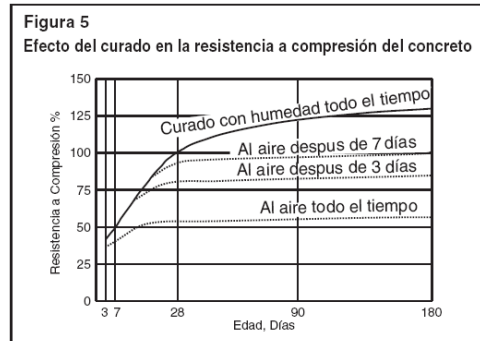
Los métodos de curado incluyen:

1. Curado por humedad (inmersión, rociado continuo y ligera pulverización)
2. Cubiertas mojadas (arpillera mojada, etc.)
3. Papel impermeable y láminas de plástico – hojas blancas de curado
4. Membranas de curado

Soluciones

La resistencia, durabilidad y otras propiedades deseables del concreto pueden obtenerse en climas cálidos por medio del uso de las siguientes técnicas:

- Uso de ingredientes fríos para el concreto
- Evitar el mezclado prolongado de los materiales para el concreto
- Protección de materiales y equipo contra el calor
- Buena planeación (planear los vaciados en climas cálidos)
- Técnicas de ensayo apropiadas. (ASTM C-31)



Productos Misceláneos

El uso de un reductor de evaporación **CONFILM®** mejorará la calidad del concreto. Esta película monomolecular:

- Reduce la evaporación de la humedad superficial
- Reduce el encostramiento y las grietas por retracción plástica
- Aumenta la superficie de trabajo de cada acabador
- Reduce los costos de acabado totales
- No es un compuesto de curado para concreto



Resumen

Las dificultades con el clima cálido son causadas principalmente por las altas temperaturas del concreto y la evaporación rápida del agua del concreto. Estas condiciones afectan negativamente la calidad del concreto ya que se acelera la velocidad de fraguado, se reduce la resistencia y pueden ocurrir agrietamientos en el estado plástico o endurecido. *El curado es más crítico* y la inclusión de aire es más difícil de alcanzar en climas cálidos, los especímenes para ensayo de resistencia en obra se afecta de la misma manera que el concreto colocado. Si se siguen todas las precauciones y recomendaciones del ACI, se logrará un vaciado de concreto exitoso en climas cálidos.

PRODUCTOS RECOMENDADOS PARA ESTE TIPO DE APLICACIONES

SONOSIL

Es un auxiliar de curado para el concreto, que además ayuda a proteger las superficies de concreto y evita el desprendimiento de polvo. Puede utilizarse sobre superficies nuevas o viejas

- No deja residuos en el concreto.
- El polvo y grasa serán fáciles de remover.
- Soluble en agua.
- Fácil de aplicar, seca rápidamente.
- Compatible con la mayoría de los adhesivos flexibles para pisos.
- Permite asegurar un rendimiento uniforme.
- Limpieza post-construcción rápida y fácil.
- Equipo aspersor y otras herramientas se limpian fácilmente con agua.
- Reduce costos de trabajo.

Empaque: Se encuentra disponible en cubetas de 19 litros y tambores de 200 litros.

Rendimiento:

Elemento	M2 por litro por mano aproximadamente de acuerdo acabado		
	Acabado rugoso	Textura fina	Acabado pulido
Concreto recién colocado	7.50	10.00	12.00
Concreto nuevo endurecido	5.00	7.50	10.00
Concreto Viejo	3.50	5.00	6.00
Superficies verticales	5.00	7.50	



HOGARES ECOLOGICOS

Todos los productos y servicios, que le ofrecemos tienen como objetivo: resolver una problemática actual, generarle ahorros o crear beneficios a través de la implementación o uso de los mismos.

Contacto: Ing. Francisco Pat Pech francisco.pat@revitalizate.mx Cel. 998 2248450



CURE EB

Es una emulsión blanca para curado diseñada para uso en todo tipo de concreto y mortero recién colocado.

- Evita el agrietamiento por retracción del concreto
- Base agua, no contamina
- Resistencias a compresión y a flexión mejoradas
- Fácil aplicación con cualquier equipo de dispersión
- Emulsión lista para usarse
- Requiere de una sola aplicación

Empaque: Se encuentra disponible en cubetas de 19 litros y tambores de 200 litros.

Rendimiento:

Cuando se aplica con equipo de dispersión CURE EB tiene un rendimiento de entre 4 y 6 m² por litro, dependiendo de la textura y porosidad de la superficie. Sólo se requiere de una capa. CURE EB no deberá diluirse.

Observación: Para aplicaciones en superficies que serán recubiertas después de la aplicación del curador, se recomienda el uso del **SONOSIL®**, curador y endurecedor para superficies de concreto.

MASTERKURE

Es un compuesto para curar y sellar el concreto. El producto cumple con la norma ASTM C-309 «Especificación para compuestos Líquidos que forman Membrana para Curar Concreto», cuando se aplica a 9.8 m²/l.

- Incrementa la durabilidad del concreto.
- Puede utilizarse en superficies de concreto horizontales, verticales, lisas o rugosas en interior y exterior.

Empaque: Se encuentra disponible en cubetas de 19 litros y tambores de 200 litros.

Rendimiento:

Aunque el rendimiento depende de la textura y porosidad de la superficie, el rendimiento máximo para un curado efectivo es de 9.8 m²/l.



HOGARES ECOLOGICOS

Todos los productos y servicios, que le ofrecemos tienen como objetivo: resolver una problemática actual, generarle ahorros o crear beneficios a través de la implementación o uso de los mismos.

Contacto: Ing. Francisco Pat Pech francisco.pat@revitalizate.mx Cel. 998 2248450



REVITALIZATE Grupo Empresarial S.A. de C.V.

Fue creada por iniciativa de sus accionistas con el Objetivo de Agregar Valor a sus clientes a través de los servicios y productos que ofrece.

Los servicios de Nuestra firma, se dividieron en sus inicios en 4 líneas de acción:

- 1. Control de Calidad.** Dentro de este rubro ofrecemos los servicios de acreditación de sistemas de calidad en ISO-9000 y de Laboratorios ante EMA. Así como el Diseño, control y muestreo de mezclas de concreto.
- 2. Comercialización.** Somos distribuidores autorizados de los productos de *BASF* (Productos para reparación y protección de estructuras de concreto), *PERDURA* (Estucos y Adhesivos), *NANO-SOLUCIONES* (Recubrimientos de superficies avanzados)
- 3. Capacitación Especializada.** Contamos con una gama amplia de cursos de capacitación, donde se encuentran: Función Integral de Ventas; El ejecutivo de Alto Rendimiento; Coaching, Fundamentos Generales, Liderazgo, Integración de Equipos de Trabajo, Control de Obras en proyectos de Construcción, Cursos para acreditarse ante el ACI, entre otros.
- 4. Servicios de Ingeniería.** Con más de 15 años de experiencia, ofrecemos servicios de edificación y construcción, supervisión de proyectos, elaboración de presupuestos, a través de nuestra filial **CIAD Construcciones**.

Sus fundadores unen su experiencia, habilidades y talentos, en esta amalgama de servicios en donde se complementan unos a otros y cuyo resultado inicial se agrupa bajo este concepto empresarial.

Nada nos daría más satisfacción y orgullo, que lograr ser parte de su equipo de trabajo y colaborar de manera directa en sus proyectos.



PERDURA ADHESIVOS • JUNTEADORES • ADITIVOS



HOGARES ECOLOGICOS

Todos los productos y servicios, que le ofrecemos tienen como objetivo: resolver una problemática actual, generarle ahorros o crear beneficios a través de la implementación o uso de los mismos.

Contacto: Ing. Francisco Pat Pech francisco.pat@revitalizate.mx Cel. 998 2248450