

SUGERENCIAS TÉCNICAS “QUÉ HACER CUANDO”

Versión 1-2013



Vaciar el concreto en clima cálido

Colocar concreto en clima cálido se puede definir como un período de alta temperatura en el cual se necesita tomar suficientes precauciones especiales para asegurar una apropiada manipulación en el vaciado, acabado y curado del concreto.

Los problemas de vaciado en clima cálido están asociados los siguientes factores: temperatura ambiente, temperatura del concreto, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar. Estas condiciones pueden producir una tasa de evaporación de la humedad superficial del concreto.

Una situación que produce desagradables consecuencias cuando no se adoptan las precauciones de colocación en clima cálido, es la relacionada con las fisuras que aparecen a las pocas horas de haberse colocado el concreto.



Este fenómeno, equivocadamente relacionado de manera exclusiva con la temperatura del concreto, es provocado por la combinación de los factores antes mencionados y afectan al concreto de dos formas importantes:

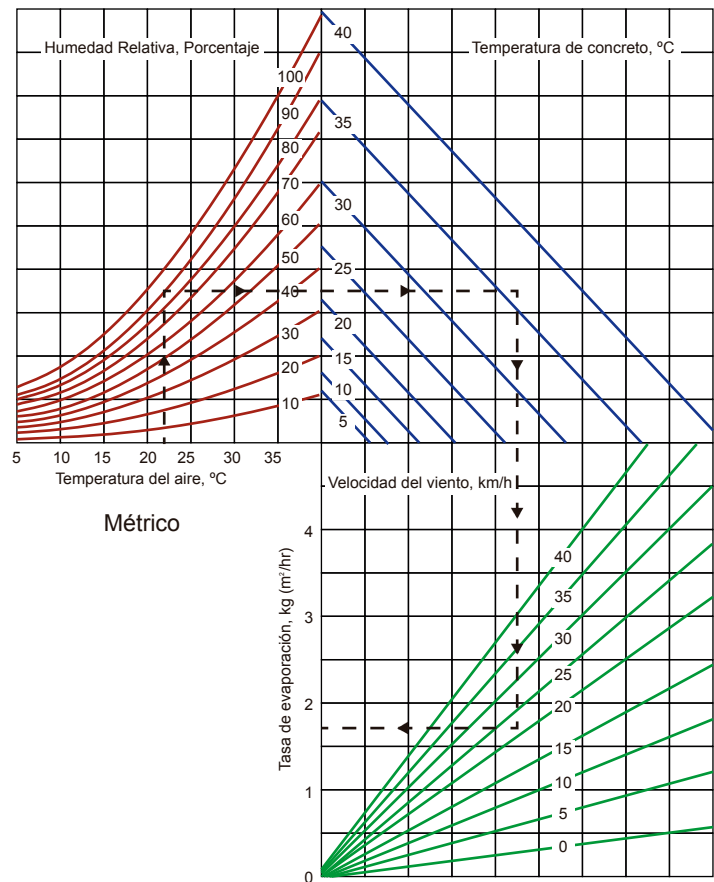
- Un elevado ritmo de evaporación puede inducir a una temprana fisuración por contracción plástica o por contracción de secado.
- El ritmo de evaporación puede también eliminar el agua de la superficie necesaria para la hidratación del material cementante, cuando dicha tasa de evaporación excede la capacidad que el concreto tiene para entregar agua.

Todo esto nos lleva a que la temperatura del concreto es una variable importante que se tiene que controlar sin olvidar que dentro de los procesos constructivos de un pavimento u otra estructura, es importante controlar las variables de velocidad del viento, humedad relativa y la temperatura ambiente.

De acuerdo con lo anterior y observando la importancia de controlar las variables de colocación y las recomendaciones de vaciado en clima cálido hacemos referencia a la norma ACI 305, norma que dice cómo estimar la tasa de evaporación basada en todos los factores principales que contribuyen a las fisuras en estado plástico.

Aplicamos el siguiente ejemplo:

Temperatura del aire	22 °C
Humedad Relativa	90 %
Temperatura del concreto	23 °C
Velocidad del viento	21 km/h
Tasa de evaporación	1.8 kg/m ² h



Es importante que a la hora de planificar proyectos en el clima cálido se tengan en cuenta todos los factores que afectan la tasa de evaporación debido a los efectos potenciales sobre la mezcla recién colocada.

Las altas temperaturas por si solas causan un incremento de la demanda de agua, lo cual eleva la relación agua/cemento resultando en una más baja resistencia. Las temperaturas más altas tienden a acelerar la pérdida de asentamiento, afectado la manejabilidad del concreto y de esta manera hacen que el concreto genere un fraguado más rápido.

Buenas prácticas de vaciado de concreto en clima cálido

- Conocer y monitorear regularmente los reportes de temperatura del aire, exposición solar, humedad relativa, velocidad del viento ayuda a determinar la tasa de evaporación estimada para tomar las medidas preventivas necesarias.
- Realizar los vaciados de concreto cuando las temperaturas sean las más favorables.
- Utilizar una mezcla de concreto con un asentamiento adecuado que permita una colocación rápida y un buen acabado.
- Revisar las especificaciones con el diseñador de la estructura para garantizar que estén acordes en las buenas prácticas de colocación y protección del concreto.
- Determinar el plazo para el logro de la máxima temperatura del concreto en la estructura.
- Reducir las distancias de transporte, acarreo y colocación.
- Utilizar la mayor cantidad de personas posible durante la colocación y compactación del concreto.
- Proteger el concreto contra la pérdida de humedad durante la colocación y el curado.
- Controlar los procesos de colocación, protección y curado según el requerimiento o comportamientos térmicos esperados durante el periodo especificado por el diseñador de la estructura.
- Posterior a la colocación del concreto se debe continuar con la protección del concreto de altas temperaturas, los rayos del sol, baja humedad y los vientos que puede superficialmente secarlo.
- Procedimiento de curado con agua para asegurar el desarrollo adecuado de las resistencias y minimizar las fisuras por secado.

- Protección contra el sol y el viento como parte del tratamiento del curado.
- Posterior al fraguado final del concreto es necesario humedecer la superficie sin que el agua se acumule. Es importante que en la noche se proteja al concreto de las bajas temperaturas para evitar fisuramiento por el diferencial de temperatura.

En el caso de condiciones extremas de temperatura o concretos masivos, la temperatura de concreto se puede reducir utilizando agua fría o hielo como parte del agua de mezcla, además el proveedor de concreto debe utilizar otras medidas adicionales tales como la aspersión de agua en los agregados, la colocación de los agregados bajo sombra para tratar de bajar la temperatura del concreto en clima ya extremos.



En los concretos masivos, definidos como cualquier volumen de concreto con dimensiones lo suficientemente grandes para que se tomen medidas que controlen la generación de calor de hidratación del cemento y su cambio en volumen, es importante controlar el comportamiento térmico vigilando que los gradientes térmicos producidos en el interior de la masa de los concretos no generen cambios volumétricos drásticos que generen una contracción elevada que origine agrietamientos que comprometan la estabilidad estructural.

Los controles de temperatura en los elementos masivos no solo se deben garantizar en climas cálidos, siendo este caso el más crítico, sino en climas con altos gradientes de temperatura (día/noche).

Sugerencia para el éxito de vaciado en clima cálido

- Comunicación estrecha entre el dueño, diseñador, contratista y empresa productora de concreto.
- Contar con la logística de colocación del concreto y procesos de curado en obra.
- Monitoreo y análisis de temperatura en el elemento, utilizando termocoplas que ayudan a medir la temperatura real en los puntos requeridos por el diseñador. (Este control de temperatura se aplica para estructuras masivas)
- Realizar un balance entre temperatura y resistencias.
- Planear la hora de vaciado de concreto, preferiblemente en horas del día donde la temperatura sea menor.

Nota aclaratoria de responsabilidad: Las observaciones contenidas en este documento son de carácter informativo y deben ser aplicadas y/o evaluadas por el constructor o usuario solamente en caso de considerarlas pertinentes. Por lo tanto, estas observaciones no comprometen a Argos, a sus filiales o a sus subordinados.