

A photograph showing a construction site with a grid of steel reinforcement bars (rebar) laid out on a concrete surface. A person's legs and feet are visible in the upper right corner, standing on the rebar grid.

Recomendaciones Hormigonado Masivo

El proceso de hidratación del cemento en el hormigón produce reacciones exotérmicas, las que en magnitud dependen de la dosis y característica del cemento, elementos que se definen por los requisitos de comportamiento y performance solicitados al hormigón en las especificaciones técnicas.

Durante los primeros días es muy rápido el proceso de generación de calor el que se atenúa en forma continua durante el endurecimiento del hormigón. En condiciones adiabáticas, la temperatura del hormigón sería creciente durante todo su endurecimiento.

Sin embargo, en la práctica, se produce una disipación de calor en el elemento hormigonado que depende de su tamaño, forma y de las condiciones ambientales. Como resultado de ambos fenómenos contrapuestos (generación y disipación de calor), la temperatura en el centro del bloque alcanza una temperatura máxima generalmente en la primera semana y va disminuyendo después con lentitud hasta quedar en equilibrio con el ambiente. Dicho descenso de temperatura es diferente en el centro con respecto a la periferia, por lo que se producen gradientes térmicos entre distintos puntos del bloque.

Si las contracciones del bloque, debidas al descenso de temperatura, se pudieran producir libremente, no se originarían tensiones internas. No obstante, al estar coartada la estructura de hormigón en alguno(s) de sus grados de libertad por restricciones internas o externas, se originan tensiones de tracción que, si sobrepasan la resistencia del hormigón provocan fisuras o grietas, que deben ser controladas por la armadura.

Las restricciones externas se producen en la superficie de contacto entre el bloque y el terreno, siendo estas las potenciales generadoras de grietas verticales en el bloque.

Las restricciones internas son consecuencia de que la parte interior del bloque, más caliente y dilatada, se opone a la contracción de la parte exterior, pudiendo originar fisuración o agrietamiento generalmente de poca profundidad.

Con el fin de reducir el riesgo de fisuración, se trata de limitar el descenso de temperatura entre la máxima temperatura producida en el interior del bloque y la temperatura final a que se llegara en equilibrio con el ambiente.

Para disminuir la temperatura máxima en el bloque debe operarse rebajando tanto la temperatura de colocación del hormigón como el aumento de temperatura.

Con el fin de evitar un fuerte gradiente térmico y de retracción, es imperativo proteger la superficie del hormigón de la forma como se plantea a continuación:

RECOMENDACIONES

- Comenzar con el hormigonado lo más temprano posible, preferentemente realizar hormigonados nocturnos, puesto que ello permitiría colocar una parte importante del hormigón a una temperatura ambiente inferior, facilitando así la disminución de temperatura de materiales en planta hormigonera.

- Disminuir la dosis de cemento de la dosificación, por ejemplo desfasando la edad de evaluación de la resistencia mecánica del hormigón de los 28 a los 90 días (requiere aprobación del Proyectista) y/o favoreciendo el uso de áridos del mayor tamaño máximo posible, compatibles con la faena de colocación, distribución de armaduras y geometría del elemento (validación de la Constructora).

- Coordinación de los despachos entre obra y Planta Melón

- La secuencia y logística constructiva en cuanto al vaciado, velocidad de colocación, espesor de las capas, avances y compactación deben considerar acciones que eviten la segregación y períodos mayores a 2 horas entre capas nuevas y subyacentes.

- Se debe minimizar el riesgo de agrietamiento por retracción plástica en la superficie terminada de la fundación, especialmente en condiciones de fuerte evaporación (velocidad del viento combinada con baja humedad relativa) colocando lo antes posible y en la dosis estipulada un compuesto de curado, en base a resinas. En ningún caso emplear membranas del tipo emulsión acuosa.

- Una de las acciones más relevantes, que permiten atenuar los efectos de altos gradientes térmicos entre el núcleo y la superficie, es la colocación de aislación térmica sobre la superficie expuesta al ambiente inmediatamente posterior a las faenas de terminación. Se puede aplicar para este efecto un sistema de aislación consistente en una doble lámina de polietileno alveolar seguida de una lámina de polietileno, sobre la cual se coloca una capa de arena de 5 cm de espesor. Como alternativa al polietileno alveolar se puede usar poliestireno expandido en un espesor no inferior a 50 mm, igualmente recubierto por polietileno liso y arena.

- Especial atención debe prestarse al riesgo de agrietamiento sobre las barras horizontales por sedimentación. Para controlar este fenómeno se recomienda vigilancia durante el platachado y con posterioridad a él, para detectar el inicio de una fisuración, la que deberá anularse con revibración o platachado profundo.

- Durante la faena diurna es conveniente disponer de sombra sobre la superficie de hormigón. En su defecto se puede utilizar el sistema de nebulización de agua. En faenas efectuadas en períodos calurosos, se han aplicados ambas recomendaciones.

- Se recomienda retirar la capa aislante a los 7 días de edad del hormigón, comprobando que la temperatura en la superficie del hormigón no supere en más de 6 °C a la temperatura ambiente en ese momento. En caso contrario el retiro podrá efectuarse en etapas.