

**Ing. Tony Valdés**

Ingeniero Civil

Laboratorio de Estructuras



# Identificación de los daños en estructuras de concreto

*Una de las principales consideraciones al realizar una inspección en estructuras de concreto es identificar correctamente los diferentes daños que pueden afectarla; a este conjunto de daños se le conoce como patologías de la estructura. Para tales efectos, el Centro Experimental de Ingeniería ha capacitado una serie de profesionales de la ingeniería mediante una guía de identificación de los daños más comunes.*

La identificación de las posibles causas de las patologías más comunes responde al crecimiento que experimenta la industria de la construcción a nivel nacional, constataando un gran número de defectos de construcción y otros tipos de daños en estructuras existentes.

En dicha guía, se identifican el origen y las causas más probables de daños en las construcciones de concreto reforzado. Se describe en detalle las características físicas de los daños, lo cual permite su identificación y la determinación de sus posibles orígenes. De manera complementaria, con la ayuda de ensayos se llega a un dictamen final de las posibles repercusiones que pudiese tener determinado daño en el comportamiento de las estructuras de concreto.

A continuación se presentan algunos de los daños que se pueden encontrar con más frecuencia en las estructuras de concreto reforzado.

## FISURACIÓN

En las estructuras de hormigón las fisuras pueden indicar

importantes problemas estructurales y deslucir el aspecto de las construcciones monolíticas. La fisuración juega un papel importante en la respuesta del hormigón a las cargas, tanto en tracción como en compresión.

Las fisuras estructurales son la consecuencia de esfuerzos que actúan en la sección neta resistente de los elementos estructurales, por aplicación de cargas directas. Sin embargo, la fisuración y el agrietamiento también pueden deberse al hecho de que el concreto esté sometido localmente a tensiones excesivas.

Otro tipo de fisura que se presenta en las estructuras son las que se generan antes del fraguado del concreto, y se conocen con el nombre de fisuras por retracción hidráulica. Una forma de identificarlas es conociendo que las mismas por un trazado perpendicular al eje del elemento, y son de una anchura pequeña y constante.

## ASENTAMIENTO

El asentamiento es la disminución del volumen del terreno bajo el efecto de una sobrecarga (o vibraciones en el caso de arenas), por la expulsión del agua intersticial o por el arreglo de su composición interna.

## FRAGMENTACIÓN

La fragmentación es una ruptura del concreto que puede ser violenta o no violenta, manifestándose en capas o pedazos de la superficie de elementos estructurales, cuando éstos son expuestos a diversas acciones como por ejemplo un alto y



Contracción



Fragmentación



Corrosión de Acero



Segregación

rápido aumento de la temperatura.

Las fracturas que podemos encontrar en las superficies las podemos clasificar en grandes y pequeños fragmentos; a su vez los pequeños fragmentos tienen otra división que serían: fragmentos de menos de 20 mm de profundidad y menos de 150 mm de ancho.

#### SEGREGACIÓN

Luego de su colocación inicial, vibrado y el acabado, el hormigón tiende a continuar consolidándose. Durante este período, el hormigón plástico puede estar restringido por las armaduras, por un vaciado previo de hormigón o por los encofrados. Estas restricciones localizadas pueden provocar vacíos y/o fisuras adyacentes al elemento que impone la restricción, causándose la segregación.

#### ERRORES DE DISEÑO Y DETALLADO

Las consecuencias de un diseño y/o detallado incorrecto van desde estructuras no satisfactorias desde el punto de vista estético, hasta la falla en su capacidad de servicio, o fallas catastróficas.

Los errores de diseño y detallado que pueden provocar fisuración inaceptable incluyen el uso de ángulos reentrantes mal detallados en las esquinas de muros, elementos y losas pre-moldeados, la incorrecta selección y/o detallado de las armaduras, la restricción de elementos sujetos a cambios de volumen provocados por variaciones de temperatura y humedad, la falta de juntas de contracción adecuadas y el incorrecto diseño de las fundaciones, que provoca deformaciones

diferenciales dentro de la estructura.

#### CORROSIÓN DE LAS ARMADURAS

La corrosión de un metal es un proceso electroquímico que requiere un agente oxidante, humedad y flujo de electrones dentro del metal; se producen una serie de reacciones químicas en la superficie del metal y cerca de la misma.

El acero de las armaduras del hormigón generalmente no se corroe ya que en el ambiente altamente alcalino se forma un recubrimiento de óxido protector, fuertemente adherido al acero.

La corrosión del acero produce óxidos e hidróxidos de hierro, cuyo volumen es mucho mayor que el del hierro metálico original. Este aumento de volumen provoca el estallido alrededor de las barras de armadura, y la consiguiente aparición de fisuras radiales localizadas a lo largo de la barra, provocando la formación de fisuras longitudinales (es decir, paralelas a la barra) o provocando el descascaramiento del hormigón.

El Centro Experimental de Ingeniería sigue la guía mencionada para, a través de sus diferentes laboratorios, realizar estas evaluaciones patológicas a las estructuras, que inician con una inspección preliminar en la cual se llega a conclusiones. En ocasiones, como resultado de esta inspección se plantean acciones preventivas y correctivas o bien, se recomiendan estudios más complejos y exhaustivos.