



↑ Patologías varias en el subsuelo de un edificio de 10 pisos antes de comenzar las terminaciones.

ALGUNAS RAZONES DE LA NECESIDAD DEL CONTROL EN OBRA DE LOS HORMIGONES

Por el Ms. Ing. Maximiliano Segerer
de la firma Control y Desarrollo de Hormigones
www.cdormigones.com.ar

Si bien los profesionales conocen que el hormigón debe controlarse, en la mayor parte de las obras no se realizan los controles reglamentarios. Esto se agrava más aún cuando se emplean hormigones *in situ* u hormigones de proveedores sin autocontrol alguno. Desde hace cuatro décadas, el Reglamento CIRSOC 201:82 exige que los hormigones estructurales deben controlarse, conceptos que acompaña CIRSOC 201:05 vigente y que continuarán en CIRSOC 200, cuya discusión pública se abrirá probablemente este año.

Aunque los criterios estadísticos de control cambian entre las diferentes versiones del Reglamento, la necesidad y relevancia conceptual es exactamente la misma, con lo cual no puede decirse que lo expresado en el presente artículo es algo novedoso. No obstante, la actual inserción del hormigón elaborado aun en localidades pequeñas de las provincias hace indispensable regular localmente los controles.

Existen hormigoneras que colocan en su remito “Hormigón bajo Norma IRAM 1666” y no sólo no tienen profesionales, ni laboratorio, ni autocontrol, sino que, además, no tienen idea de qué se trata la norma y lo han “copiado y pegado” de remitos de la competencia. Esto es cada vez más común. Asimismo, cada vez existen más edificios

en diferentes provincias que se compran en obra gruesa y cuando se realizan los ensayos de la calidad del hormigón arrojan valores de dos o tres categorías menores a lo indicado en planos. Son situaciones lamentables.

CONTROL PARA LA SUSTENTABILIDAD

Existe la creencia de que los ensayos de aceptación del hormigón, tanto en fresco (consistencia, aire y temperatura) como en estado endurecido (rotura de probetas a compresión), sólo tienen el objeto de garantizar la seguridad estructural ante esfuerzos mecánicos de una estructura. Pero esto no es así. Los ensayos que se realizan también procuran cuantificar su durabilidad (categoría resistente mínima para ambientes de exposición con cierta agresividad, ensayos de succión capilar o de reactividad álcali-agregado) y realizar controles de aceptación reglamentarios que contribuyen a la sustentabilidad.

La industria de la construcción consume cerca del 50% de los recursos naturales, alrededor del 40% de la energía mundial en sus actividades y aporta cerca del 20% de los gases de efecto invernadero, con lo cual no pueden obviarse estas cifras que –en su gran mayoría– están relacionadas con la construcción de estructuras de hormigón. A esto se agrega que el

“ **PARA QUE LOS HORMIGONES SEAN SUSTENTABLES, DEBEN SER TAMBIÉN DURABLES Y SEGUROS** ”

hormigón es el segundo material más empleado por el hombre después del agua y muy por arriba de la suma del consumo de petróleo y alimentos. Además, todas las materias primas del hormigón provienen de la naturaleza por lo que tiene un fuerte impacto ambiental asociado.

Pero ¿qué tiene que ver realizar controles de probetas con la sustentabilidad? Es simple, si se utilizan hormigones no conformes, de mala calidad, pobres, flojos o como quiera denominárselos, tendrán baja durabilidad, elevados costos de mantenimiento y seguramente deberán ser restituidos al poco tiempo sin cumplir su vida útil de proyecto, consumiendo energía para la demolición, generando escombros y utilizando nuevas materias primas para su construcción. Para que los hormigones sean sustentables, deben ser también durables y seguros.

Cabe recordar que el control del hormigón empleado en las estructuras es uno de los tres eslabones principales para lograr la confiabilidad de nuestros proyectos:

- **Diseño, especificación y pedido del hormigón elaborado:** un buen diseño por durabilidad, adecuadas especificaciones en documentos y planos de proyecto que sirvan para realizar un correcto pedido de hormigón elaborado son fundamentales. Si desde la concepción del proyecto no se tienen en cuenta ciertos condicionantes, ya no se emplearán los materiales adecuados y racionales desde el punto de vista económico.
- **Control de calidad del hormigón elaborado:** con numerosas ventajas sobre el hormigón *in situ*, el hormigón elaborado como producto nunca viene certificado. Hay plantas pioneras en diferentes ciudades con certificación de su sistema de gestión de calidad que generan una mayor confiabilidad en los hormigones despachados, pero siempre deben ser controlados. El control es la única forma de dirimir entre una hormigonera que cumple con determinados estándares y aquellas que no lo hacen. Cabe aclarar que los ensayos (moldeo, protección y curado) deben ser realizados de acuerdo con procedimientos normalizados y por personal capacitado para estas tareas (si bien éstas no son



^ Necesidad de ensayos no destructivos en estructuras existentes antes de habitarlas (no existen legajos de controles de calidad en edificios de envergadura).

difíciles en absoluto, muchas veces existen desvíos que influyen negativamente en los resultados y pueden conllevar conflictos).

- **Control de tareas de obra:** la calidad de las estructuras de hormigón depende fuertemente de los controles de ciertas tareas constructivas –como la no inclusión de agua en obra al hormigón; la compactación, protección y curado; el control de compactación de la base; la revisión de armaduras y recubrimientos– que deben acompañar al hormigón elaborado de buena calidad y cumplir con las especificaciones de proyecto.

Por ello, cuando se controlan el hormigón elaborado y las técnicas constructivas –aspecto obligatorio en todas las obras desde hace cuatro décadas–, estamos realizando muchas tareas de forma simultánea:

- Medimos la resistencia del material empleado que da la seguridad estructural a nuestros proyectos y debe responder a especificaciones y planos.
- Cuidamos los recursos económicos de nuestros clientes, ya que en inversiones públicas o privadas es necesario garantizar que se realicen de forma adecuada.

“**EL CONTROL DEL HORMIGÓN ES UNO DE LOS TRES ESLABONES PARA LOGRAR LA CONFIABILIDAD DE NUESTROS PROYECTOS.**”

- Mejoramos la sustentabilidad de la industria de la construcción, que es la actividad humana de mayor impacto global en líneas generales.
- Reducimos recursos futuros en cuanto a mantenimiento no previsto por materiales de mala calidad o elementos fisurados, para dar ejemplos sencillos.
- Nos resguardamos de posibles conflictos en los cuales el proveedor de hormigón deba responder económicamente por una falla del producto, dado que, de no realizar probetas, resulta difícil luego determinar responsabilidades de forma veraz.
- Cuidamos nuestro rol profesional y tenemos constancia de que, en los planos conforme a obra, se garantiza que la estructura cuenta con los materiales de la calidad requerida en proyecto.

MITOS

Si el control tiene tantas ventajas y es obligatorio, ¿por qué se controla menos de la mitad de los hormigones despachados?

- Por la creencia de que el hormigón es noble y siempre responderá bien ante cualquier tipo de maltrato.
- Por confianza ciega en el proveedor de hormigón elaborado (sea cual fuere), existiendo en la zona un gran abanico de hormigoneras serias y otros proveedores que no tienen los mínimos controles de calidad según las exigencias de IRAM 1666.
- Por imaginar que los controles son sumamente costosos. Pero, por ejemplo, en un edificio de seis pisos y 160 m² de planta donde se emplean 500 m³ de hormigón, se deberían moldear y ensayar cerca de 70 a 80 probetas para cumplir con el Reglamento. El costo es menor a u\$s 500 en los ensayos reglamentarios y obligatorios, lo que podría tener una influencia en el precio de venta del 0,03% a 0,04%, para dar una referencia. En una vivienda de 200 m² que consume 100 m³ en fundaciones, tabiques y losa, los ensayos de probetas podrían llegar a u\$s 100, con una incidencia del orden del 0,05% de la construcción. Estos valores son siempre inferiores al 0,1% en obras convencionales. En caso de no realizar controles o estudios complementarios de seguridad de obras, los costos serán muy elevados y significativos, no así el control rutinario.

- Por el pensamiento de que todos los clientes no quieren afrontar los ensayos y muchas veces el profesional de obra ni se los propone. Muchos clientes, teniendo en cuenta esta influencia, desean asegurar la calidad de su inversión.
- Por la creencia de que “yo hice así las cosas hace muchos años y siempre me han salido bien”. Sin embargo, nadie puede autocalificarse profesionalmente sin tener ensayos o valores que lo respalden.

De todos modos, los conceptos anteriores pierden validez cuando uno hace una comparación con una ley de tránsito: ¿Por qué hay que usar cinturón de seguridad mientras manejamos? Porque lo dice la ley (y punto). ¿Por qué se procura cumplirla? Porque puede haber un accidente o una penalidad.

Pero si el Reglamento es obligatorio y en muchas obras no se cumple, ¿cómo hacer? Es muy simple: dictar ordenanzas de aplicación en determinado territorio; y pueden contar con la colaboración de la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAHE) para lo que las localidades necesiten.

PROPUESTAS

Existen varios municipios y provincias que solucionarían esta cuestión si realizaran ordenanzas sencillas que establecieran el cumplimiento del reglamento y si, junto con la presentación de la documentación parcial en inspecciones y final de obra, se incluyeran los resultados de probetas de hormigón. De hecho, esto es obligatorio para otros aspectos, como ensayos de suelos en muchas estructuras, por lo que podría extrapolarse sin inconvenientes y no resistiría debate alguno hacer cumplir el Reglamento y tener estructuras seguras.

También puede proponerse que los proveedores de hormigón locales cumplan con IRAM 1666 vigente y que lo manifiesten en sus remitos de entrega de forma fehaciente; asimismo, que haya un órgano (puede ser alguno existente de empresas constructoras) en el que se registren, presenten documentación anual y exista un representante técnico de la planta hormigonera.

En ciertas ciudades donde se ha implementado, en el inicio suele generar cierto rechazo de los mismos profesionales (que se sienten molestos), pero es una



^ Pavimento nuevo con calidad inferior a H-13 donde no se hicieron probetas y tuvieron que demolerse varias cuadras.



^ Testigos extraídos en un edificio de altura con controles de calidad inexistentes en la construcción.

“ SI SE UTILIZAN HORMIGONES NO CONFORMES TENDRÁN BAJA DURABILIDAD, ELEVADOS COSTOS DE MANTENIMIENTO Y SEGURAMENTE DEBERÁN SER RESTITUIDOS AL POCO TIEMPO ”

herramienta muy valiosa: es la obligatoriedad de que el cliente se haga cargo de los ensayos (dirección de obras, dueño o propietario; salvo que un pliego exprese que la constructora debe realizarlo a su costo) y que los profesionales tengan seguridad del material que se está empleando en las estructuras, ya que el otro material fundamental –que es el acero– ya viene certificado.

Esto resulta de gran ayuda para la sociedad en general, con el fin de cuidar sus recursos (económicos y ambientales) y jerarquizar la industria del hormigón elaborado, recientemente regulada por IRAM 1666:2020 (tema abordado en exitosos cursos de 10 horas de duración dictados por la Escuela de Gestión de la Cámara Argentina de la Construcción -Camarco- y la AAHE, entre noviembre de 2020 y abril de 2021).

Si se hace un paralelismo con actividades cotidianas que están fuera de la industria de la construcción, los controles son exigibles y se cumplen en muchísimas actividades: control periódico de ascensores, verificación de matafuegos, de *air-bags* y frenos de automóviles antes de salir a la venta, control de medicamentos y alimentos, revisión técnica de vehículos, control de instalaciones de gas y muchas otras actividades que son controladas por personal habilitado y capacitado para ello.

Entonces, ¿por qué no controlamos muchas veces los hormigones de nuestras obras? Cabe la reflexión y eliminar los mitos que existen, y básicamente lograr dos objetivos: cumplir con “la ley” (reglamento de estructuras obligatorio vigente) y con nuestro rol profesional para con la sociedad a mediano y largo plazo. ◉