HIDRODEMOLICIÓN

¿Remoción de concreto o preparación de superficie?

(Parte II)

Eduardo de J. Vidaud Quintana

Ingeniero Civil/Maestría en Ingeniería.

Su correo electrónico es: evidaud@mail.imcyc.com

Ingrid N. Vidaud Quintana

Ingeniero Civil/Doctorado en Ciencias.

Su correo electrónico es: ingrid@fco.uo.edu.cu

En la primera parte de este artículo se hizo referencia al concepto de hidrodemolición, antecedentes y principales ventajas. A continuación se valorarán otras particularidades que van conformando el mayor atractivo de esta técnica no mecánica de demolición de concreto endurecido; así como los principales cuidados que deben tenerse en su empleo.

La ejecución de los trabajos con la técnica de hidrodemolición presenta determinados beneficios. El sistema puede trabajar en distintas posiciones; tanto horizontal, como vertical (hacia arriba -o también llamada "de cabeza"- y hacia abajo); aspecto que con el martillo de impacto es muy difícil de lograr. De igual forma con su empleo se reduce considerablemente la necesidad de andamiaje; pues el equipo de hidrodemolición puede operar hasta alturas de aproximadamente 6.5 m, utilizando un equipo auxiliar.

Los equipos manuales para la hidrodemolición son recomendados siempre y cuando el volumen de concreto a retirar sea reducido, o cuando sea necesaria solo una reparación puntual. Con el desarrollo de la tecnología y dada la complejidad que presupone la técnica de la hidrodemolición; actualmente es habitual emplear equipos robotizados o sistemas automatizados instalados sobre bastidores, que permiten obtener rendimientos mucho mayores que los manuales (Fig. 1 y 2).

Figura 1

Robot aplicando hidrodemolición sobre la superficie de un muelle.

Fuente: ATE IMCYC.

Figura 2

Uso de un equipo robotizado para el proceso de hidrodemolición controlado en una superficie vertical.

Fuente: http://www.aquajet.se/hydrodemolition_job_20.asp

Con estos equipos automáticos se obtiene una mayor producción sin riesgos ni daños para los operarios; incluso ya existen modelos en el mercado en los que se puede monitorear el proceso de hidrodemolición por control remoto, haciendo uso de computadoras; manteniendo así la distancia con el sitio de trabajo y evitando las indeseables vibraciones y el desgaste físico del personal. Todo el proceso de extracción del concreto es realizado por máquinas con sistema de control permanente que monitorea, controla y facilita información sobre la marcha de los trabajos. Esta situación es especialmente importante en zonas peligrosas y poco accesibles, así como en áreas en donde el proceso se debe llevar a cabo a gran escala.

La principal limitante de ésta técnica, se refiere a los grandes volúmenes de agua que pueden llegar a necesitarse; debido a que si se necesita retirar grandes volúmenes de concreto, será necesario entonces contar con el agua necesaria para que las bombas de agua a presión puedan suministrar el caudal necesario (Fig 3).

Otra situación que de alguna manera pueden evidenciar cierta limitante en el proceso de hidrodemolición se refiere al costo del equipo, que por lo general requiere de un régimen de mantenimiento periódico perfectamente controlado. Por otra parte, en lo que respecta al personal que lo opera, se especifica que debe de tener cierta experiencia en el desarrollo de estos trabajos, sobre todo para el logro de los mayores niveles de eficiencia. También es importante hacer mención que durante el proceso de hidrodemolición con un equipo convencional, los segmentos demolidos se dispersan a gran velocidad en todas las direcciones, por lo que es necesario que los operadores dispongan de la indumentaria de seguridad; además de que las zonas de trabajo se deben aislar y proteger adecuadamente.

Es un sistema que difiere considerablemente de otras técnicas de demolición; pues tanto la metodología de trabajo como los resultados que se obtienen son completamente diferentes. Sin embargo, en cuanto a su rendimiento afirman los especialistas que frente a los martillos convencionales, la hidrodemolición supone un rendimiento unas veinte veces mayor, en condiciones normales.

En otro orden, en la demolición con martillos percutores u otras máquinas como las cizallas o mordazas se logra la destrucción y fragmentación del concreto; pero cuando estas máquinas operan generan fisuras y microfisuras por las vibraciones inducidas que deterioran la estructura, por lo que no son las más deseadas para acciones de reparación o rehabilitación estructural. Asimismo, el corte con diamante no genera vibraciones, pero no distingue entre el concreto y el acero de refuerzo, cortando cualquier material que encuentre a su paso. Este hecho tampoco lo hace ser el método más adecuado para labores de ampliación; pues podría perderse la necesaria adherencia o continuidad entre el concreto y la armadura de acero existente.

Con el uso de la hidrodemolición, no se produce daño estructural adicional; pues no se generan las indeseadas micro o macro grietas, que podrían influir en el decremento de la capacidad resistente del elemento tratado. Es además considerada la técnica menos agresiva con el medio ambiente; aunque durante el proceso se tiende a generar como residuo una suspensión agua-concreto, que debe preverse su deposición hacia el medioambiente.

Esta suspensión de desecho contiene finos de cemento con niveles de pH que oscilan entre 11 y 13; no debiendo ser descargada en fuentes de agua como lagos, ríos, o arroyos. Algunos especialistas en la materia plantean que para su descarga en servicios sanitarios locales, se requieren permisos especiales y en muchos casos es necesario que se creen las condiciones para que el material se trate antes de que sea descargado. En algunos sitios es permitida su deposición en tierra propiciándose la evaporación o que sea absorbida por esta.

Después de aplicada la técnica, se debe limpiar la superficie de concreto expuesta; debiendo ser removidos los restos de escombros, lechada y agua de desecho. Esta actividad puede realizarse con el empleo de equipos al vacío, lavadoras a presión, aspiradores, o chorros de agua operados por encima de los 70 MPa (10,000 psi). La operación de limpieza debe seguir inmediatamente después de la hidrodemolición, para prevenir que se solidifiquen los desechos; situación que resultaría en extremo perjudicial, en el caso de superficies que deberán ser reparadas o reforzadas, ya que la adecuada adherencia entre las capas "nueva" y original, se tendería a reducir.

La superficie tras la limpieza debe quedar libre de polvo, tierra, desechos de cualquier tipo como lechada o trozos de escombro; así como los agregados quedarán limpios e íntegros para facilitar la adherencia. También en este caso, al igual que cuando se quiere evaluar la calidad del sustrato para establecer un cierto nivel de hidrodemolición, para constatar la capacidad de adherencia en la superficie preparada se establece el ensayo descrito en la Guía Técnica del ICRI No. 210.3; así como lo establecido en ASTM C1583/ C1583M (Standard Test for Tensile Strength of Concrete Surfaces and Bond Strength of Concrete Repair and Overlay Materials by Direct Tensión –Pull Off Method-).

Deberán tomarse en cuenta algunos otros cuidados al utilizar la técnica de hidrodemolición. Esta no podrá ser empleada en sitios donde no se pueda controlar el agua de desecho, o donde las filtraciones en áreas adyacentes puedan provocar daños. Asimismo, si se remueven elementos de anclaje sin cautela; podrían ocurrir daños en los equipos, lesiones en los operarios, o pérdida de la integridad de la estructura. Estas y otras precisiones son establecidas por el Instituto Internacional de Reparación del Concreto (ICRI por sus siglas en inglés) en la Guía Técnica No. 310.3 *"Guía para la Preparación de Superficies de Concreto utilizando Hidrodemolición"*.

Remover concreto sin dudas resulta en una reducción de la capacidad estructural. Por esta razón los ingenieros especialistas deben realizar estudios que verifiquen la integridad de la estructura ante acciones de posible ocurrencia, y determinar si es necesario o no la implementación de algún sistema de apuntalamiento o de "puenteo", que garantice los niveles de seguridad que se requieren. En estos cálculos deberán ser considerados los pesos de los equipos automatizados (cargas vivas resultantes del propio proceso de hidrodemolición), así como las secciones estructurales reales críticas; resultantes del propio proceso. También los tiempos de apuntalamiento o de "puenteo" deberán ser estimados a partir de los resultados de los cálculos de referencia.

Si bien es una técnica más para la remoción del concreto, la hidrodemolición demuestra con sus múltiples ventajas la preferencia por encima de otras; dada su eficiencia y eficacia. Queda en manos de los especialistas el optar por su selección, previo estudio de todas las condiciones inherentes a la estructura y a la tecnología disponible. **C**

Figura 3

Depósito de agua móvil comúnmente usado en un proceso de hidrodemolición.

Fuente: www.prepcon.com/hydrodemolition.php

REFERENCIAS:

- **ACI Committee E706. "ACI RAP Bulletin 14: Field Guide to Concrete Repair Application Procedures Concrete Removal Using Hydrodemolition".**
- **BARTECNICA.SA, Hidrodemolición, Boletín Técnico No. 004 – 09, Argentina, 2009, pp 1-3.**
- **Kyong-Ku Y., Sung-Yong C., Yong-Gon K., "Hydrodemolition and Shotcrete for Rehabilitating a Reservoir Spillway", Shotcrete, Winter 2013.**
- **Pat Winkler. "ICRI Introduces Hydrodemolition Technical Guideline". Concrete Repair Bulletin. Enero/Febrero 2005.**

Fester ofrece la más amplia **gama de soluciones profesionales** para **prevenir** problemas, **optimizar** tiempo y calidad durante el proceso de obra y **mantener** y **reparar** las construcciones, asegurando así la inversión y vida útil de los inmuebles.

Desde la **cimentación** hasta el **techo**

Fester MR

Protegemos lo que usted construye

www.fester.com.mx
01 800 FESTER 7
01 800 337837 7

Henkel