



Instalación de Azulejo Cerámico

En piscinas

TDS 192

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

I. Tipos primarios de estructuras de piscinas

A. Estructura de hormigón armado in situ

1. **Definición** – hormigón colocado o bombeado in situ sobre refuerzo de acero; paredes verticales contenidas por encofrado en ambos.
2. **Aplicaciones** – típicamente grandes piscinas comerciales, piscinas elevadas o piscinas en grado en áreas con malas condiciones de subsuelo.

B. Hormigón reforzado proyectado o “Gunita”

1. **Definición** – mortero o concreto proyectado a través de una manguera y proyectado neumáticamente a alta velocidad sobre una superficie reforzada, usualmente formado de un lado de la excavación del suelo.
2. **Aplicaciones** – por debajo del grado, pequeñas piscinas residenciales o comerciales ligeras con buenas condiciones de subsuelo; también se puede utilizar sobre el encofrado.

II. Juntas de Movimiento / Expansión

A. Definición

1. **Construcción / Junta fría** – las paredes / pisos típicamente se funden monolíticamente, pero las piscinas grandes requieren múltiples vertidos; el concreto se agrietará en estas intersecciones débiles y requerirá unión de movimiento con paradas de agua integrales.
2. **Juntas de control** – previene el agrietamiento aleatorio controlando el secado y la contracción en líneas rectas; normalmente eliminado mediante el uso de refuerzo adicional para controlar la contracción y evitar que el hormigón se seque antes de llenar.
3. **Juntas de expansión** – acomoda el movimiento térmico y de humedad en grandes piscinas. Ejemplo – la piscina de 50 m (164 pies) de longitud puede expandir 10 mm (0,4") en promedio después del llenado, y, requiere un ancho de junta agregado 3-4 veces el movimiento previsto o 30-40 mm (1" – 1.6") de ancho.
4. **Juntas de movimiento sellado** – si una piscina necesita ser completamente impermeable (evitar cualquier fuga), o hermética (estructura monolítica que contiene agua con mínima absorción y fugas), las juntas de movimiento deben estar diseñadas para evitar la pérdida rápida de agua.
 - a. **Protección primaria – selladores** – proporciona el cierre primario de las articulaciones, que pueden no ser capaces de proporcionar 100% de eficacia como una barrera a la fuga de agua. Los selladores deben ser adecuados para la inmersión en agua y deben instalarse con varilla de respaldo adecuada, imprimación (según sea necesario) y herramientas por especialistas.
 - b. **Protección secundaria – cinta waterstop**- dispositivos flexibles de plástico o caucho de butilo que se funden de forma integral, o, colocados debajo de las juntas de movimiento en piscinas para proporcionar una conexión flexible pero monolítica y estanca a través de las juntas de movimiento. Los waterstops son una protección secundaria crítica incluso cuando se especifica una membrana de impermeabilización.

III. Deflexión

- A. Los sistemas, incluidos el sistema de encuadre y los paneles, sobre los que se instalará baldosas o piedras, se ajustarán al Código Residencial Internacional (IRC) para aplicaciones residenciales, al Código Internacional de Edificación (IBC) para aplicaciones comerciales o a los códigos de construcción aplicables. El diseño del proyecto debe incluir el uso previsto y las asignaciones necesarias para la carga viva esperada, la carga concentrada, la carga de impacto y la carga muerta, incluido el peso del acabado y los materiales de instalación. Además de las consideraciones de desviación, las instalaciones sobre el suelo son intrínsecamente más susceptibles a las vibraciones. Consulte al fabricante de lechada, mortero y membrana para determinar los

materiales de instalación adecuados para instalaciones sobre el suelo. Un aislamiento de grietas y materiales de ajuste de mayor calidad pueden aumentar las capacidades de rendimiento de las aplicaciones sobre el suelo. Sin embargo, los materiales actualizados no pueden mitigar las deficiencias estructurales, incluidos los pisos que no cumplen los requisitos de código y/o el exceso de carga u otro abuso de la instalación por encima de los parámetros de diseño.

PROCEDIMIENTOS DE INSTALACION

LATICRETE International, Inc. recomienda encarecidamente el uso de instaladores que han demostrado su compromiso con su artesanía y se han tomado el tiempo para mantenerse al día con los últimos materiales y métodos. Requerir referencias y una cartera junto con una oferta o estimación es una buena manera de asegurarse de que el instalador ha completado con éxito el trabajo de tamaño, alcance y complejidad similares.

I. Preparación de la superficie

A. Preparación y limpieza – las cáscaras de la piscina de hormigón rara vez son lisas, libres de contaminación y defectos, y suficientemente nivelada para la unión de la membrana impermeabilizante y la baldosa cerámica. La preparación y limpieza inadecuadas son una causa principal de falla de las membranas de impermeabilización y los morteros nivelantes (renders y solados) en las piscinas. Las paredes de hormigón in situ presentan defectos específicos como agentes de liberación o curado de formas y defectos superficiales (por ejemplo, huecos “panal de abeja” y lechada). Las carcassas de las piscinas de hormigón también están sujetas a defectos superficiales como el polvo, el agrietamiento y la lechada de un acabado inadecuado, así como una contaminación significativa de la construcción en el suelo.

B. Metodos Tipicos

- a. **Chorro de agua a alta presión** – 5,000 – 8,000 (34–54MPa) para eliminar la contaminación severa mediante la eliminación de la parte superior 1/8" (3 mm) a 1/4" (6 mm) de hormigón y para exponer el agregado para una mejor unión mecánica de morteros de nivelación de cemento portland estándar (solados y renders).
 - b. **Limpieza de agua a alta presión**– 1.000psi (6,8MPa) para limpiar la suciedad superficial y la contaminación o capas superficiales debilitadas (lechada) sin exposición agregada; utilizar junto con detergentes y desengrasantes para eliminar la suciedad o recubrimientos ligeros de aceite u otra contaminación.
 - c. **Granallado** – eficaz para pisos y paredes (con equipos de mano); elimina y recoge los desechos en un solo paso de la capa superior 1/16" (1,5 mm) a 1/4" (6 mm) con pellets de acero fino a grueso. Se utiliza para eliminar los recubrimientos de pintura existentes o defectos de superficie de hormigón, como la lechada.
 - d. **Desbaste** - variedad de métodos mecánicos de escarificación disponibles, debe garantizar la limpieza final de residuos con agua a alta presión o limpieza de aire.
 - e. **Arenado** – incluye el granallado de arena tradicional, que es eficaz pero intrusiva y peligrosa; o, nuevos métodos que incorporan medios de grano de carbonato de sodio solubles en agua y mecánicamente refinados.
 - f. **Limpieza con ácido** – este método no se recomienda si hay otros métodos disponibles porque la dilución inadecuada y/o los métodos de aplicación inadecuados (fallo en saturar superficies con agua) y la neutralización/enjuague inadecuado de residuos pueden deteriorar las superficies de hormigón. Los métodos y diluciones inadecuados también pueden causar eflorescencia posterior a la instalación a partir de cloruros solubles residuales. El cloruro residual también puede inhibir la unión, acelerar el conjunto de morteros y adhesivos a base de cemento, o causar deterioro de iones de cloruro de refuerzo de acero.
 - g. **Agua a baja presión/restregado**– el lavado normal con manguera de jardín y con cepillo de cerdas rígidas es satisfactorio si el hormigón no tiene defectos superficiales o contaminación orgánica aceitosa. Los agentes de limpieza deben estar completamente neutralizados y enjuagados.
- 2. Revocados, Enfoscados y Enlucidos** – necesario si el hormigón no puede diseñarse y terminarse con precisión para cumplir con las tolerancias de nivelación o planitud para la aplicación directa de baldosas o piedras cerámicas utilizando un método de fijación delgada. Para instalaciones de cerámica y baldosas de

piedra de lecho grueso (cama de mortero) y métodos de auto nivelación: variación máxima permitida en el sustrato de instalación a ser de 1/4" en 10' (6 mm en 3 m).

Para instalaciones de baldosas cerámicas de lecho fino cuando se utilizará un material de unión cementoso, incluyendo mortero de lecho medio: variación máxima permitida en el sustrato de baldosa – para baldosas con bordes inferiores a 15" (375mm), la variación máxima permitida es de 1/4" en 10' (6mm en 3m) desde el plano requerido, con no más de 1/16" variación en 12" (1.5mm variation en 300mm) cuando se mide desde los puntos altos de la superficie. Para baldosas con al menos un borde de 15" (375 mm) de longitud, la variación máxima permitida es de 1/8" en 10' (3 mm en 3m) del plano requerido, con no más de 1/16" de variación en 24" (1,5 mm de variación en 600 mm) cuando se mide desde los puntos altos de la superficie. Para unidades de sustrato modulares, como paneles de madera contrachapada de pegamento exterior o unidades de mampostería de hormigón adyacentes, los bordes adyacentes no pueden superar la diferencia de altura de 1/32" (0,8 mm). Si el arquitecto/diseñador requiere una tolerancia de acabado más estricta (por ejemplo, 1/8" en 10' [3 mm en 3 m]), la especificación del subsuelo debe reflejar esa tolerancia, o la especificación de baldosa debe incluir un requisito específico y separado para poner la tolerancia del subsuelo en conformidad con la tolerancia deseada.

B. Mortero nivelador de cemento portland de látex (renderizado) – 3701 Mortero Fortificado; o, Mortero de Capa Gruesa 226 mezclado con 3701 Mortar Admix e recomienda para la mejor adhesión y rendimiento bajo diferencial de movimiento térmico y de humedad y exposición a efectos de tratamiento de agua; debe mezclarse con una consistencia plástica y aplicarse no más de 1/2" (12 mm) de espesor por aplicación (ascensor). Lleve las articulaciones de movimiento subyacentes a la superficie.

C. Nivelación o solado del suelo– necesario si el hormigón no se puede diseñar y terminar con precisión para cumplir con la tolerancia de nivelación para la aplicación directa de baldosas cerámicas utilizando el método de conjunto delgado de 1/4" (6 mm) en 10 pies (3 m).

3. Mortero de cemento Portland de látex– mismo tipo de mortero que B.1 (arriba), aplicado de 1' – 2 1/2" (25 – 63mm) mezclado a una consistencia semi-seca y colocado sobre una capa de unión de látex/cemento que consta de 254 Platinum, 254 Platinum Plus o MULTIMAX™ LITE, nivelado entre las placas de solado y completamente compactado.

II. Impermeabilización

La instalación de la membrana impermeabilizante LATICRETE (por ejemplo, HYDRO BAN® XP, HYDRO BAN HYDRO BAN® Cementitious Waterproofing Membrane 9235 membrana Impermeabilizante) en aplicaciones sumergidas debe instalarse de una manera que cree un continuo "efecto impermeable" sin vacíos / interrupciones. No se recomienda la aplicación de membranas impermeabilizantes en áreas limitadas (por ejemplo, únicamente en la línea de agua) en aplicaciones sumergidas.

A. Métodos de impermeabilización de piscinas

1. Membranas impermeabilizantes de losa externas o "sandwich" – lámina o membrana de impermeabilización aplicada en fluido instalada entre dos capas de hormigón o entre la carcasa de grado y hormigón; este método es costoso y se utiliza típicamente cuando la presión hidrostática externa o negativa está presente para proteger baldosas cerámicas de la delaminación cuando se vacía la piscina, o con membranas impermeabilizantes que no permiten la adhesión directa de baldosas cerámicas.

2. Membranas de impermeabilización de unión directa – protege los morteros nivelados subyacentes y la cáscara de hormigón de la saturación y previene problemas causados por la penetración de la humedad, como la expansión de la humedad, el ataque químico (deterioro del iono de cloruro del acero de refuerzo) y la eflorescencia. Los productos LATICRETE® en esta categoría incluyen HYDRO BAN® XP, HYDRO BAN, HYDRO BAN Cementitious Waterproofing Membrane y 9235 Membrana Impermeabilizante.

B. Pruebas de agua / inundación – prueba de estanqueidad después de la aplicación y el tiempo de curación requerido de HYDRO BAN XP, HYDRO BAN, HYDRO BAN Cementitious Waterproofing Membrane y 9235 Membrana Impermeabilizante está completa. Consulte LATICRETE DS WPAF.5 para conocer el tiempo de curación de 9235 Membrana Impermeabilizante, DS 386.2 para HYDRO BAN Cementitious Waterproofing Membrane, DS 10003 para HYDRO BAN XP o DS 663.5 para conocer el tiempo de curación de HYDRO BAN antes de las pruebas de inundación. Llenar a una velocidad de 2 pies. (610mm) por 24 horas. Consulte TDS 169 "Procedimientos de prueba de inundación" para obtener más información sobre la realización de pruebas de inundación.

III. Selección e Instalación de Baldosas Cerámicas

a. Consideraciones para la selección de baldosas cerámicas

- a. **Mosaicos Premontados** – se recomienda el uso de mosaicos de cerámica, piedra y vidrio montados en la cara de papel; Tenga cuidado al considerar las hojas montadas en la parte posterior utilizando el montaje de puntos de PVC o la baldosa de mosaico de malla montada en adhesivo; los tipos y la calidad de los métodos de montaje varían y las fortalezas de unión resultantes pueden ser muy bajas después de la saturación y el ataque químico del agua de la piscina. Consulte con el fabricante del mosaico seleccionado para comprobar la compatibilidad en instalaciones sumergidas. Para obtener más información sobre la instalación de mosaicos de vidrio, consulte TDS 145.
- b. **Expansión de la humedad**– utilice sólo baldosas impermeables (<0,5% de tasa de absorción) o vítreas (tasa de absorción del <3,0%) para reducir los efectos de la expansión de la humedad, o, en el caso de las piscinas exteriores en climas fríos, para eliminar los problemas de congelación/descongelación. Los azulejos con una tasa de absorción superior al 3% pueden expandirse permanentemente por la exposición a la humedad.

b. Recomendaciones de instalación (referencia LATICRETE Execution Statement ES-P601 en <https://laticrete.com/ag>)

- a. **Morteros fortificados con látex (cama gruesa o delgada)**– utilice morteros adecuados para la inmersión continua del agua. Los morteros de látex mejoran la adherencia, reducen el ataque químico recubriendo el cemento portland e imparten flexibilidad para soportar la expansión y contracción de la humedad. Para morteros de lecho grueso utilizar 3701 mortero fortificado; o, Mortero de Capa Gruesa 226 mezclado con 3701 Mortar Admix. Para aplicaciones de lecho delgado, utilice 254 Platinum, 254 Platinum Plus o MULTIMAX™ LITE. Azulejos de vidrio, mosaicos de vidrio y baldosas de porcelana también se pueden instalar utilizando Glass Tile Adhesive.
2. **Adhesivos Epoxicos** – (por ejemplo, LATAPOXY® 300 Adhesivo Epoxico, LATAPOXY BIOGREEN™ 300) se recomiendan para eliminar el deterioro de los ataques químicos. Muchos adhesivos epoxicos adecuados para uso interior y exterior tienen flexibilidad y cualidades adhesivas excepcionales para soportar el movimiento diferencial de la expansión térmica y de humedad y la contracción del secado.

IV. Junta/Boquilla/Lechada

A. Tipos de Junta/Boquilla/Lechada

1. **SPECTRALOCK® Mortero para Juntas Epóxicas de calidad superior *, SPECTRALOCK PRO Premium Translucent Grout*, y SPECTRALOCK PRO Juntas Epóxicas** – juntas/boquillas/lechadas únicas de tecnología de unión cruzada que no contienen cemento portland y no están sujetas a efectos del tratamiento del agua; se pueden decolorar cuando se exponen a rayos ultravioleta en aplicaciones exteriores, sin embargo, no afectan el rendimiento de las mismas.
2. **PERMACOLOR® Select^** - una junta/boquilla/lechada fortificada de polímero de alto rendimiento única que proporciona una junta duradera, densa y dura que es ideal para instalaciones sumergidas; utiliza un avanzado sistema de coloración y se mezcla solo con agua.
3. **PERMACOLOR Mortero de Juntas** – junta/boquilla/lechada fortificada de polímero de alto rendimiento que proporciona una junta duradera, densa y dura que es ideal para instalaciones sumergidas; se mezcla solo con agua.
4. **Juntas de movimiento** – además de las juntas de movimiento transmitidas desde el concreto subyacente hasta la superficie de la baldosa, se deben proporcionar juntas adicionales cada 8-12 pies (2,5–4 m) en cada dirección, para proporcionar una expansión de la humedad a largo plazo, y contracción a medida que la piscina se vacía. Consulte el EJ171 del Tile Council of North America (TCNA) para obtener más información sobre la construcción, el diseño y la colocación de juntas de movimiento. El arquitecto o ingeniero del proyecto debe especificar las juntas de movimiento y mostrar la ubicación y otros detalles sobre dibujos y especificaciones.
5. **Sellador para juntas de movimiento** – LATASIL™ con LATASIL9118 Primer

MAINTENIMIENTO

NOTA: No utilice limpiadores ácidos en las juntas con productos LATICRETE u otros materiales de sistemas LATICRETE en ningún momento durante la instalación, durante el proceso de curado y antes de llenar la piscina con agua. Los limpiadores de pH neutros como STONETECH® Stone & Tile Cleaner deben utilizarse para el mantenimiento rutinario del cuerpo de agua.

I. Apertura, cierre estacional y cierre temporal por mantenimiento y reparaciones

- A. **Curado** – Se requiere un tiempo medio mínimo de curación de 14 días a 70F (21C) para instalaciones con junta/boquilla/lechada fortificadas con látex de cemento Portland para prevenir la migración del látex, y 10 días a 70F (21C) para las juntas/boquillas/lechas Epóxicas, para que ellas alcancen el máximo de resistencia química antes de llenar la piscina.
- B. **Llenado** – llenar la piscina con agua a una velocidad de 2 pies (610 mm) por 24 horas para permitir la exposición gradual a la presión del agua, los diferenciales térmicos y de humedad. La alcalinidad inicial del agua de la piscina suele ser muy alta debido a la exposición a acabados a base de cemento portland, morteros y juntas, por lo que se requiere un equilibrio cuidadoso y frecuente (ver Balance de agua a continuación en la sección II.C). No llene si existen posibles gradientes térmicos (por ejemplo, agua de fuente muy fría en una piscina exterior que ha estado expuesta a varios días de radiación solar).
- C. **Vaciado** – vaciar la piscina a razón de 2 pies (610 mm) por 24 horas para evitar que la presión hidrostática delamine las baldosas.
- D. **Cierre (Estacional)** – la piscina debe ser drenada a un punto por debajo de las salidas y mantenido parcialmente lleno para minimizar el estrés en el azulejo. Mantener la piscina llena evita que la presión hidrostática negativa (agua absorbida dentro de la cáscara de la piscina, y del agua subterránea del subsuelo) afecte a las baldosas cerámicas y la unión impermeabilizante, y evita que se produzca un movimiento significativo que puede ocurrir por la contracción del secado y el diferencial térmico.

II. Efectos del tratamiento del agua en las piscinas con azulejos – la química del agua de la piscina es un componente muy complejo pero esencial para el correcto, y saludable, funcionamiento de cualquier piscina.

- A. **Fuente del agua** – contenido de sulfato
- B. **Desinfección** – cloro es el agente de desinfección más popular y eficaz para el agua de la piscina. Bromo, gas cloro, ozono, sal y otros sistemas de desinfección no químicos también están disponibles.
 - 1. una idea errónea común es que los tratamientos de cloro son la causa del ataque y el deterioro de los materiales a base de cemento portland utilizados para instalar azulejos en las piscinas. Esto básicamente no es cierto; cualquier concentración de cloro lo suficientemente alta como para atacar agresivamente los materiales a base de cemento portland causaría que los ocupantes de la piscina se enfermaran gravemente. Las concentraciones de cloro utilizadas en una piscina sólo deben ser lo suficientemente fuertes como para eliminar el crecimiento de bacterias y algas. Los niveles inadecuados de cloro (1,0 – 1,5 ppm de nivel normal) dificultarán el equilibrio del agua.
 - 2. el cloro utiliza y agota el calcio durante el proceso de desinfección; el equilibrio de calcio es fundamental para prevenir el agotamiento del calcio y el deterioro de los materiales a base de cemento (incluida la junta).
- C. **Balance del agua** – el equilibrio del agua de la piscina es el principal responsable de los problemas con el mantenimiento de las piscinas con azulejos. La acidez, la alcalinidad y las cantidades de sales minerales (dureza del agua) en el agua de la piscina deben mantenerse en equilibrio para evitar, entre otras cosas, la contaminación y el deterioro de los yesos, morteros y juntas/boquillas/lechadas de cemento portland.
 - 1. **valor del pH** – el pH se utiliza para medir el equilibrio entre la acidez y la alcalinidad del agua en una escala de 0-14, con 7 indicando un estado equilibrado o neutral. El agua de la piscina debe mantenerse entre un pH de 7,2 y 8,0. Si el pH es demasiado alto (alcalino) entonces se formarán depósitos minerales en baldosas y juntas, especialmente en la línea de flotación. Los depósitos minerales también pueden formarse debajo de la superficie de las baldosas y ejercer un exceso de presión que puede resultar en una disminución de la resistencia o delaminación de la unión. Si el pH es demasiado bajo (ácido) entonces se producirá aguafuerte y deterioro de materiales a base de cemento portland. Si esta afección persiste, la junta puede volverse áspera o deteriorarse por completo. Esto puede conducir a un mayor deterioro del mortero adhesivo o la nivelación de morteros debajo de la baldosa.

2. **Contenido Mineral (Dureza del calcio)** – la dureza del agua o la cantidad de calcio se define como la cantidad de minerales disueltos (calcio) en el agua. Si el nivel de calcio es demasiado bajo (por debajo de 200 – 250 ppm) entonces el cloro en el agua de la piscina utilizará el calcio libre presente en los productos a base de cemento portland. Esto conducirá al deterioro y el grabado. El equilibrio de minerales, incluido el calcio, también reducirá los depósitos minerales en baldosas y juntas, así como evitará depósitos y corrosión de tuberías en la piscina.
3. **Alcalinidad Total** – mide la cantidad de carbonatos en el agua de la piscina, que actúan como agentes amortiguadores y ayudan a controlar el pH.
4. **Contenido de Metal** – el hierro y el cobre son metales comunes que se encuentran en el agua. A bajo pH (ácido) los metales típicamente están en la solución. En el pH normal (7.2-7.8), los metales están fuera de la solución y se puede presentar como una mancha en los azulejos, juntas y accesorios de la piscina.

Consulte el Manual Técnico de diseño de las piscinas, Fuentes y Spas con azulejos disponible en <https://laticrete.com> para obtener información más detallada.

* United States Patent No.: 6,881,768 (and Other Patents)

^ United States Patent No.: 6,784,229 (and Other Patents)

Technical Data Sheets are subject to change without notice. For latest revision, check our website at <https://laticrete.com>
TDS 192 (Spanish).doc R 19 May 2023



LATICRETE INTERNATIONAL, INC. ▪ 1 LATICRETE Park North ▪ Bethany, CT 06524-3423 USA
800.243.4788 ▪ support@laticrete.com ▪ www.laticrete.com

©2015 LATICRETE INTERNATIONAL, INC. All trademarks shown are the intellectual properties of their respective owners.