

Concreto a la vista en construcciones Industriales

Lavado, protección y mantenimiento de superficies

Laura Pérez, Hidroprotección de Colombia

Fotos: Cortesía de Hidroprotección de Colombia



El concreto posee una protección

ligada a su naturaleza debido a la alcalinidad que lo caracteriza. Sin embargo –y por las condiciones que se presentan en zonas industriales– factores como las lluvias ácidas, sulfuros, emisiones de vehículos y CO₂ del ambiente, entre otros, pueden terminar degradando el concreto y afectando sus características y propiedades físico-químicas y la estética. Ante la presencia de agentes ambientales se debe aumentar la protección al concreto, teniendo en cuenta evitar el uso de productos de limpieza inadecuados en el lavado inicial y en mantenimientos posteriores, que puedan afectar las ventajas naturales del material.

Es de gran importancia proteger el concreto del ingreso de agua, que es el vector que arrastra los contaminantes ambientales en la superficie y hacia el interior del material, manchándolo y deteriorándolo. La durabilidad funcional y estética del concreto es resultado de muchos factores que comienzan por un buen diseño de mezcla, y se mantienen con el manejo y cuidado en la etapa constructiva y con lavado, protección y conservación adecuados.

↑ Foto 1. Antes y después de lavado con rinse.

Dentro de los cuidados que deben considerarse para garantizar el adecuado desempeño y apariencia del concreto en construcciones industriales, están:

- Buenas prácticas constructivas
- Lavado y protección del concreto
- Tratamiento superficial antipolvo
- Mineralización y consolidación superficial
- Realces y protectores con efecto cosmético
- Cuidado y mantenimiento periódico de pisos en grandes superficies
- Restauración y mantenimiento de concreto viejo o deteriorado
- Concretos “autolimpiantes”

Buenas prácticas constructivas

Las buenas prácticas constructivas deben aplicarse en el uso de formaletas, desencofrantes, agentes curadores, mano de obra calificada y protección de estructuras en obra.

Respecto a las formaletas, no deben usarse las que produzcan manchas o patologías en el concreto. Las formaletas de madera contienen taninos, ligninas y otras sustancias orgánicas pigmentantes

que cambian de pH en el proceso de vaciado. Al entrar en contacto con el concreto, estos taninos y ligninas se alcalinizan y cambian su potencial de óxido-reducción, generando manchas de difícil remoción (tanatos, ligninas oxidadas y otros). Algo similar ocurre con las formaletas metálicas oxidadas o que sueltan partículas de metal que van a depositarse en la superficie del concreto dando lugar a oxidación después de quedar expuestas a la luz y el aire. Aun en formaletas no oxidadas, el hierro elemental (no oxidado) de la formaleta se alcaliniza y se oxida sobre la superficie del concreto. Cuando el factor estético es un requisito en instalaciones industriales, deben utilizarse formaletas inertes o previamente curadas o tratadas (o “sazonadas”, si copiamos el término en inglés seasoned). O bien aplicando el proceso de sumergirlas en parafina derretida, que se enfría y se solidifica sobre la formaleta.

El desencofrante no debe ser reactivo; es decir, debe ser de barrera e inerte y no interactuará químicamente con el concreto y no manchará la superficie. De igual forma, deben evitarse los desencofrantes que contengan ácidos grasos o sustancias que reaccionan con la cal libre del concreto, formando manchas que se incorporan al material y son de difícil remoción.

Los agentes curadores no deben formar película ni contener parafinas, ceras o sólidos fundidos pues, a pesar de ser efectivos en el proceso de curado, cuando un producto de esta naturaleza se aplica so-

bre el concreto, el agua o el solvente se evaporan y queda una delgada película de parafina solidificada de difícil retiro. Para removerla habría que invertir el proceso: derretir la parafina de nuevo y volver a disolverla, lo cual es virtualmente imposible en condiciones de obra. En concretos que van a llevar un tratamiento posterior –un recubrimiento, un mineralizante o una protección–, los residuos de parafina o de ceras impedirán la correcta penetración y/o anclaje del tratamiento.

La mano de obra calificada es crucial en los diferentes capítulos de la construcción, para que una actividad posterior no contamine o ensucie las superficies en concreto. En etapa de construcción hay que proteger el concreto acabado de lluvias, inundaciones y del agua en general, para evitar humedades residuales en el interior del material y manchas por lixiviación de sales. Esta lixiviación de sales significa que el agua entra al concreto y, al salir a la superficie en el ciclo de secado arrastra sales del interior, que migran por capilaridad. Estas sales son principalmente carbonatos que manchan la superficie al formar unos depósitos blancos, o pueden ser mezclas de carbonatos con arrastre de óxidos de hierro provenientes del acero de refuerzo, que forman manchas de color café en el exterior del concreto. Así mismo, en el diseño se debe prever un buen manejo del agua mediante sillares, goteros, bajantes, canales, etc., de modo que se minimice la exposición del concreto a escorrentías, desagües o salpicaduras permanentes.

Foto 3. Limpieza superficial de losa en concreto blanco.



Lavado y protección de la superficie del concreto

Cuando en la construcción se han implementado buenas prácticas constructivas, basta un lavado para retirar polvo, material suelto y eventuales eflorescencias superficiales utilizando una hidrolavadora (se recomienda de 1.300 psi y con boquilla tipo cortina o abanico). Si se va a aplicar un hidrófugo o un tratamiento posterior y se ha aplicado un curador, este debe removerse aprovechando que algunos curadores para construcciones industriales se retiran fácilmente con agua y jabón.

Si la construcción también lleva un componente estético en su funcionalidad, se recomienda lavar con un rinse o enjuague selectivo, cuya función sea retirar los contaminantes de la superficie tales como manchas por formaleta y/o desencofrante, o lixiviados del concreto y que adicionalmente puedan afectar la iluminación y reflectividad del exterior del concreto.



↑ Foto 4. Obra terminada con la adecuada protección.

Las superficies exteriores deben protegerse con un hidrófugo para repeler el agua. El hidrófugo no forma película, por lo cual nunca sufrirá descascamiento.

Cuando la superficie del concreto está en una construcción industrial, lo ideal es espaciar los mantenimientos lo máximo posible, se recomienda elegir el hidrófugo que mayor vida útil ofrezca para el caso. Existen hidrófugos con durabilidades que varían entre dos y diez años, e incluso más. Se consiguen desde hidrófugos con base en solventes, que deben aplicarse sobre muros totalmente secos, hasta hidrófugos con base en nanopartículas que pueden aplicarse sobre muros ligeramente húmedos.

En el interior de fábricas de alimentos o en centros de almacenamiento debe evitarse aplicar hidrófugos o protectores con solventes, ya que debe impedirse una contaminación cruzada con los procesos de fabricación o con la mercancía almacenada. En construcciones industriales sostenibles tipo Leed, deberá considerarse el uso de un hidrófugo sin solventes (VOC) y amigable con el medio ambiente. En muelles, pasarelas o estructuras en ambientes marinos y en ambientes corrosivos como bodegas de fabricación y almacenamiento de abonos, vapores ácidos, etc., se debe aplicar un hidrófugo que tenga, además, inhibidores de corrosión en su formulación. Para la hidrofugación de fachadas industriales no se recomienda aplicar lacas, sellantes o cualquier otro producto filmógeno que selle los poros de la superficie e impida la “respirabilidad” del sustrato.

Tratamiento superficial antipolvo

En zonas de alta afluencia y expuestas a polvo, contaminantes y alto tráfico vehicular, como las grandes superficies, se recomienda aplicar un tratamiento antipolvo en pisos y muros interiores que facilite el lavado periódico de la superficie, sin arrastre significativo de contaminantes hacia el interior del muro. Los tratamientos antipolvo contienen nanopartículas cargadas eléctricamente y se basan en el principio físico de que las cargas eléctricas iguales se repelen, dificultando el depósito de polvo sobre la superficie y permitiendo que el polvo que se alcanza a depositar pueda removerse con relativa facilidad.

En el mercado actual existen hidrófugos con doble funcionalidad, es decir, como hidrófugos y como protección antipolvo.

Mineralización y consolidación superficial

En el diseño de los pisos industriales de alto tráfico, la superficie de concreto suele densificarse mediante la adición de un endurecedor con base en arenas sílice, de partículas metálicas o, en casos especiales, de carburo de silicio; o se aplica un coronamiento. Realizando un enfoque en los mineralizantes y consolidantes que se aplican tan pronto se finaliza el afinado del concreto, o después de su curado, ya sea antes o luego de su puesta en servicio.

El mineralizante reacciona con la cal libre del cemento, formando un tercer compuesto que se integra a la superficie del material y que micro-densifica la superficie, proporcionándole mayor resistencia mecánica y menos desprendimiento de polvo. Se recomienda para bodegas o naves industriales y centros de almacenamiento con tráfico intenso de vehículos o de montacargas.

Por otro lado, además de su efecto mineralizante, el consolidante tiene una consecuencia aglomerante y protectora. Cuando se aplica sobre el concreto fresco tiene efecto mineralizante y curador, mientras que si se aplica sobre concreto endurecido lo micro-densifica y disminuye, además, su absorción de agua. Se recomienda para parqueaderos, patios de maniobra o concretos a la intemperie, como también para pisos y pasarelas de bodegas o áreas de almacenamiento de fábricas de alimentos, con el fin de aumentar su umbral de resistencia al desgaste y disminuir la contaminación por micro-organismos que puedan alojarse en superficies húmedas. El consolidante no sustituye las pinturas o recubrimientos industriales que se deben aplicar en las zonas de proceso de alimentos o zonas húmedas, pero sí prepara la superficie para un mejor anclaje químico de algunos recubrimientos.

Los consolidantes se aplican como barrera de condensación en instalaciones industriales especiales como cavas y cuartos fríos, cuando se usan en combinación con un hidrófugo apropiado. En los cuartos

de fermentación o maduración es de especial importancia que no se propicie el crecimiento de hongos, levaduras o mohos no deseados. En consecuencia, este tratamiento brinda una barrera de condensación versátil y económica.

Realces y protectores con efectos cosméticos

En el mercado están tomando fuerza los protectores que tienen a la vez un efecto cosmético que realza la superficie. Contienen nanopartículas multifuncionales que permiten obtener los dos efectos en un solo producto basándose en el principio físico de la refracción de la luz, con lo cual se enmascaran principalmente eflorescencias blancas como carbonatos, sulfatos y silicatos, que son las que le dan aspecto rucio u opaco a la superficie.

Al tener un efecto de realce, minimiza y hasta elimina el proceso de lavado químico, con ahorros significativos en mano de obra. No obstante, sí debe hacerse un lavado previo con agua para eliminar polvo y partículas sueltas que le restarían efectividad al tratamiento, o que podrían aumentar su consumo.

Cuidado y mantenimiento periódico de pisos en grandes superficies

Las grandes superficies enfrentan el reto de ciclos de limpieza rápidos y efectivos. Para el mantenimiento de sus pisos se utilizan máquinas industriales y se recomienda usar jabones neutros o ligeramente alcalinos. Por ningún motivo se deben utilizar productos con pH ácido, ya que terminan degradando superficialmente el concreto.

Para distanciar más los ciclos de lavado y/o aumentar su desempeño, se recomienda utilizar jabones que lleven incorporada la tecnología antipolvo y biocidas de amplio espectro, sin olor marcado, muy recomendables para las zonas secas de alimentos en grandes superficies.

Restauración y mantenimiento de concreto viejo o deteriorado

Como a toda superficie, al concreto también deben dársele mantenimientos periódicos para restablecer su aspecto original y proteger su integridad. El mantenimiento depende de las condiciones de uso del concreto, de su ubicación y funcionalidad y de la durabilidad del protector que se haya aplicado.

En ambientes industriales expuestos a corrosión, como los marinos, el mantenimiento debe efectuarse por lo menos una vez al año; en las fachadas de construcciones industriales podría hacerse un mantenimiento cada 7 o 10 años.

Entre los enjuagues de restauración existen algunos muy selectivos y otros de amplio rango, según los contaminantes que presente la superficie. Es importante determinar si la superficie tiene o no un

hidrófugo residual o lacas o residuos de sellantes. Por eso, antes de intervenir una superficie, deben realizarse pruebas representativas para establecer el producto o productos que deben aplicarse.

Algunos concretos pueden presentar deterioro superficial por exposición a agentes corrosivos o por malas prácticas de lavado anterior. En estos casos se recomienda aplicar un consolidante para endurecerlo superficialmente. Todo proceso de restauración y mantenimiento debe finalizar con la aplicación de un hidrófugo adecuado, siendo válidas todas las recomendaciones del numeral 2, así como los tratamientos complementarios que exijan las condiciones de uso del concreto en particular.

Concretos "autolimpiantes"

Es importante tener en cuenta que existen tecnologías muy novedosas que permiten que el concreto, por su diseño, lleve incorporada una defensa adicional contra los factores ambientales o que facilite la autolimpieza o la protección antipolvo.

Una tecnología de vanguardia que incorpora a la masa del concreto unas siliconas especiales que lo protegen del ensuciamiento se utiliza en países como Alemania, Suiza y Estados Unidos y actualmente en Colombia. Estos aditivos trabajan en dos dimensiones: reducen dramáticamente la absorción de agua en la masa del concreto, lo cual dificulta el arrastre de suciedad hacia el interior del concreto, y tienen cargas eléctricas especiales que repelen el polvo, lo que facilita el proceso de lavado aprovechando la lluvia, o con procesos sencillos de limpieza.

Por tener base de siliconas, se fijan en las paredes de la red intracapilar, al igual que los hidrófugos, y por tanto no afectan las características mecánicas del concreto. Su principal aplicación se encuentra en estructuras de túneles, puentes y construcciones de difícil acceso o mantenimiento. En los túneles de carreteras mejoran la reflectividad, ya que no se depositan tan rápido el hollín, el CO₂ y las emisiones contaminantes de los vehículos. Y si la protección intrínseca se complementa con un tratamiento superficial antipolvo, mayor será la durabilidad de la limpieza sobre la superficie.

En el caso de estructuras marinas o de concretos sometidos a ambientes corrosivos, la protección integral les da una ventaja adicional, al dificultar el arrastre de aguas o vapores agresivos hacia el interior del concreto.

El lavado, protección y mantenimiento de las superficies de concreto a la vista, particularmente en construcciones industriales son factores que marcan diferencia en cuanto a su calidad, durabilidad, funcionalidad e imagen. El cuidado durante la construcción, seleccionar el tratamiento más conveniente y realizar un adecuado mantenimiento son claves para garantizar la calidad y apariencia del concreto a lo largo de su vida útil. 