



# Cuidado y Protección de piezas en arcilla

### INTRODUCCIÓN:

Hoy en día la tecnología ofrece a los dueños, diseñadores y constructores alternativas para la construcción con variaciones arquitectónicas importantes.

En el caso de las piezas de arcilla (cubiertas, adoquines, fachadas), sus características como elementos constructivos no solo dependen de su proceso de fabricación sino también del manejo que se le da en la obra, sistema de transporte, forma de apilarlo y especialmente la forma de instalación; de ahí que es necesario conocer los factores que afectan a este con el fin de encontrar la forma más conveniente y práctica, de prevenirlos evitarlos y eliminarlos.

La idea es que estas piezas en cualquier uso que se de presenten resistencia frente a esfuerzos mecánicos, agentes externos, y a la vez que sea durables a lo largo del tiempo.

En las obras elaboradas con piezas de arcilla se busca que este presente la solidez, inalterabilidad, durabilidad y belleza, cualidades que normalmente se consiguen en muy buena medida con la utilización de este materiales.

La evolución de la construcción ha variado sustancialmente a través de los años, demostrando un desarrollo arquitectónico y estructural importante. A esto se le suman los avances tecnológicos en nuevos materiales que han permitido que se logren edificios de gran belleza estética y funcionalidad.

El uso de piezas como cubiertas, adoquines, y fachadas ha sido extensivo, debido a las grandes ventajas que poseen estos materiales, entre las que se destacan:

- Bajo mantenimiento.
- Eficiencia energética.
- Durabilidad.
- Flexibilidad arquitectónica.
- Insonorización frente a ruidos procedentes del exterior.
- Resistencia a alta temperatura.

## PROPIEDADES DE ALGUNAS SALES

Cualquiera de las sales solubles citadas que se encuentren presente en el ladrillo puede producir eflorescencias. Salvo algunos casos específicos de contaminación exterior, lo normal es que las eflorescencias provengan del ladrillo, del mortero o de ambos.

SAL	PROPIEDADES	SOLUBILIDAD (gr/100ml)
CaCO <sub>3</sub>	Aspecto de velo blanco (exudación). Proviene de la Carbonatación del agua de cal. No peligrosa.	0,0014
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Producidas por la Carbonatación de los álcalis libres del cemento. No peligrosas.	112,0 7,1
CaSO <sub>4</sub> .	Poco soluble, pero susceptible de expandirse por formación de manchas con los aluminatos del cemento.	0,209
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Soluble, fácilmente cristalizable con expansión. Muy peligrosa. Proviene de distintas fuentes que se estudian a continuación.	19,5
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Soluble, fácilmente cristalizable. Viene de las mismas causa que la anterior.	12,0
MgSO <sub>4</sub>	Soluble, fácilmente cristalizable. Se presenta con escasa frecuencia. Todos los sulfatos solubles pueden dar lugar a la formación de expansiones.	26,0
NaNO <sub>3</sub> KNO <sub>3</sub>	Constituyen el salitre. Solubles, fácilmente cristali- zables. Proviene de materia orgánica en descompo- sición. Son muy poco frecuentes.	
NaCl	Soluble, fácilmente cristalizable. Proviene de suelos o ambientes marinos. No peligrosa	35,7
CaCl <sub>2</sub>	Soluble, Proviene de aditivos o de reacciones del NaCl con la cal del mortero. Ataca a los pigmentos y favorece la formación de mohos.	59,5
BaCO <sub>3</sub> BaSO <sub>4</sub>	Ambas son muy poco solubles por lo que se utilizará en la fabricación de ladrillos con el fin de desplazar la formación de aquellas sales más solubles.	2,2x10 <sup>-3</sup> 2,2x10 <sup>-5</sup>

## VELOS MANCHAS Y EFLORESCENCIAS

### VELOS

Se llaman velos a los depósitos salinos que se forman durante el proceso de producción del ladrillo, y que permanecen durante toda la vida.

#### Tipos de velos:

**Velos de secado:** Es la acumulación de sales en la superficie del ladrillo durante el proceso de secado.

Estos se generan principalmente por dos causas

1. Sulfatos de calcio y magnesio, presentes en la materia prima.
2. Por la reacción de los gases sulfurosos de la atmósfera del secadero con los carbonatos alcalinoterreos presentes en la materia prima.

**Velos de hornos:** Es el resultado de sinterización de las sales que constituyen los velos de secadero con la arcilla durante el proceso de cocción.

### EFLORESCENCIAS

- **Que es la eflorescencia.**

Se dominan "Eflorescencias" a cristales de sales, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón.

Las sales son transportadas mediante el agua y por capilaridad a través de los materiales porosos y se depositan en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o el aire.

## **PORQUE SE ORIGINAN ?**

### Manchas debidas al ladrillo.

Estas sales pueden tener su origen en la materia prima, en el proceso de producción, o haber sido absorbidas por el ladrillo cuando se arruma sobre suelos salinos, cenizas, desechos orgánicos o inorgánicos.

- **Sales solubles contenidas en ladrillo** : El contenido de sales solubles en el ladrillo puede ser el 2% más o menos, sales que como es sabido son susceptibles de provocar eflorescencias.

### Manchas debidas al mortero.

Son generadas por sales solubles de calcio, sulfato, hidróxido o carbonato hidratados que son componentes del cemento o de la cal que se agrega como aditivo o del agua de preparación.

### Manchas debidas a los Suelos.

Hay suelos, como los cercanos a zonas industriales y los próximos a explotaciones agrarias con amplia utilización de abonos, que presentan alta concentración de sulfatos solubles. Estos ascienden por capilaridad a través de los muros de fundación y se evaporan en las zonas expuestas al aire, dando lugar a eflorescencias. De este tipo son también las producidas por abonos y humus orgánico o las producidas en terrenos salinos.

### Manchas debidas a los Aditivos.

La adición de  $\text{CaCl}_2$  (cloruro de calcio) para evitar los efectos del hielo puede dar lugar a formarse sales solubles capaces de dar eflorescencias, aunque este no es un proceso frecuente ya que actualmente los aditivos utilizados para tales efectos están compuestos de moléculas orgánicas de cadena larga las cuales no producen estas reacciones.

### Manchas debidas a las reacciones químicas.

En el caso de formaciones de sales por reacción química, ocurre entre los componentes de la mampostería y algunos gases presentes en la atmósfera con vapor de agua.

Después de construir el muro puede ocurrir reacciones que son nocivas, ya que fuera de producir sales formando manchas, la posibilidad de que estas reacciones ocurran

son hoy en día más factibles, especialmente en las ciudades debido a la contaminación del aire por la gran cantidad de gases químicos activos, producidos por los automóviles y las industrias y por el efecto conocido como lluvia de ácidos.

#### Manchas producidas por musgos, materia orgánica y microorganismos.

Estos elementos normalmente producen manchas de color oscuro y en su desarrollo es imprescindible la presencia del agua. La materia orgánica con la humedad del muro es transportada a la superficie de la pieza y debido a su permanente exposición al aire se oxida, produciendo su color oscuro característico.

#### Manchas producidas por fuentes de humedad:

La lluvia, el viento, que producen el ingreso de agua en el material cerámico y mortero disolviendo las sales.

Agua de condensación. Si bien los muros pueden estar aislados, a veces el agua se produce por condensación dentro de los mismos.

Humedad en el terreno en donde se está asentando la construcción.

## **PREVENCIONES PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE LAS PIEZAS EN ARCILLA**

### **Apilamiento y almacenamiento de los materiales en obra:**

- Mantener el material sobre estibas que lo aíslen del piso y así evitar humedecimientos por capilaridad.
- Las estibas deben ser examinadas al momento del descargue para verificar que no hayan sufrido deterioro en el transporte.
- En el caso de las tejas se pueden transportar mecánicamente en las estibas o manualmente en grupos de a 10 tejas.
- Las tejas serán entregadas amarradas en grupos de diez para transportarlas manualmente y distribuir las sobre la estructura de cubierta.
- El almacenamiento se debe hacer en un lugar limpio, seco y plano, no se debe colocar en filas por que se caen, hay que colocarlos con traba. El arrume debe hacerse a una altura máxima de 2,0 MT.
- El transporte el cargue y descargue son dos operaciones muy importantes y en las que se debe tener en cuenta la manipulación del producto.
- El transporte dentro de la obra debe ser en carretilla, cuya superficie de fondo sea plana y no cóncava.
- Tapar los arrumes de material o ir repartiendo el material hacia la obra.
- Los ladrillos de perforación vertical se apilan sobre sus caras de fachada o sobre las caras que van sobre la junta vertical.

- Los de perforación horizontal se almacenan sobre las caras en que se asientan en el muro.
- Debe evitarse que los materiales estén apoyados sobre cenizas, escorias, escombros, cementos, morteros o cualquier otro tipo de material que transfiera sales solubles.

## **LIMPIEZA Y LAVADO DE PIEZAS EN ARCILLA**

### **FACHADAS**

Una fachada bonita es el toque final de una obra y es lo primero que un posible comprador ve.

Al planificar la limpieza de una fachada hay que considerar tres aspectos esenciales:

- Producto o productos que se van a utilizar como agentes de limpieza.
- Técnica de aplicación a utilizar teniendo en cuenta la naturaleza de los ladrillos y del mortero.
- Identificación del tipo de ladrillo por su tonalidad o por el tipo de eflorescencia que desarrolla.

En el lavado de fachadas se utilizan ácidos, jabones, desengrasantes y rinses encapsulantes de sales, pero los más usados son los ácidos por su eficacia en cuanto a resultados inmediatos.

Estos ácidos resultan en su mayoría efectivos, siempre y cuando se utilicen teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante y de la verificación del tipo de ladrillo y de mancha presentada.

### **PROPIEDADES DE LOS LIMPIADORES**

- Preservar las propiedades físico-químicas de las fachadas.
- Retirar fácilmente la mayoría de de manchas de las fachadas y pisos.
- Resaltar el color natural del ladrillo.
- Disminuir la aparición de manchas causadas por el uso de productos no apropiados para el lavado.
- Reemplazar el uso de ácido nítrico o muriático en el lavado inicial, por su efecto nocivo sobre las fachadas.
- Garantizar una mayor durabilidad de los acabados.

## LAVADO PARA FACHADAS NUEVAS

### ¿Cuándo lavar la edificación nueva?

- Cuando los muros se encuentren secos: interna y externamente.
- Cuando el pañete exterior este terminado.
- Cuando todas las humedades y filtraciones de agua estén corregidas.
- Preferiblemente antes de instalar marcos de puertas y ventanas.

### ¿Cómo lavar la edificación nueva?

- Usando los elementos de protección adecuados: guantes gafas y ropa de protección.
- Refregando la superficie con tapete, cepillo, o esponja plástica.
- Usando espátula para ayudar a retirar residuos de cemento.
- Cuando la superficie este limpia y antes de que seque el producto, enjuagar bien con agua limpia.
- Aplicando el producto adecuado, en el caso de las fachadas nuevas la solución estandar o de base para el lavado general es:

1 litro de ácido nítrico + 7 litros de agua.

Esta concentración se diluye hasta 10 litros de agua si el lavado es muy sencillo (muros secos y limpios) o se concentra hasta 5 litros de agua si la acumulación de residuos cementosos es muy fuerte.

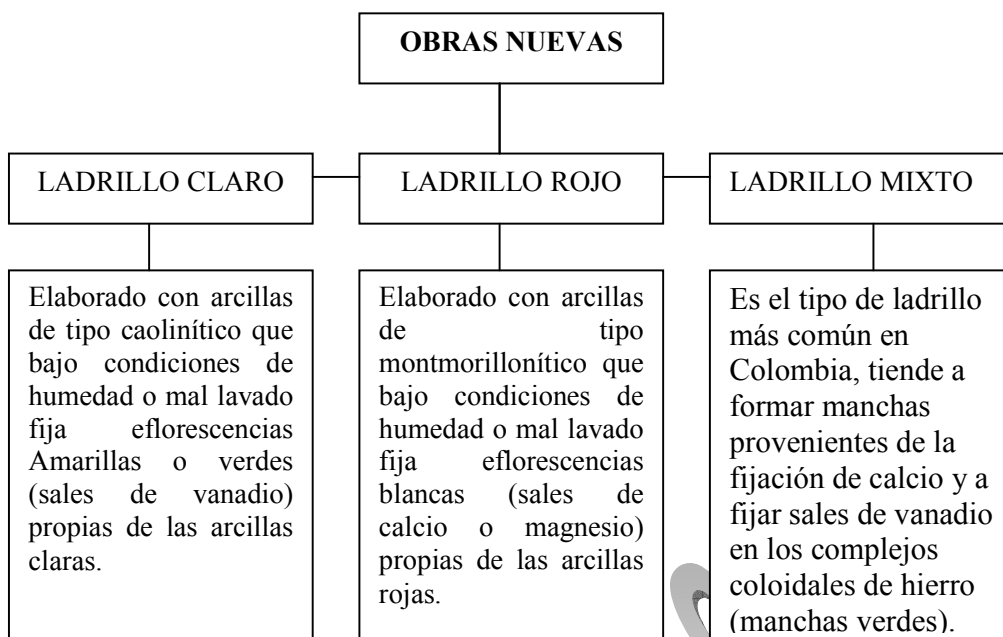
#### **OBSERVACION: NO USAR ACIDO MURIATICO.**

Este puede generar lesiones como ataque sobre la matriz arcillosa del ladrillo y disolución de la pasta de cemento del mortero.

Cuando la fachada ha estado fuertemente contaminada, saturada de humedad, por residuos del mal uso del ácido de lavado, por aplicación de limpiadores sobre muros húmedos, por la aplicación de hidrofugos sobre ladrillo húmedo o por que la fachada no ha respondido bien a esta clase de soluciones, es posible que se presenten nuevamente manchas o eflorescencias en donde es mejor acudir a aditivos o rinses encapsulantes de sales para su limpieza.

Para el lavado de fachadas nuevas se debe tener en cuenta el tipo de arcilla utilizado en su fabricación:





### MUROS NUEVOS EN LADRILLO ROJO

PROBLEMA	SOLUCION
Lavado de muros con más de 28 días y totalmente seco, tanto superficial como interiormente.	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:5 (ácido; agua) esta mezcla se puede diluir hasta 7 litros si el lavado es muy sencillo.
Retiro de residuos cementosos.	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:3 (ácido; agua)
Remoción adicional de sales blancas (carbonato de calcio) en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo en muros con mas de 28 días y totalmente seco.	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:5 (ácido; agua); si la mancha persiste agregar como aditivo un encapsulante de sales blancas al ácido nítrico así: 1 parte de encapsulantes por cada parte de ácido nítrico más el agua necesaria 5 o mas partes.
Relavados de muros totalmente secos que presentan manchas blancas	Se debe agregar una parte de encapsulantes para sales blancas por cada parte de ácido nítrico mas agua necesaria.
Lavado forzoso de menos de 15 días típicos en aptos y casa modelo	Es indispensable agregar partes iguales de encapsulantes de sales blancas al ácido nítrico más agua, para poder retirar residuos

	cementosos sin generar cuadros patológicos de manchas.
--	--

## **MUROS NUEVOS EN LADRILLO CLARO**

PROBLEMA	SOLUCION
Lavado de muros con más de 28 días y totalmente seco, tanto superficial como interiormente.	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:10 (ácido; agua).
Retiro de residuos cementosos.	Lavar con rinse integral para ladrillo claro.
Remoción adicional de sales verdes (vanadio) en el proceso de lavado resaltando el tono natural del ladrillo en muros con más de 28 días y totalmente seco.	Se puede retirar usando agua y restregando con un cepillo de cerdas suaves; si la mancha persiste se recomienda utilizar como aditivo un encapsulante de sales verdes al ácido nítrico así: 2 partes de encapsulantes por cada parte de ácido nítrico más el agua necesaria.
Lavado forzoso de menos de 15 días típicos en aptos y casa modelo	Para contrarrestar parcialmente la presencia de manchas verdes es indispensable lavar con encapsulan de sales verdes así: 1 parte de encapsulante por 2 de agua debe incrementarse el esfuerzo mecánico para remover residuos cementosos
Remoción de manchas verdes después del proceso de lavado	El muro debe estar totalmente seco para que el removedor sea totalmente efectivo y no reaparezcan las manchas.

## **FACHADAS DE MANTENIMIENTO**

### **¿Cuándo lavar el ladrillo para mantenimiento?**

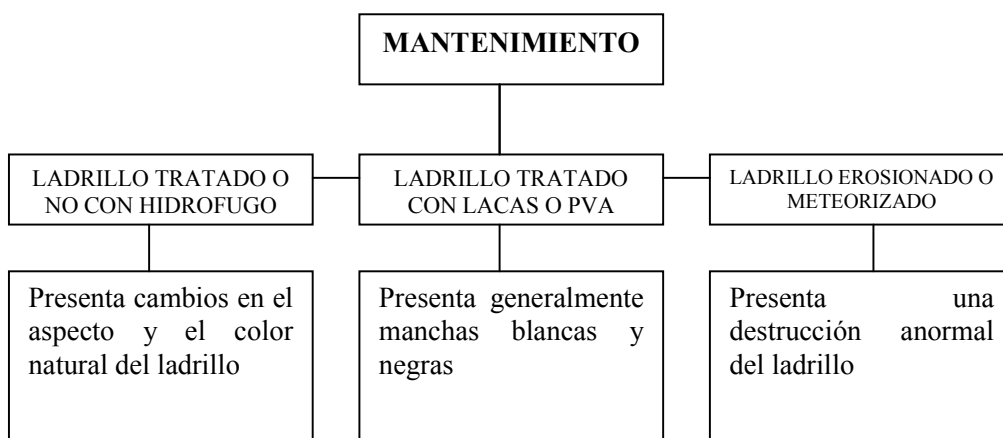
- Cuando la superficie a lavar se encuentre seca.
- Cuando se hayan eliminado manualmente los residuos orgánicos (algas, líquenes, vegetación, tierra etc.)
- Cuando estén corregidas todas las humedades o filtraciones de agua.
- Cuando se hayan reemboquillado las superficies que tengan mortero desprendido.
- Cuando se haya eliminado el material suelto de los ladrillos erosionados.

## ¿Cómo lavar el ladrillo para mantenimiento?

- Usando los elementos de adecuados: guantes, gafas y ropa de protección.
- Protegiendo con plástico o cartón los elementos metálicos, puertas ventanas, vidrios, baldosas.
- Aplicando el producto con o sin diluir en agua, dependiendo del estado de la superficie.
- Haciendo pruebas preliminares de selectividad la eficiencia del limpiador y las diferentes soluciones.
- Refregando con tapete, cepillo o esponja plástica.
- Usando espátula para ayudar a retirar residuos de cemento.
- Enjuagando bien con agua limpia, antes de que seque el producto.
- Usando agua a baja presión, en caso de usar hidrolavadoras.

Dentro del proceso normal de envejecimiento y/o cuidado de la fachada se presentan manchas las cuales se deben tratar con productos especializados para el retiro de las mismas, estas pueden ser causadas por:

- Manchas propias del uso
- Manchas por contaminación ambiental
- Manchas por condiciones climáticas.
- Manchas por residuos de ácidos de anteriores lavados.
- Manchas por ausencia o presencia de hidrofugos.
- Manchas por residuos de material contaminante de obra.
- Manchas por residuos de materiales contaminantes de obra.
- Manchas por residuos de lacas o esmaltes.
- Manchas presencia de acrilicos o PVA.
- Manchas por otros productos que sellan y cambian la apariencia del ladrillo.
- Graffitis.
- Erosión del ladrillo: material suelto o delaminado.



### **LADRILLO CON O SIN HIDROFUGO:**

- Manchas Blancas: causadas generalmente por residuos de ácido de lavado, eflorescencias fijadas, falta de hidrofugo, humedades activas.
- Manchas Negras: causadas generalmente por humedades, hollin, residuos de combustiones industriales, tierra o polvo, residuos de partículas metálicas.
- Manchas Verdes: causadas generalmente por humedades o por mal lavado inicial del ladrillo.

### **LADRILLO TRATADO CON LACAS:**

- Cambia el aspecto natural del ladrillo, película brillante o cambio de color.
- Desprendimiento gradual de lacas u otros graffitis.
- Manchas Blancas y negras.
- Futuro Ladrillo erosionado.

### **LADRILLO EROSIONADO O METEORIZADO:**

- Pérdida gradual de los materiales que conforman el ladrillo, debido a una delaminación expansiva causada principalmente por la humedad y por el uso de lacas sobre el ladrillo.
- Manchas Blancas, Negras etc.

## **ADOQUINES**

Las tareas de conservación y limpieza de los adoquines se pueden limitar básicamente al relleno de juntas con arena de sello cada cierto tiempo, no obstante pueden presentarse manchas verdes y blancas que se presentan en estos y que son manifestaciones de sales que reaccionan con los componentes de la arcilla, esta manifestación no implica ninguna alteración de las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines, su aparición se debe principalmente a la presencia de sales de vanadio, contenidas en las áreas que se utilizan para la instalación de los adoquines o en las mismas piezas de arcilla, cuando estas sales entran en contacto con el agua se manifiestan sobre la superficie del adoquín con manchas del color oscuro, verde o blanco.

La recomendación básica es que no use ningún tipo de ácido para su limpieza ya que éstos podrían generar otra clase de manchas. Solamente con agua limpia y con la acción de un cepillo se podrán remover estas manchas (eflorescencias). Es probable que esa manifestación se repita para lo que se deberá proceder con el lavado indicado. Es un proceso que se detiene cuando se han evaporado en su totalidad las sales, lo que implica hasta dos o tres ciclos.

Como alternativa se tienen los siguientes procesos para la limpieza de las diferentes manchas:

<p><b>EFLORESCENCIAS BLANCAS POR PRESENCIA DE SULFATOS SOLUBLES Y ALCALINOS.</b></p>	<p>El tratamiento para este tipo de eflorescencias que se pueden presentar en los adoquines de arcilla es verificar que la superficie del adoquín se encuentre completamente seca, emplear un cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + un aditivo de lavado para encapsular las sales procedentes de los sulfatos, enjuagar con agua en bajas proporciones e hidrofugar.</p>
<p><b>EFLORESCENCIAS POR PRESENCIA DE CARBONATOS.</b></p>	<p>El tratamiento para este tipo de eflorescencias que se pueden presentar en los adoquines de arcilla es verificar que la superficie del adoquín se encuentre completamente seca, emplear un cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + un aditivo de lavado para encapsular las sales procedentes de los carbonatos, enjuagar con agua en bajas proporciones e hidrofugar.</p>
<p><b>EFLORESCENCIAS POR PRESENCIA DE VANADIO.</b></p>	<p>Se debe verificar que la superficie se encuentre completamente seca, emplear un cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + aditivo de lavado para encapsular las sales procedentes del vanadio que en su mayoría las contienen las arenas utilizadas en la instalación de los adoquines y por último hidrofugar.</p>
<p><b>PRESENCIA DE LAMA Y HONGOS.</b></p>	<p>Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, emplear un cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + un rinse para lavado y desmanchado y enjuagar con agua en baja proporción, dejar secar y aplicar productos tipo biocidas para prevenir futuros asentamientos e hidrofugar.</p>
<p><b>RESIDUOS Y MANCHAS DE MORTERO.</b></p>	<p>Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, emplear un cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + ácido nítrico + aditivo de lavado para encapsular las sales procedentes del mortero y sus componentes, enjuagar con agua en bajas proporciones e Hidrofugar.</p>

<b>EMULSIONES ASFALTICOS Y ALQUITRAN.</b>	Emplear espátula para remover las capas de asfalto o emulsión asfáltica, posteriormente emplear cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + rinse desengrasante o desengrasante hidrosoluble dependiendo la concentración de la emulsión o asfalto que se encuentre adherida, puede emplearse un producto solvente para solubilizar los agentes asfálticos residuales posteriores al proceso de espatula (solvente anhidro) enjuagar con agua en bajas proporciones e hidrofugar.
<b>OXIDO DE HIERRO.</b>	Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, emplear un cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + aditivo de lavado en proporción 1:5 (mayor cantidad agua) e hidrofugar. Para este caso es importante solicitar asistencia técnica.
<b>PINTURA.</b>	Emplear cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + disolvente comercial, dejar actuar durante 10 o 15 minutos, enjuagar con agua en bajas proporciones, si es necesario utilizar espátula y luego hidrofugar.
<b>ACEITE Y GRASA.</b>	Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, emplear un cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + un rinse de lavado y desmanche o desengrasante hidrosoluble dependiendo la concentración de grasas, enjuagar con agua en bajas proporciones e hidrofugar.
<b>CHICLES.</b>	Romper la elasticidad del chicle mediante proceso de enfriamiento con dióxido de carbono en cantidades controladas, retirar mecánicamente con espátula, lavar con agua + un rinse de lavado y desmanche para mantener la uniformidad de tono en el producto.
<b>MANCHAS O RESIDUOS DE ARCILLA</b>	Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, emplear cepillo de cerda suave o tapete para lavar utilizando una mezcla de agua + aditivo de lavado, enjuagar con agua en bajas proporciones e hidrofugar.

El sistema de aplicación será el recomendado en la ficha técnica de los productos que comercialmente se utilicen.

## CUBIERTAS

<b>EFLORESCENCIAS POR PRESENCIA DE VANADIO.</b>	Se puede retirar usando agua y restregando con un cepillo de cerdas suaves; si la mancha persiste se recomienda utilizar como aditivo un encapsulante de sales de vanadio.
<b>EFLORESCENCIAS POR PRESENCIA CARBONATOS.</b>	Lavar con ácido nítrico diluido preferiblemente 1:10 (ácido; agua), prehumedeciendo la superficie con agua, retregar con cepillo de cerdas suaves y posteriormente enjuagar con abundante agua.
<b>PRESENCIA DE LAMA Y HONGOS.</b>	La remoción de este tipo de manchas se puede realizar mediante un lavado con agua y retregando con un cepillo de cerda suave; como alternativa y en la eventualidad de que se tengan sedimentos de mortero o elementos no deseables se puede utilizar una solución de ácido nítrico y agua en proporción 1:10 (ácido;agua) para los cuales antes de aplicarla es necesario prehumedecer las superficies a tratar, luego enjuagar con abundante agua para eliminar los residuos de ácido. Si las manchas persisten será necesario lavarlas con una solución de hipoclorito de sodio al 0.5% y posteriormente enjuagar.

### PROCESO DE LAVADO

Para realizar la limpieza existen diferentes empresas que ofrecen productos para este tipo de actividades como: HIDRO – PROTECCION DE COLOMBIA, SIKA, Y TOXEMENT, entre otros, cuyos productos son concentrados a base de químicos, los cuales deben utilizarse como una solución y cuya aplicación está sujeta a las instrucciones de cada fabricante.

La solución indicada para cada problema se debe aplicar con un cepillo grueso de nylon, siguiendo las líneas de los ladrillos. Una vez aplicado y frotado, se deja actuar durante poco tiempo para enjuagar con abundantemente agua limpia a presión moderada al

tiempo que se frota nuevamente con el cepillo; garantizando que la solución se lave completamente. Posteriormente el muro se deja secar para aplicar el Hidrófugo. De lo contrario dicha solución puede provocar eflorescencias en el ladrillo.

### **Productos de limpieza**

<b>PRODUCTOS</b>	<b>FUNCION</b>	<b>COLORES DE LAS MANCHAS</b>	<b>RENDIMIENTO POR M2/ LT</b>
<b>DESMANCHADORES</b>			
VANADOX	Remueve sales de Vanadio		25 - 35 M2/LT
FERROSOLVE	Oxidos y sales de hierro	Ocre o negro	3 - 5 / 5 - 8 M2/LT
METALOX	Manchas provenientes de perfilera metálica	Negras	3 - 5 M2/LT
RESEX	Pueden aparecer despues de lavado con ácido	Negras Cafes	3 - 5 M2/LT
SCALOX	Costras y manchas	Blancas	2 - 4 M2 /LT
SUPEROX	Manchas por contaminación y lluvia ácidas	Marrón	3 - 5 M2/LT
<b>ADITIVOS DE LAVADO</b>			
HIDROSOLVE	Calcio presente por mortero	Sales blancas	10 - 20 M2/LT
PREVENT	Remueve sales de vanadio	Sales amarillas y verdes	4 - 10 M2/LT
RINSE INTEGRAL	Remover residuos de cemento en ladrillos claros	Sales amarillas y verdes	2 - 4/ 4 -8 M2 /LT
RINSE INTEGRAL	Remover residuos de cemento en ladrillos rojos	Sales blancas	2 - 4/ 6 - 12 M2 /LT
EFLOROX	Eflorescencias primarias	Manchas blancas	5 - 10 MT/LT
<b>RESTAURADORES</b>			
STONE BRIGHT	Rinse especialista en desmanchar ,lavar y remover fachadas en ladrillo que no han sido tratados con sellantes ni lacas		Puro: 3 - 5 m2/lt Dilución: 1:3 12-18 m2/lt
ETCH - BRIGHT	Enjuague con efectos limpiadores para eliminar residuos de mortero, sales		Puro:2 - 4 M2/LT Dilución:1:3 10 - 12M2/LT
ACROSOLVE	Removedor selectivo para sellantes y lacas en base a resinas tipo PVA o acrílicas sobres ladrillo		Puro: 3 - 5 M2/LT



PRODUCTOS	FUNCION	COLORES DE LAS MANCHAS	RENDIMIENTO POR M2/ LT
-----------	---------	------------------------	------------------------

### IMPERMEABILIZANTES

HIDROSELLO	Aditivos especiales que mezclados con agua conforman un sello impermeable		0,5M2/KG para 2 capas de 1mm de espesor
HIDROCAP	Eliminar y previene humedades por capilaridad en muros por contacto con la tierra		1 - 4 ML/LT

### PROTECTORES

HIDROSIL LADRILLO	Hidrófugo con ingredientes activos en base a silicona. Es perfecto para la protección de fachadas en ladrillo	Durabilidad de 7 - 10 años	4 - 5 M2/LT absorción media - baja 2 - 3 absorción alta
HIDROSIL 5	Hidrófugo con ingredientes activos en base a silicona. Es perfecto para la protección de fachadas en ladrillo	Durabilidad de 5 - 7 años	4 - 5 M2/LT absorción media - baja 2 - 3 absorción alta
HIDROSIL TONNER	Hidrófugo diseñado para para resaltar el tono natural del ladrillo y proteger la fachada de la penetración del agua lluvia	Durabilidad de 3 - 5 años	4 - 5 M2/LT absorción media - baja 2 - 3 absorción alta

## RECUBRIMIENTOS Y PROTECTORES.

Con la fachada limpia y seca, el siguiente paso es reparar los posibles desperfectos que ésta pueda presentar, rellenando las hendiduras con mortero y así evitar penetraciones de agua en la mampostería.

Generalmente se utiliza dos tipos de productos: hidrófugos y impermeabilizantes.

- **Hidrófugos:**

Son productos que tienen la propiedad de repeler el agua.

En nuestro medio los más utilizados son las siliconas en sus distintos tipos.

Realmente no existe una superficie que ejerza una fuerza de repulsión sobre el agua; lo que verdaderamente ocurre es que la fuerza de atracción entre la superficie y el agua es muy débil.

Estas sustancias hidrófugas tienen la habilidad de convertir las gotas de agua independiente una de otra, con lo cual la cobertura afecta solo a una pequeña parte de superficie.

Cuando se impregna una superficie con un hidrófugo este no sella los poros sino que los reviste interiormente y por lo tanto permite que el agua contenida en el mismo salga al

exterior hasta equilibrar la presión de vapor del agua del interior con la presión del vapor del agua de la atmósfera.

- **Siliconas:**

Las siliconas, como su nombre lo indica, son compuestos a base de sílices, que debido a su composición, estructura y enlaces químicos, tienen la característica de comportarse como compuestos, con propiedades parcialmente inorgánicas y parcialmente orgánicas que se adhieren fácilmente a la superficie del ladrillo.

### **Clasificación de siliconas**

1. Siliconatos solubles en el agua:

Esta característica facilita su utilización, pero una condición indispensable para su aplicación es hacerla en tiempo seco y sin lluvia, debido a que por su característica de solubilidad en agua, una lluvia imprevista puede lavarlos, disminuyendo la propiedad hidrófuga de la superficie. Al aplicarlas se debe dar una sola mano.

2. Resinas Silicónicas solubles en disolventes orgánicos:

Estos productos, solo son solubles en solventes orgánicos. Tiene la ventaja de formar la película hidrófuga más rápidamente y no hay peligro de que una lluvia lo lave por no ser solubles en el agua.

Las resinas Silicónicas penetran profundamente en los poros de la superficie, dando como resultado mejor resistencia a la intemperie y mayor durabilidad.

3. Emulsiones de resinas Silicónicas: Tratamiento superficial, la película producida por una emulsión se agrieta fácilmente. Es muy restringido.

4. Polvos insolubles, Siliconatos de metilo: Son muy eficaces para convertir en hidrófugos el mortero y los estucos, en cuyas mezclas se integran.

Pueden afectar el grado de evaporación de agua absorbidas además pueden producir manchas blancas.

### **Propiedades.**

Las siliconas utilizadas como hidrófugos en nuestro medio tienen las siguientes propiedades:

- permiten la transmisión de vapor
- Son incoloros y no cambian la apariencia de la superficie sobre la que se aplica.
- Excelente adherencia a la superficie de ladrillo.
- Tensión superficial muy baja, pueden extenderse en películas muy delgadas.
- Admite pinturas.
- Protegen la mampostería de los humos y gases corrosivos presentes en la atmósfera.
- Excelente resistencia tanto al calor como al frío.
- Es estable a la exposición de los rayos ultravioletas.

No es recomendable:

- Superficies expuestas permanentemente al agua.
- Superficies que contengan grietas o poros muy grandes.
- Superficies que reciben agua a alta presión.

- **Impermeabilizantes:**

Son productos que tienen la propiedad de impedir que el agua penetre a través de la superficie sobre la que se aplica, debido a que forma una película continua que sella los poros. A este tipo de material pertenece el alquitrán, la brea, el humo de pez, las resinas acrílicas, cierto tipo de pinturas.

Los impermeabilizantes son de gran utilidad:

- Cuando el muro está en contacto permanente con el agua
- Cuando el agua que recibe la mampostería tiene presiones muy altas.
- Cuando se utilizan en los edificios en partes más bajas que el edificio.

En el tratamiento de fachadas de ladrillo se utilizan:

Las resinas acrílicas pueden aplicarse por cualquier técnica después de una transformación en laca.

En caso de que los productos a base de resinas acrílicas fueran utilizados como recubrimiento del ladrillo a la vista, es necesario tener presente las siguientes consideraciones:

- \* Productos de partículas fina (aprox. 0.1 micras)
- \* Productos de buena elongación
- \* De temperatura de formación de película de 10 a 15 °C
- \* Ph alcalina (7 – 9) para que tenga buena compatibilidad con superficies alcalinas.
- \* Que sea un acrílico 100% puro.

**Precauciones:**

- Debido a la porosidad de los sustratos que con frecuencia se recubren, en este caso el ladrillo se requiere una primera mano diluida a fin de que penetre y sirva a la vez de tapaporos, esta primera mano debe dejarse de secar antes de aplicar la segunda y la tercera capa respectivamente. Este punto es el más importante y con el que más se peca, frecuentemente ya sea por falta de control, desconocimiento de los aplicadores o por abaratar los costos de la obra
- La superficie a recubrir deben ser limpiadas con anterioridad para que esté libre de grasas, polvo o cualquier agente que debilite la adherencia del polímero.

**Propiedades:**

- Resistencia a los álcalis, al agua y al alcohol
- Es recomendable cuando la superficie tiene poros relativamente grandes porque la cubre totalmente
- Presenta muy buena elasticidad y tenacidad.
- Buena resistencia al ataque de aceites vegetales, minerales y grasas.

**Desventajas:**

- Tapan completamente los poros de la superficie impidiendo que estos respiren. El agua que queda atrapada en el muro o que cualquier razón penetre en él no encuentra fácil salida, por lo tanto lo puede hacer así el interior dañando los recubrimientos (pintura, estuco, empapelados, etc.) o hacia el exterior figurado o reventando la película del impermeabilizante
- Debido a su apariencia varía el aspecto de la fachada.

- Cambia su aspecto por la exposición a la intemperie.
- El agrietamiento o fisuras en la superficie
- El resquebrajamiento o formación de hendiduras profundas.
- La escamación o desprendimiento de escamas de la película.

## **SISTEMAS MAS UTILIZADOS PARA LA APLICACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS Y PROTECTORES**

La aplicación debe garantizar la impregnación con la profundidad y saturación acorde con los requisitos del intemperismo.

Una buena aplicación se logra por cualquier método siempre y cuando se efectúe de manera responsable dentro de estos los más comunes son:

- **Brocha o rodillo:** aplicaciones con rodillo o brocha son casi obligadas en hidrófugos "base agua" y "base solvente" que son de penetración más lenta y por lo tanto tienden a escurrir por la fachada. La aplicación de los hidrofugos base solvente con rodillo o brocha es difícil en fachadas con juntas de pega rehundidas (ranuradas) pero es ideal en fachadas con juntas a ras (revitadas) siempre y cuando se apliquen dos o más manos saturadas, teniendo la precaución de saturar el mortero de pega.
- **Pulverizado:** En la fachada de grandes superficies se utiliza este sistema, empleando compresores, electrobombas o pulverizadores con aire.