Guía para la humedad ascendente

Como eliminar definitivamente la humedad ascendente en los edificios

35 AÑOS AQUAPOL

www.aquapolespaña.com

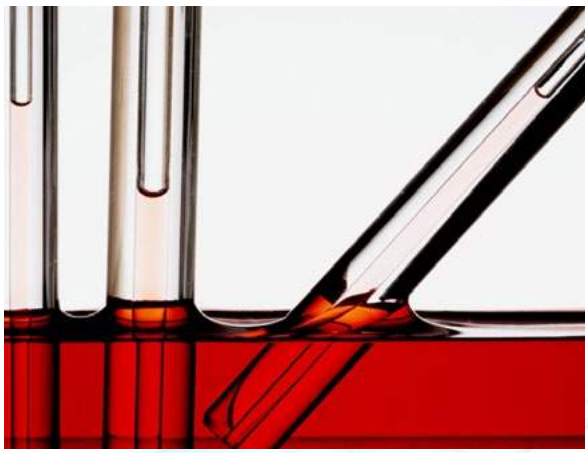
AQUAPOL®
Secando edificios desde 1985

1. Humedad ascendente

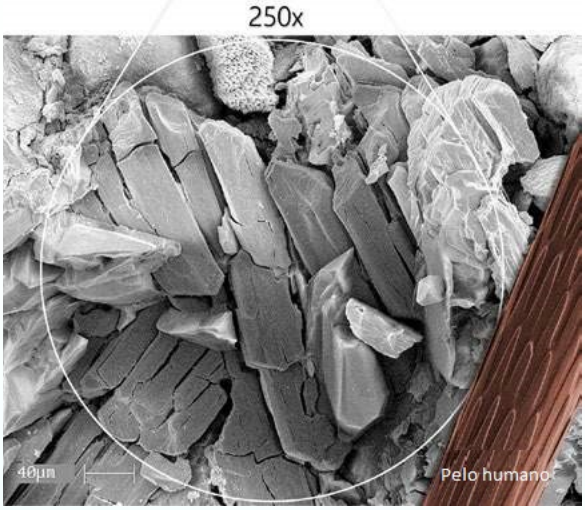
La humedad ascendente aparece por la capacidad natural del agua de elevarse por el interior de los muros.

El papel, la esponja y el ladrillo tienen algo en común: son porosos. Su estructura consiste en millones de canales microscópicos llamados capilares. Debido a ciertas leyes físicas, el agua se eleva dentro de estos capilares; Esto se llama atracción capilar o capilaridad.

La humedad ascendente es una manifestación que se produce desde el terreno, la humedad y las sales disueltas en él se mueven hacia arriba por el interior de la pared, desde la cimentación, y afectan a la estructura de la mampostería.



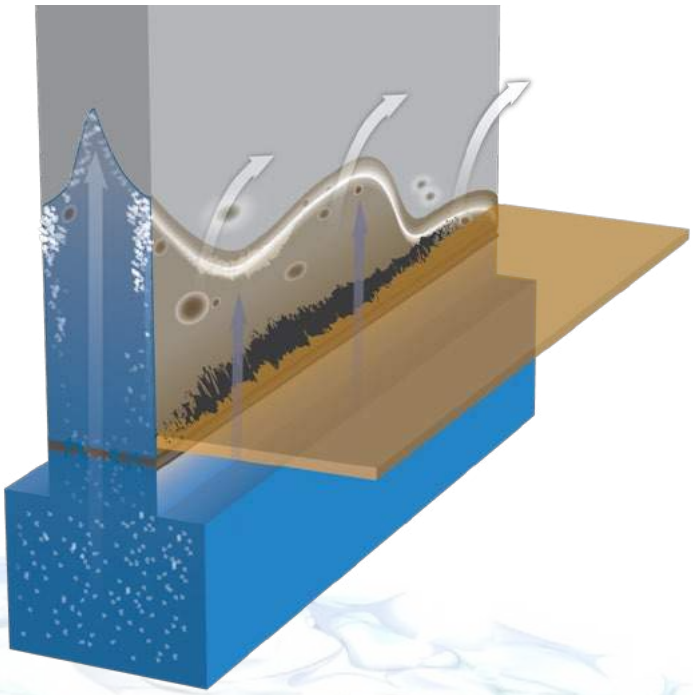
Simple demostración de la capilaridad: El agua sube por el tubo venciendo a la gravedad.



Capilares de un ladrillo mirado con microscopio, comparado con un cabello humano

La humedad ascendente es un problema combinado de agua y sales

Contrariamente al conocimiento común, el aumento de la humedad no es sólo un problema de humedad. En realidad se compone de HUMEDAD y SALES. De los dos, las sales crean mucho más daño a la estructura del inmueble que la humedad por sí sola.



La humedad ascendente es un problema combinado de humedad y sales que afectan a la mampostería en profundidad

1. HUMEDAD: el aumento de humedad producida por la humedad ascendente puede dañar objetos personales y accesorios. También favorece el crecimiento de moho (aunque el moho por sí mismo no siempre significa humedad ascendente). Los mohos son hongos microscópicos que crecen en superficies húmedas. Necesitan agua para sobrevivir; Sin agua, no hay crecimiento de moho.

   Las personas que viven en hogares con moho y condiciones húmedas tienen más probabilidades de tener irritación de ojos, nariz y garganta, tos, sibilancias y falta de aliento, empeoramiento de los síntomas del asma y otras reacciones alérgicas. Los niños[1], los ancianos y las personas con afecciones médicas (como el asma y las alergias graves) son más vulnerables a los efectos del moho que otros[2].

2. SALES: Los efectos destructivos de las sales representan una mayor amenaza para los edificios que la humedad por sí sola.

1) Tischer, C., C.M. Chen, and J. Heinrich, *„language between domestic mould and mould components, and asthma and allergy in children: a systematic review"*. Eur Respir J, 2011. 38(4): p. 812-24.

2) The Scottish Office Central Research Unit: *Poor housing and ill health, a summary of research evidence.*

Daños de las sales: Desconchado de ladrillos

Daños de las sales: Ladrillos blandos y arenosos

Daños de las sales: Desconchados en la pintura

Las sales pueden ser transportadas hasta la albañilería desde una variedad de fuentes: agua subterránea (a través de la humedad ascendente), brisa marina, contaminantes del aire, corrientes de agua generadas por la lluvia, lluvia, rocío y niebla; Así como las sales existen naturalmente dentro del ladrillo o de la piedra, muchos edificios absorben constantemente sales de múltiples fuentes externas. La razón de que las sales plantean un problema tan serio a la albañilería es porque pueden disolverse y recristalizarse. Los cambios en la temperatura y/o humedad hacen que los cristales de sal expandan varias veces dentro de los pequeños poros (aumentando hasta 10 veces de volumen), lo que genera bastante presión de cristalización para romper los poros finos, destruyendo irreversiblemente la mampostería. El pulverizarse, descamación, desmoronamiento, laminación o agrietamiento de las superficies de mampostería son signos típicos de un ataque de sales.

Durante los últimos 20 años, varios grupos de investigación han estudiado la cristalización de la sal desde una perspectiva teórica, así como a través de la experimentación de laboratorio y la observación de campo. Es tentador pensar que si una casa ha durado 100 años, el deterioro no aumentará mucho en otros 20 o 30 años. Esto es incorrecto. De acuerdo con la investigación actual de construcción, la tasa de deterioro es exponencial.

Cómo destruyen las sales la albañileria

La humedad ascendente conduce a paredes humedas y a olor a humedad, que causa solamente una pequeña cantidad del daño. Pero cuando se combina con sales, el aumento de la humedad causa un daño severo.

Una vez que la humedad ascendente porta consigo suficientes sales hasta los muros del edificio y la cantidad sales en el muro sea mayor que en el terreno[1], provocará otra fuerza de atracción. Las áreas de alta salinidad de la parte superior de la pared atraerán el agua de las áreas inferiores de menor salinidad (un fenómeno conocido como difusión), aumentando aún más la salinidad de las áreas superiores . El equilibrio nunca puede alcanzarse y el aumento capilar del agua aumenta con la edad del edificio. En los edificios más antiguos, de muros gruesos, no es raro el aumento de varios metros de humedad por capilaridad[2].

Hay un largo período inicial de casi ningún deteriorro (80 años en este ejemplo) durante el cual las sales se acumulan lentamente dentro de la estructura porosa de la mampostería hasta que alcanzan un punto de saturación. Después la sal se convierte en un acelerador (alrededor de los 100 años), el ritmo de deterioro durante los próximos 10 años será dos veces peor de como lo es ahora.

1) Departamento de Medio Ambiente y Patrimonio, Australia del Sur: El ataque salino y el aumento de humedad; una guía para la humedad de la sal en edificios históricos y antiguos - Guía Técnica, 2008.

2) Bernard Feilden: Conservación de edificios históricos, 3ª Edición, 2003, p.101

El rejuntado con cemento no permite la transpiración del muro destruyendo el material original del inmueble (ladrillo cerámico, al ser menos resistente que el cemento). Fases:

1. El cemento evita la evaporación, y el inmueble es forzado a respirar a través del ladrillo.
2. Las sales comienzan a erosionar el ladrillo cerámico y en algunas zonas se puede percibir la junta de morteo de cal original del inmueble, previa al inadecuado rejuntado con cemento.
3. Muestra del mortero de cal (más arenoso y amarillento) y el rejuntado con un material más resistente y no transpirable como el cemento

Procesos de renovación incorrectos

Los procedimientos incorrectos en la renovación evitan que las paredes respiren acelerando el deterioro en edificios viejos, y pueden dañar la albañilería que de otra manera se encontraría en buenas condiciones.

Edificios viejos frente a edificios nuevos

Antes del siglo XX, las técnicas de construcción y los materiales eran muy diferentes de los utilizados hoy en día. Los edificios antiguos fueron diseñados para respirar. Esto permitió que la humedad, que se está absorbiendo continuamente en el edificio, se evapore. El producto de base utilizado en la producción de morteros y pinturas de este período fue la cal, que es una piedra transpirable, permeable al vapor, relativamente blanda.

Sin embargo, durante el siglo pasado hubo un marcado cambio de cal a cemento. A diferencia de la cal, el cemento es un material duro, quebradizo y no transpirable.

Los Muros deben respirar

Las paredes respiran. Se calientan durante el día, el aire dentro de los poros se expande y parte de él **se mueve hacia el exterior** de las paredes. Por la noche sucede lo contrario: las paredes se enfrían, el aire se contrae y parte de él **se mueve hacia el interior** de las paredes.

Cualquier elemento que impida que los muros respiren los dañará y reducirá su expectativa de vida. Revestimientos de cemento, membranas de plástico, pinturas de emulsión sintética, revestimientos impermeables son algunos ejemplos de recubrimientos no transpirables que son ampliamente utilizados en nuevas viviendas, que NO son adecuados para edificios antiguos.

Membrana impermeable

Cemento erosionado

Los materiales de construcción utilizados para la reparación y redecoración de edificios antiguos, por lo tanto, deben ser similares a los tradicionalmente utilizados, y deben ser transpirables.

Los materiales de construcción no transpirables atrapan la humedad y dan como resultado los siguientes problemas: paredes frías, condensación, humedad en las paredes internas, pintura desconchada, viguetas podridas, accesorios de madera y mayores facturas de calefacción.

A menudo se proponen inyecciones químicas, revestimientos impermeabilizantes e incluso revestimientos secos para resolver problemas en edificios antiguos; Pero no abordan el requisito básico de un edificio antiguo: necesita respirar.

El coeficiente de transpirabilidad es de suma importancia en la elección de los materiales de construcción y los procedimientos de renovación adecuados.

Renovaciones con cemento

Por desgracia, muchos edificios antiguos han sido incorrectamente renovados con cemento en lugar de la tradicional cal, basandose en la idea errónea de que el cemento al ser a prueba de agua protegerá las paredes de la humedad en el futuro. Sin embargo, la humedad dentro de las paredes, ahora atrapada detrás del cemento, incapaz de evaporarse, encontrará su camino de otra manera, o siguiendo el camino de menor resistencia, subirá y reaparecerá más alto. Los revoques de cemento no resuelven el problema de la humedad, simplemente lo cambian de un área a otro, mientras aumentan los daños en la estructura de la construcción

Arenisca más blanda destruida por un cemento más resistente, no transpirable

El guarnecido interior de cemento aumenta el riesgo de condensación y el posterior crecimiento del moho. El mortero de cemento es un mal aislante del calor ya que contiene poco aire; Por lo tanto es más susceptible al enfriamiento y condensación.

Condensación

La condensación se produce cuando el aire caliente y húmedo entra en contacto directo con una superficie fría (p.e. paredes y ventanas).

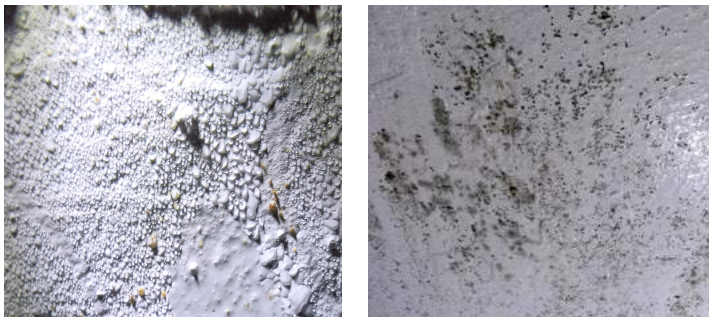
Condensación en una botella de agua fría

1) *Departamento de Medio Ambiente y Patrimonio, Australia del Sur:* Mantenimiento y reparación de edificios antiguos en Australia del Sur, pág.56, 2008

Es más frecuente en zonas bajas de las paredes externas, en las esquinas donde las paredes son más frías o en lugares con poca o ninguna ventilación, p.e. detrás de los muebles.

Durante la condensación, el agua cambiará de vapor a estado líquido. Aunque la condensación se manifiesta en términos de humedad, en realidad es un problema de aislamiento del edificio.

El problema más común con la condensación es la aparición de moho negro. El moho necesita agua para sobrevivir y la humedad de la condensación suministra este ingrediente vital. Aunque el moho en sí no es un signo seguro de humedad ascendente, se ve facilitado su crecimiento debido a que las paredes están más frescas.



Agua condensada y moho en la pared de una cocina

Moho y Salud

Los mohos son hongos microscópicos que crecen en superficies húmedas. Pueden sobrevivir casi en cualquier lugar. Su presencia en el interior, sin embargo, puede conducir a problemas de salud importantes.

Las esporas de ciertos hongos (Aspergillus, Cladosporium, Penicillium, Rhizopus, Stachybotrys, etc.) tienen un alto potencial alérgico, incluso si el moho no es visible.

Las esporas de moho se acumulan en el polvo de la casa y pueden causar una variedad de síntomas alérgicos durante todo el año, principalmente enfermedades respiratorias tales como secreción nasal, resfriados recurrentes o bronquitis que conducen al asma. Dolor de cabeza, problemas de concentración, enfermedades de la piel, enfermedades gastrointestinales, infecciones del oído, ojos irritados y dolores en las articulaciones pueden ser causados por el moho. El sistema inmunológico también se debilita por el moho, por lo que la susceptibilidad general a la enfermedad aumenta[2].

Algunos mohos también pueden liberar toxinas que pueden conducir a problemas de salud severa. Las más conocidas son las afla-toxinas generadas por *Aspergillus flavus*, que pueden causar cáncer.

El moho se disemina de forma invisible a través del aire y puede llegar fácilmente a todas partes. Particularmente hay mayor riesgo con los niños pequeños, los ancianos, los diabéticos, los que sufren de alergias y las personas con sistemas inmunes debilitados. En general, el riesgo aumenta con la duración de la exposición. Las áreas difíciles de alcanzar, como espacios estrechos entre los muebles y las paredes, detrás de los radiadores, etc., son unos depósitos particularmente idóneos para las esporas de moho.

Para combatir permanentemente el moho, la eliminación de fuentes de humedad es esencial. Tapar u ocultar la infestación con paneles, yeso u otros materiales no es suficiente. El uso de productos químicos antimoho (fungicidas) no tiene efecto a largo plazo si las fuentes de humedad no son completamente eliminadas.

Resolviendo problemas de condensación

La razón principal detrás de la condensación es la diferencia de temperatura entre la superficie de la pared y la habitación.

Hay tres factores principales que afectan la condensación;

Cambiando éstos, la condensación se puede eliminar:

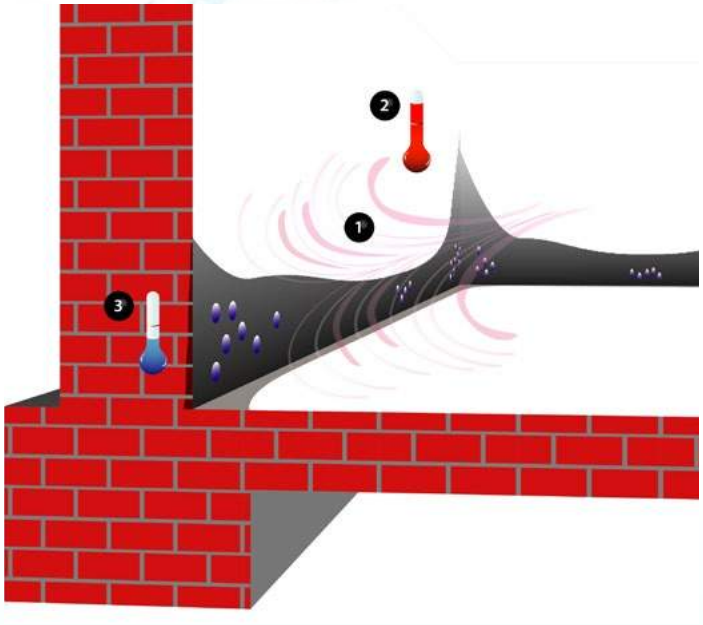
1. La humedad de la habitación
2. La temperatura de la habitación
3. La temperatura de la pared

Éstos son algunos de los remedios más comunes:

- Disminuyendo la humedad en la habitación: aireando regularmente; Abriendo las rejillas de las ventanas; Dejando las puertas abiertas para que el aire pueda circular; Dejando espacio detrás de los muebles; Utilizando un extractor o deshumidificador; No secar la ropa en el interior durante el invierno.
- Aumentar la temperatura de la habitación / paredes, temperatura más consistente de calefacción.

Otras medidas profesionales incluyen:

- Retirar papel pintado
- Repintado: reemplazo de pintura de base fósil, no transpirable, por pintura mineral respirable
- Mejorar el aislamiento térmico de las paredes para hacerlas más cálidas (silicato de calcio, yesos térmicos, etc.)
- Tratamientos especiales de la superficie



Proceso de condensación:
El aire caliente entra en contacto con una superficie de pared fría

2) http://asthmaandallergies.org/asthma-allergies/mold-allergy/

Detección

No todos los medidores de humedad son iguales Los más comúnmente utilizados son los de pin de bajo coste o los medidores de resistencia. Estos aparatos solo miden la humedad superficial, que puede provenir de distintas fuentes: *condensación, humedad ascendente, penetración de agua, etc.* Por otro lado, las lecturas de los medidores por capacidad se ven afectadas por las sales, por lo que leen también "como humedad" superficies con sales que en realidad están secas.

Los medidores de humedad que penetran más profundamente en el muro son mucho más fiables, su calidad de detección es mucho mejor y pueden dar mucha más información sobre el origen y la naturaleza de la humedad.

Medidor por resistencia (tipo pin o protimeter)

Medidor de medio rango por capacidad (medidor de bola)

Medidor por microondas de alta gama (radar)

Fases de deterioro por Humedad Ascendente

FASE 0. Sin daños visibles todavía

FASE 1. Daños en la pintura, manifestaciones en la superficie: La humedad ascendente se hace visible por primera vez a través de manifestaciones superficiales ligeras tales como manchas húmedas, decolocarión de la pintura, moho, olor amoho, papel pintado despegado y depósitos de sal.

Manchas de humedad, decoloración de pintura

Desconches de pintura

Burbujas en la pintura

Papel pintado despegado

Depósitos de sal

Olor a humedad y moho

FASE 2. Daño en el enlucido o enfoscado: Si no se reconoce y corrige, la humedad y las sales comienzan a destruir la superficie de acabado. Una superficie frágil, arenosa y hueca son algunos de los signos de esta segunda fase.

Cemento frágil, arenoso

Yeso destruido

Enfoscado agrietado/hueco

FASE 3. Daño estructural: Si no se trata, la descomposición provoca daños en el edificio. Esto se puede observar en edificios desatendidos con secciones de pared muy dañadas, así como ladrillos y piedras dañadas o destruidas cuando se empujan con un destornillador o el dedo. Solucionar el problema de humedad ascendente en esta etapa requiere un costoso proyecto de restauración.

Arenisca destruida

Fábrica resistente destruida

Ladrillos faltantes

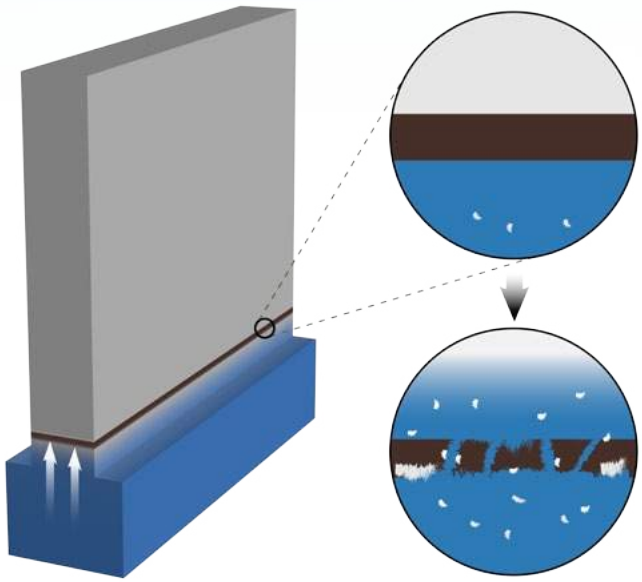
2. Soluciones para la humedad ascendente

Barrera contra la humedad ascendente

Para evitar que el agua suba a través de un sistema capilar, los edificios se construyen a menudo con una lámina impermeable en su base llamada lámina de impermeabilización horizontal. Después de aproximadamente 50 años, la barrera contra la humedad ascendente se resquebraja debido a:

- Envejecimiento
- Efecto corrosivo de las sales
- Estrés mecánico y vibrante
- Heladicidad y variaciones de temperatura
- Microorganismos, moho y bacterias
- Radioactividad

Para hacer frente a la humedad creciente, varias categorías de soluciones están disponibles. Aquí están las más importantes:



Cuando la lámina impermeable se rompe, la humedad asciende

A. El recubrimiento

Estas soluciones se pueden reconocer fácilmente ya que "manejan" la humedad ascendente dirigiéndose solamente a la SUPERFICIE de la pared.

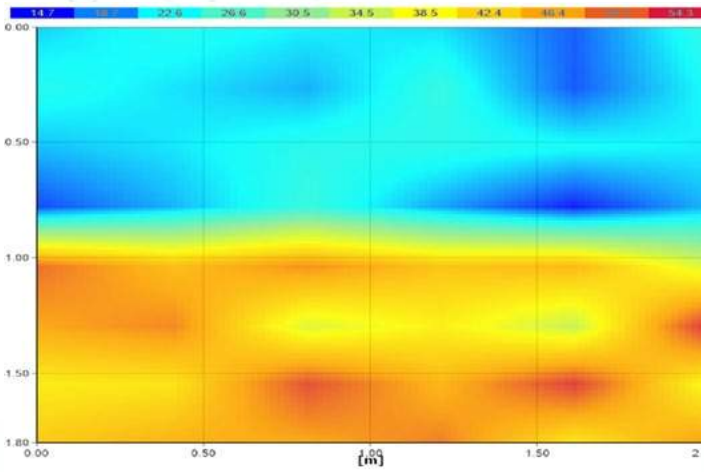
Los revoques a base de cemento, las membranas impermeables, los rellenos, las placas de yeso y diversos sistemas de ventilación entran en esta categoría.

A medida que la humedad ascendente penetra profundamente en el tejido de la pared, cualquier "corrección" de la superficie no hace más que encubrir el problema. Esto conduce a reparaciones costosas más tarde, porque:

- La mayoría de las barreras impermeables impiden que las paredes respiren.
- Sin evaporación adecuada, los poros de la pared se llenan gradualmente de agua con sal.
- El aumento de la humedad finalmente resurge por encima de la barrera a prueba de agua, y el dueño del inmueble tiene que hacer frente a otra costosa reparación.

"Pared impermeabilizada" en una antigua pared con humedades de una iglesia.

Unos años más tarde, el agua ha subido por encima de la barrera impermeable y el daño estructural del edificio continúa.



Arriba: en el pasado, la parte inferior de esta pared no estructural se ha reemplazado con cemento no transpirable como "solución" a la humedad ascendente. Con el tiempo el agua subió por encima del revoco de cemento y las sales comenzaron a destruir la parte superior de la pared también (pintura escamada, yeso que se desmoronaba).

Abajo: contenido de humedad de la misma pared que muestra el medidor de humedad profesional. La zona naranja está muy húmeda, el cemento impide que la pared respire.

B. Ralentizando la humedad ascendente

Las soluciones en esta categoría disminuyen la humedad o la hacen menos intrusiva.

Las inyecciones químicas, los diversos sistemas de drenaje que reducen el nivel del agua y los yesos calcáreos transpirables son algunas de las soluciones de esta categoría. Su principal limitación es que no detendrán completamente la acción capilar, por lo que el aumento de agua y especialmente las sales siguen dañando el edificio, aunque a un ritmo más lento.

Las inyecciones químicas son la solución principal, pero son muy invasivas. En los edificios históricos donde se debe adoptar un enfoque no invasivo, se prefiere el uso de yesos de cal combinados con drenaje y mejor ventilación.

Drenaje Francés

Enlucidos de cal favorecen la transpiración

Soluciones químicas

Las soluciones químicas intentan bloquear la humedad ascendente inyectando materiales hidrófugos en el tejido de la pared. Este es un proceso de dos pasos:

1. Inyección de un "líquido a prueba de humedad": se perforan agujeros a lo largo de la base de la pared a unos 10 cm de distancia, luego los productos químicos (líquidos, pastas o barras sólidas) se inyectan en los agujeros. Se supone que estos productos químicos se diseminan uniformemente para formar una barrera continua que impide la infiltración de agua en el futuro.
2. Reenlucir: la humedad ascendente lleva las sales disueltas hacia arriba por la estructura de la pared. Después de que el agua se evapora, las sales se quedan en la superficie del muro y pueden absorber la humedad del aire, haciendo que la pared parezca húmeda otra vez. Para evitar esto, la superficie con depósitos de sal debe ser reemplazada.

Aunque los procedimientos químicos se comercializan a menudo como simples y fáciles soluciones con excelentes resultados, este no es el caso. Un complejo conjunto de reacciones químicas está teniendo lugar dentro de la mampostería, en la que muchos factores influyen en el resultado final.

Las inyecciones químicas son un proceso de dos pasos: inyección y reenlucido

Limitaciones técnicas

Los puntos débiles de la tecnología química representan una tasa[1] de fracaso del 25-40% y son:

- Distribución de productos químicos dentro de la albañilería: los productos químicos inyectados no se distribuyen tan uniformemente como sugieren los videos de comercialización, dejando a menudo zonas no tratadas por donde el agua puede elevarse.

Análisis en laboratorio de una muestra de pared donde se observan áreas no tratadas (más oscuras)

- Envejecimiento de productos químicos: los productos químicos tienden a encogerse a medida que envejecen. Como resultado, un nuevo sistema capilar secundario se formará por donde el agua puede subir de nuevo.

- Productos químicos afectados por otros factores: otros factores pueden afectar a los productos químicos inyectados, como la temperatura, el contenido de sal y el valor del pH de la pared (naturaleza ácida o básica). Las bajas temperaturas (habitualmente inferiores a 5ºC) ralentizan la reacción de los agentes químicos y sus propiedades hidrófugas pueden no desarrollarse completamente. Las sales pueden inhibir completamente las reacciones químicas.

- Limitaciones del grosor de la pared: la impermeabilización al agua se desarrolla como resultado de ciertas reacciones químicas. Algunos productos químicos (por ejemplo, silicatos) necesitan reaccionar con CO2 atmosférico para convertirse en repelente al agua. En el interior de paredes más gruesas, sin embargo, hay menos CO2 presente, lo que limita la profundidad inyectable máxima de estos productos químicos.

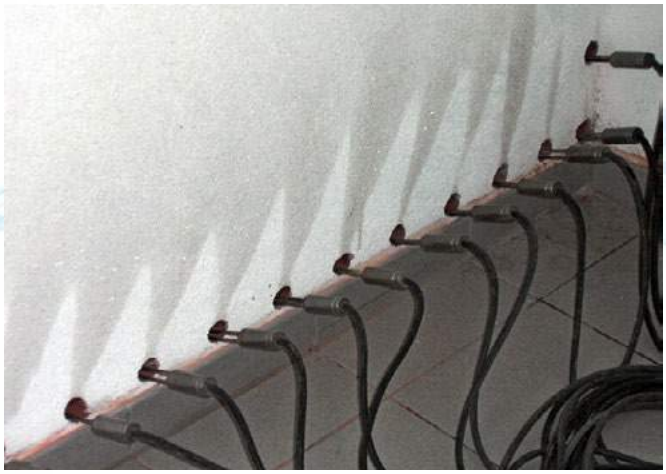
1). Ing. C.A.M. (Kees) Snepvangers: "La distribución de fluidos de inyección contra el aumento de la humedad en mampostería: modelos y factores de riesgo", Instituto de Investigación OTB para Estudios de Vivienda, Urbanismo y Movilidad, Países Bajos

Errores en la aplicación

La investigación ha demostrado que el método de inyección es tan importante como las propiedades de los agentes químicos utilizados. La tasa de fallos puede saltar a más del 60%[2] debido a los siguientes errores comunes en la aplicación:

- Selección incorrecta del agente químico: cada tipo de material de construcción funciona mejor con un agente químico específico.
  Por ejemplo: materiales de construcción con poros más pequeños necesitan productos químicos con moléculas más pequeñas (por ejemplo, silanos). De manera similar, algunos productos químicos reaccionan mejor en entornos de pH alto (alcalino) lo que los hace adecuados para arenisca y cemento, pero no aptos para ladrillos. El conocimiento previo de materiales de construcción y químicos es necesario para hacer la elección correcta.

- No hay pre o post-secado de la mampostería con elementos calefactores: los resultados de la investigación muestran que el secado de las paredes antes y después de la inyección aumenta significativamente la fiabilidad a largo plazo del DPC_5 químico. Sin embargo, este paso se omite a menudo debido a razones financieras o la falta de un equipo adecuado.



Pre-secado de mampostería con elementos calefactores (termo-inyecciones)

- Tiempos de inyección cortos[4]: los tiempos de inyección son a menudo demasiado cortos para que el producto químico sature la mampostería. Las inyecciones de presurización pueden necesitar hasta 20 minutos por agujero de perforación, pero a menudo se reduce a menos de 1 minuto. La consecuencia es baja profundidad de penetración y dispersión química insuficiente.

- Inyección de paredes gruesas: muchos de los edificios húmedos son antiguas estructuras de piedra sólidas o llenas de escombros con paredes de más de 600 mm de espesor. Empresas antihumedad a menudo inyectan estas paredes con el riesgo de fracaso.

2). Dipl. Eng. Dr. Balak, M: "La tecnología de inyección para la prueba de humedad después de la construcción de la albañilería - Últimos hallazgos", Masonry Magazine 11 (2007), Ernst & Sohn Publications

3). Loek J.A.R van der Klugt y Jaap A. Koek: "El uso efectivo de los repelentes de agua", TNO Building and Construction Research, Países Bajos

4). I'Anson, S J; Hoff (1990). "Tratamiento químico de la inyección para la humedad ascendente - II. Cálculo de tiempos de inyección ". Construcción y Medio Ambiente 25 (1): 63-70

Enfoscado

Hay un debate considerable en los círculos profesionales acerca de cuánto enfoscado se requiere después de la inyección química. Los profesionales reconocen que el reenfoscado no cumple una sino dos funciones principales:

1. El reemplazo del antiguo yeso con sal
2. El escondite de un químico no fiable DPC_5

Por otra parte, las empresas de antihumedad están interesadas en realizar más reenfoscados de los estrictamente necesario para que puedan terminar el trabajo más rápido, sin tener que esperar a que las paredes se sequen. Adicionalmente, los rendimientos de los morteros de arena-cemento usados en los enfoscados tienen un aislamiento térmico deficiente, lo que resulta un riesgo incrementado de condensación y moho[6].

Aplicado por un experto la tasa de éxito es del 80-95%[7] y es alcanzable en un corto plazo de tiempo.

Ventajas:

- Relativamente barato si sólo tienen que ser tratadas pequeñas superficies de pared .

Desventajas:

- Muy invasivo, considerables desperfectos y suciedad.
- Relativa alta tasa de fracaso a largo plazo.
- No es apropiado para edificios históricos donde se prohíbe interferir con la estructura del edificio.
- Inyectar paredes de piedra puede ser problemático.
- La parte inferior de la pared por debajo de la línea de inyección siempre permanece húmeda.
- Perforar internamente por encima del nivel del suelo deja las vigas propensas a pudrirse y dañarse por el agua a través del contacto con la mampostería húmeda.
- La humedad existente permanece en las paredes. Las paredes se secan lentamente a través de la evaporación lateral natural.
- Reenfoscar bloquea la humedad en la superficie de la pared y no le permite evaporarse.
- Reenfoscar *oculta* el posible fallo del DPC, lo que conduce a una falsa tranquilidad.
- Los morteros de cemento densos e impermeables son malos aislantes y hacen que la parte inferior de la pared sea susceptible de condensación.
- No reversible: los productos químicos no pueden ser eliminados de las paredes una vez inyectados.
- La calidad del tratamiento depende de la habilidad del especialista.

5). Burkinshaw, Ralf: "Remediando la humedad". Libros RICS, página 81. ISBN 978-1- 84219-305-1

6). http://en.wikipedia.org/wiki/Damp_%28structural%29

7). Michael Balak, Anton Pech: "Drenaje de mampostería: de lo básico a las aplicaciones prácticas", página 159, 2.ed (2008), Springer Wien New York

C. Soluciones permanentes para la humedad ascendente

Con el fin de **resolver definitivamente** la humedad ascendente, el flujo de agua por capilaridad debe detenerse permanentemente. Esto evita la acumulación continua de sales en el tejido del edificio, que es la causa principal que conduce a la descomposición de la mampostería.
Emplear barreras físicas contra la humedad o los últimos avances tecnológicos, los sistemas magnetofísicos son algunas de las soluciones en esta categoría..

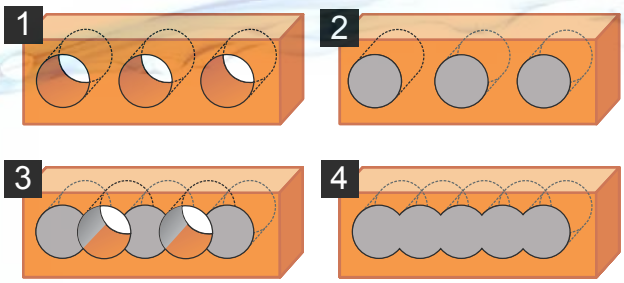
Ambos ofrecen una solución duradera (100 años o más) a la humedad ascendente.

Los sistemas magnetofísicos, debido a su naturaleza no invasiva, son particularmente adecuados para la deshumidificación de edificios históricos o catalogados.

Colocación de barreras físicas contra la humedad ascendente

Los procedimientos físicos o mecánicos intentan insertar una nueva barrera a prueba de humedad en la mampostería. La pared se perfora o se corta horizontalmente y se introduce un nuevo elemento sólido que evita que el paso de la humedad siga aumentando.
Varias de estas tecnologías han sido desarrolladas:

1. Sustitución de muros (Undersetting): varias hiladas de ladrillos en la zona de la base se reemplazan con ladrillos nuevos, pero al colocarse con mortero fresco, se introduce una nueva fuente de humedad.
2. Procedimiento del taladro: Los orificios de 8-10 cm de diámetro se perforan alternativamente en la base de la pared, luego se llenan con hormigón hidrófugo.



3. Inserción de las placas de metal: la pared se corta transversalmente con una sierra de diamante y las placas de acero de cromo-níquel-molibdeno se introducen en la mampostería bajo presión. (Ver imágenes abajo)

Estas soluciones no han ganado un amplio uso en el Reino Unido y otros países europeos, pero si en España.

Ventajas:

- Si se hace correctamente, pueden durar mucho tiempo y ofrecer protección al inmueble.

Desventajas:

- Ruidoso, laborioso y costoso.
- Alto nivel de choque y vibración, interfiere gravemente con la estructura del edificio.
- Alto riesgo de grietas de asentamiento especialmente en marcos de ventanas o puertas debido al desplazamiento de la mamposteria.
- La inserción de la placa de metal no es apropiada para ciertos tipos de edificios, tales como mampostería de piedra, casas en ladera o paredes bajo la influencia de presión lateral.
- Corrosión: las sales que vienen de la tierra pueden corroer las placas de metal y cambiar las hojas puede ser un desafío.

Sistemas magnetofísicos

El último avance en el manejo permanente de la humedad ascendente son los sistemas magnetofísicos, que utilizan longitudes de onda naturales del campo electromagnético de la Tierra. El poder de estas ondas puede ser observado en la naturaleza en relación con el movimiento de las mareas.

El sistema de deshumidificación de mampostería Aquapol, descrito a continuación, opera sobre un principio similar.

La pared se corta en toda su longitud con una sierra

Las placas de metal se empujan entre la fábrica

Inserción de placas metálicas completada

3. El sistema de secado y deshumidificación AQUAPOL

El sistema de deshumidificación y secado AQUAPOL, una tecnología alemana de precisión, ha sido el método preferido para secar antiguos edificios protegidos en Europa durante décadas. El sistema ha ganado popularidad recientemente en España debido a su naturaleza no invasiva.

El corazón del sistema es un dispositivo, parecido a una lámpara, instalado en el techo. Utiliza tecnología inalámbrica para eliminar la humedad ascendente. Usando leyes físicas sencillas, elimina de forma permanente y de raíz la causa de la humedad ascendente anulando las fuerzas capilares, deteniendo así permanentemente la humedad ascendente. Como resultado, el agua no puede subir por el interior de las paredes, el edificio gradualmente se seca y se mantiene seco a partir de entonces.

Desde su fundación en 1985, el sistema Aquapol se ha instalado en más de 55.000 inmuebles de todo el mundo, incluyendo muchos castillos, iglesias, monumentos y edificios catalogados.

Construcción Interna

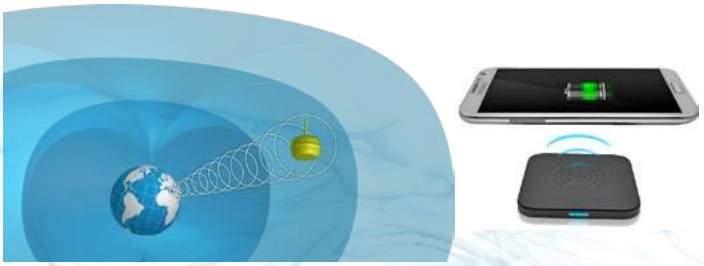
Internamente, el dispositivo está compuesto por un sistema de antenas receptoras y transmisoras, y se divide en tres partes principales:

1. La unidad receptora: situada en la parte inferior del dispositivo, capta y filtra del campo de energía natural de la Tierra ciertas longitudes de onda "útiles" que influyen en el movimiento del agua dentro de los capilares de la pared.
2. La unidad de polarización: amplifica (polariza) estas ondas.
3. La unidad de transmisión: proyecta las ondas útiles sobre las paredes circundantes, dando como resultado la anulación de las fuerzas capilares dentro de las paredes, y su secado dentro del rango activo del dispositivo.

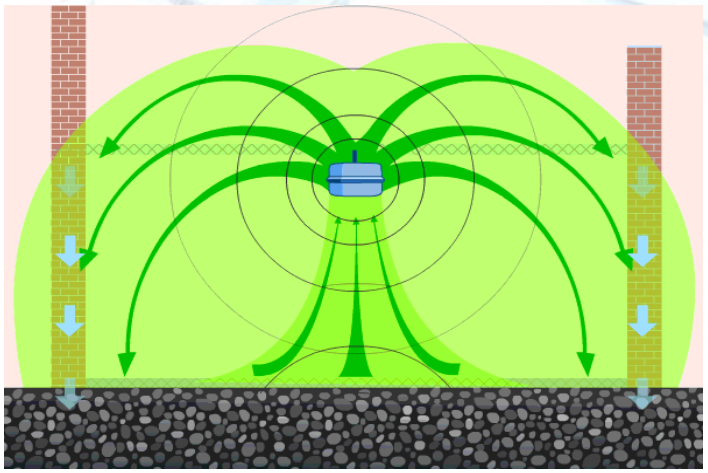
Los sistemas Aquapol vienen en varios tamaños. El sistema más grande puede secar inmuebles de más de 1000 m2 de superficie en planta. Por lo general, sólo se necesita un sistema Aquapol por inmueble, pero se pueden combinar múltiples unidades para secar inmuebles más grandes o de distribuciones más extrañas.

El sistema Aquapol no necesita de electricidad convencional para su funcionamiento. Obtiene energía del campo electromagnético de la Tierra, como los teléfonos inteligentes pueden recoger energía del campo de energía de un cargador inalámbrico.

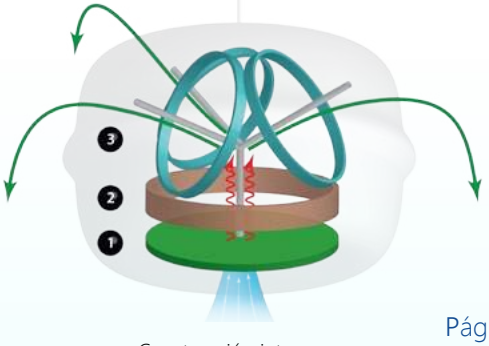
Sistema Aquapol secando una casa residencial y los distintos modelos disponibles



El sistema Aquapol extrae energía del campo magnético que genera la Tierra



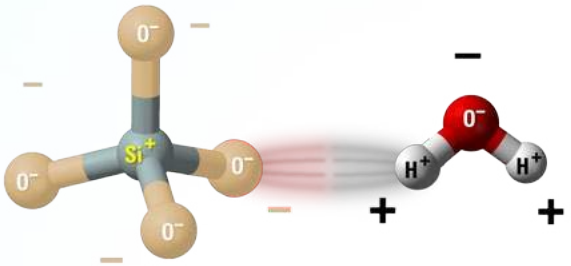
La energía entra por la parte inferior y sale por la parte superior



Construcción interna

Principio de Funcionamiento

La mayoría de los materiales de construcción - incluyendo ladrillo, cemento, arena, cuarzo, granito, arenisca, arcilla, vidrio, etc - son basados en silicatos, compuestos principalmente de silicio y oxígeno. Debido a su estructura molecular (un átomo de silicio rodeado por varios átomos de oxígeno cargados negativamente), los materiales de construcción tienen una carga superficial negativa.(-)



Molécula de material de construcción (silicato) Molécula de agua (H2O)

El agua (H_2O), es una molécula bipolar, con un lado negativo (el O^-) y otro positivo (H_2^+). Esta disposición estructural hace que las moléculas de agua se comporten como pequeños imanes líquidos que pueden ser influenciados por campos externos.

Atracción Capilar (Humectación)

Cuando en la naturaleza los materiales de construcción entran en contacto con el agua, se producirá una atracción entre ellos a lo largo de la superficie de contacto. La superficie de la pared al ser negativa (-) atraerá los átomos de hidrógeno positivos (+) del agua y, superando la gravedad, esta atracción (adhesión) hace que el agua se eleve dentro de los capilares. (Fig. ANTES)

Atracción capilar

El efecto AQUAPOL (deshumidificación)

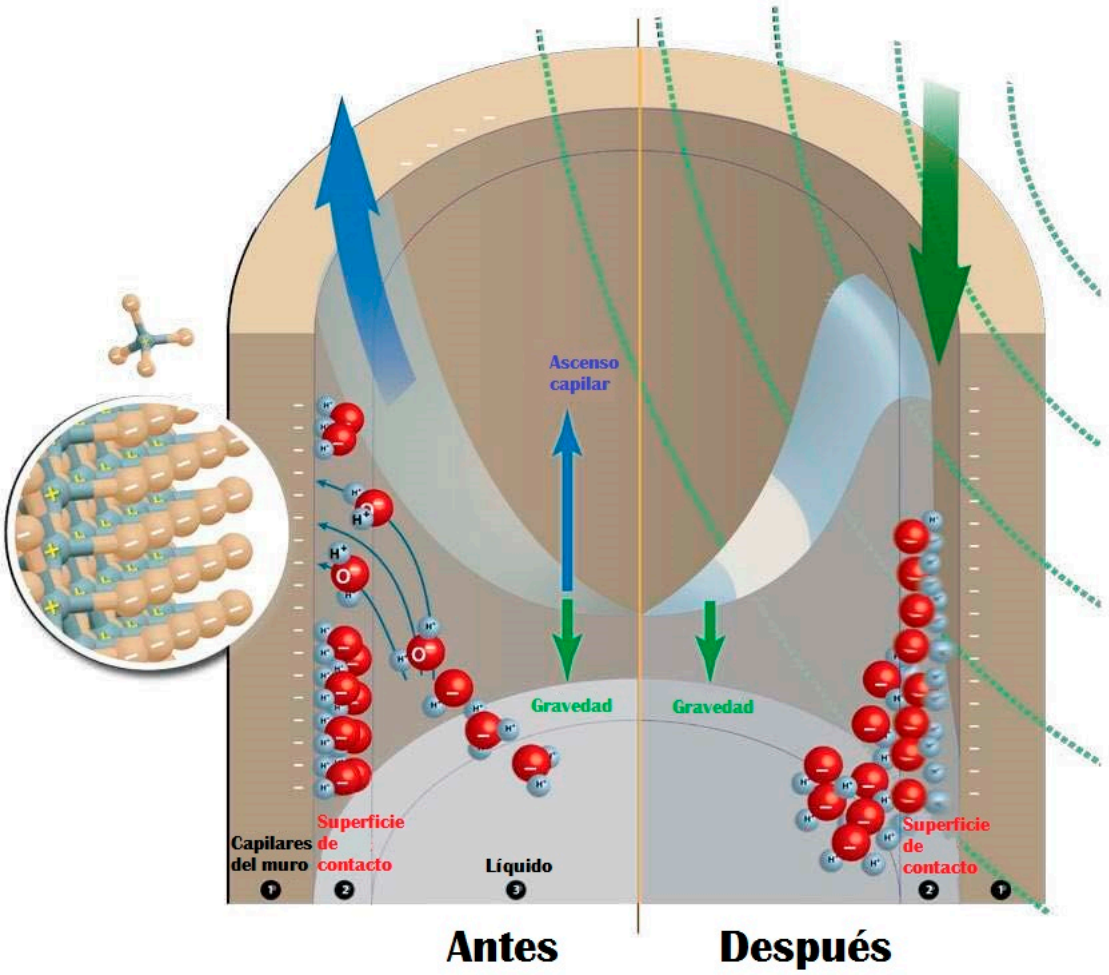
El hidrógeno es el elemento más abundante en el universo, constituyendo alrededor del 75% de toda la materia[1] (estrellas, soles, etc.)

Cada átomo del universo está en vibración. Descubierto por dos científicos de Harvard en 1951, los átomos de hidrógeno vibran naturalmente a una frecuencia de 1420 Mhz, conocida como la frecuencia de la "línea del hidrógeno"[2], que está presente en todas partes.

El sistema Aquapol capta esta frecuencia, la polariza y proyecta de nuevo en las paredes húmedas circundantes. Esto hace que los átomos de hidrógeno a lo largo de las superficies de contacto vibren cada vez más (resonancia[3]), hasta que se "despegan" de la superficie de la pared.

La atracción capilar cesa, y por gravedad el agua regresa lentamente al suelo. La albañilería se seca gradualmente y permanece seca después. (Fig. DESPUÉS)

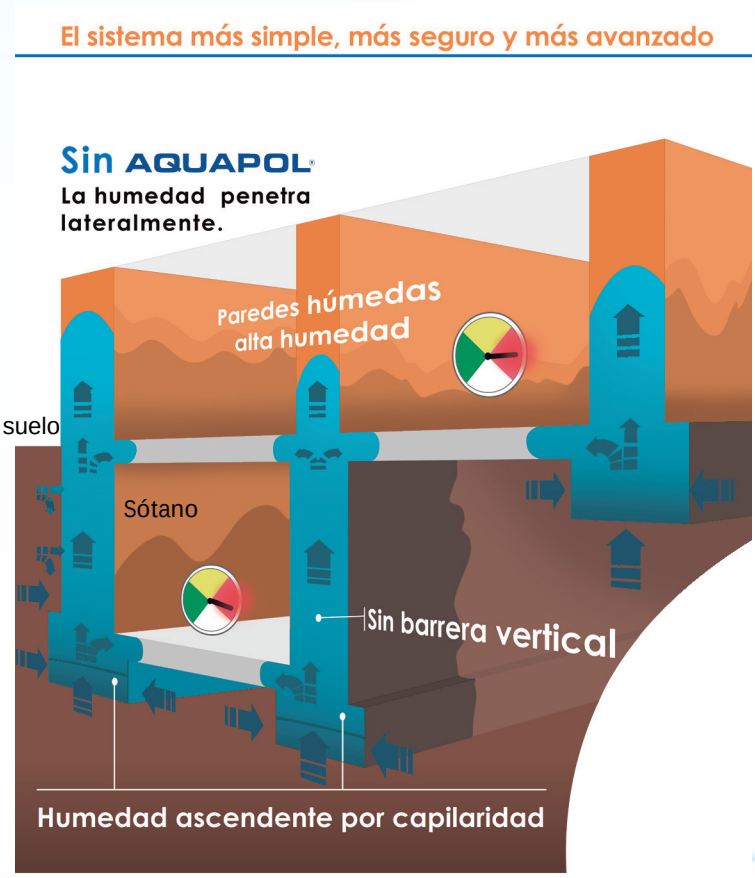
El sistema Aquapol permanece permanentemente en las instalaciones para mantener el edificio seco durante décadas. No afecta a los átomos de hidrógeno en el suministro de agua de la casa, y no tiene ningún efecto adverso sobre cualquier organismo vivo o circuitos electrónicos.

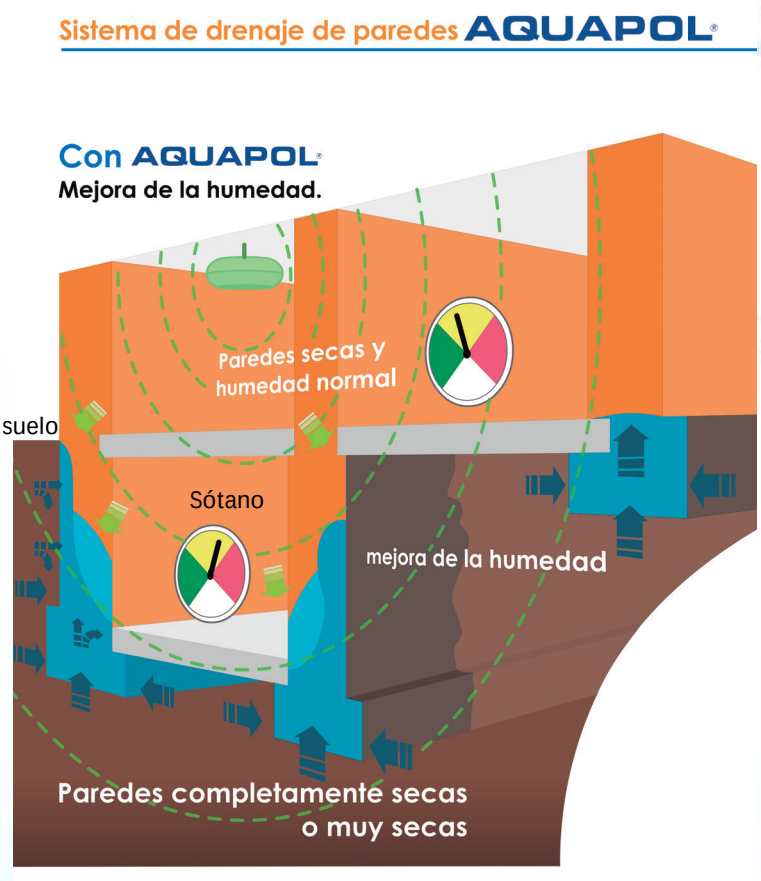


Corte transversal de un pequeño capilar.
El sistema Aquapol anula la atracción capilar entre la pared y el agua

1). https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen
2). http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/quantum/h21.html
3). http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/sound/reson.html

Ejemplos y limitaciones





El sistema de deshumidificación y secado de Aquapol puede usarse para secar permanentemente las paredes independientes y subterráneas.

Paredes independientes

Aquapol garantiza el secado de las paredes independientes sobre el nivel del suelo, así como de aquellas paredes subterráneas que tienen aislamiento vertical verificable.

El tiempo de secado depende de factores tales como: el espesor, la saturación de agua y la transpirabilidad de las paredes.

Sótanos

La velocidad y el grado de deshumidificación de las secciones de las paredes subterráneas (por ejemplo, bodegas, almacenes, garajes) sin aislamiento vertical dependen principalmente del grosor de la pared y de la intensidad de la presión lateral.

Si es necesario, el sistema Aquapol se puede combinar con soluciones tradicionales como la impermeabilización vertical.

Limitaciones

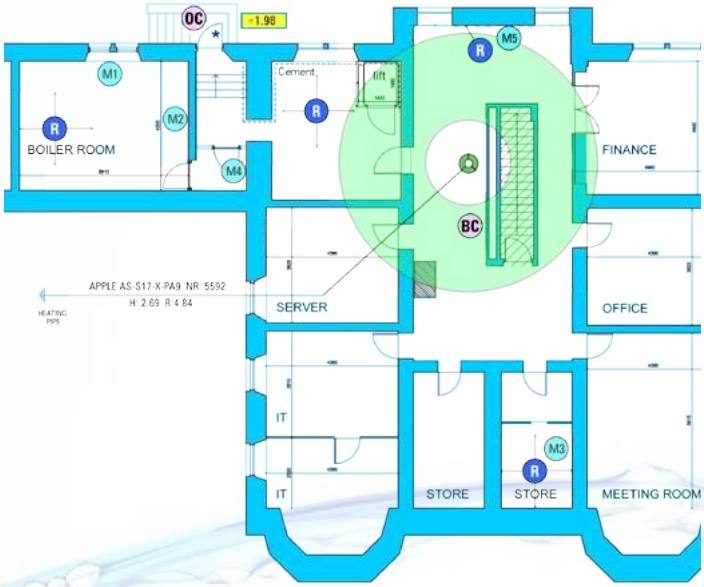
Otras fuentes de humedad, si existen (por ejemplo, fugas, condensación, problemas de techo y de chimenea, grietasen la estructura y enlucidos), deben ser tratadas independientemente además de la instalación del sistema de deshumidificación de mampostería Aquapol .

Las secciones de recubrimiento previamente tratadas con productos químicos pueden tardar más en secarse, ya que los productos químicos inyectados actuan como una barrera parcial a la deshumidificación.

Medición de la humedad durante la instalación y el seguimiento

El sistema debe ser instalado profesionalmente por un técnico calificado de Aquapol.
El tiempo medio requerido es de medio día.
La instalación incluye los siguientes pasos:

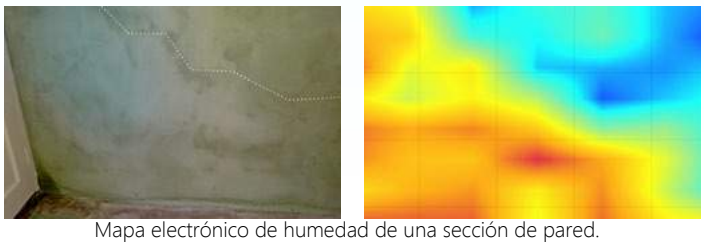
1. Análisis exhaustivo de la humedad: para asegurar una deshumidificación rápida y efectiva. Todas las fuentes de humedad dentro del inmueble son evaluadas y tomadas en consideración.
2. Plano de planta del inmueble: todos los datos clave se plasman en el plano para obtener una mejor visión general de la situación.



3. Intensidad de campo / Mediciones de contaminación por electrosmog:
   Cables de alimentación, teléfonos inteligentes, routers WiFi, Bluetooth, etc. generan e irradian contaminación electromagnética conocida como electrosmog. Se realizan mediciones de campo para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema.

Mediciones de intensidad de campo y electrosmog

4. Instalación: después de la medición preliminar, el sistema Aquapol se instalará en el piso más bajo y comenzará a secar el inmueble inmediatamente. Después de cada instalación, se comprueba el correcto funcionamiento del dispositivo.
5. Mapas electrónicos de humedad: para monitorear mejor el progreso de la deshumidificación, las paredes afectadas se escanean con dispositivos profundamente penetrantes tanto para la humedad estructural (humedad ascendente) como para la humedad superficial (condensación).
6. Mediciones de la humedad del núcleo de la pared: el contenido de humedad de las paredes se monitorea de cerca durante el proceso de deshumidificación usando el método gravimétrico, que es el método de medición más preciso.



Mapa electrónico de humedad de una sección de pared.
Las zonas naranjas / rojas son muy húmedas

El contenido de humedad de la mampostería se determina a partir de muestras de polvo obtenidas de perforaciones del núcleo de la pared, a diferentes alturas, utilizando una escala de precisión y un horno de secado. Cada muestra de pared se pondera primero (**peso en húmedo**), se seca en el horno, después se pesa de nuevo (**peso seco**). El contenido de humedad se calcula a partir de la diferencia entre los pesos en húmedo y en seco.

Mediciones de humedad del núcleo de la pared (Sartorius)

7. Otras mediciones: si es necesario se pueden realizar mediciones adicionales, tales como **contenido de sal, mediciones del valor del pH**, etc.

Después de la instalación toda la información obtenida se guarda y le enviamos una copia de todos los documentos relevantes, incluyendo planos de planta, valores de medición y listas de comprobación.

Medidas de seguimiento de la humedad

Realizaremos controles de seguimiento. **Una** revisión al año está incluida en el precio, pero el cliente puede solicitar más revisiones si así **lo considera. También, de**pendiendo del tipo de inmueble, se pueden llevar a cabo más servicios para monitorear los niveles de humedad y trazar el progreso del secado.

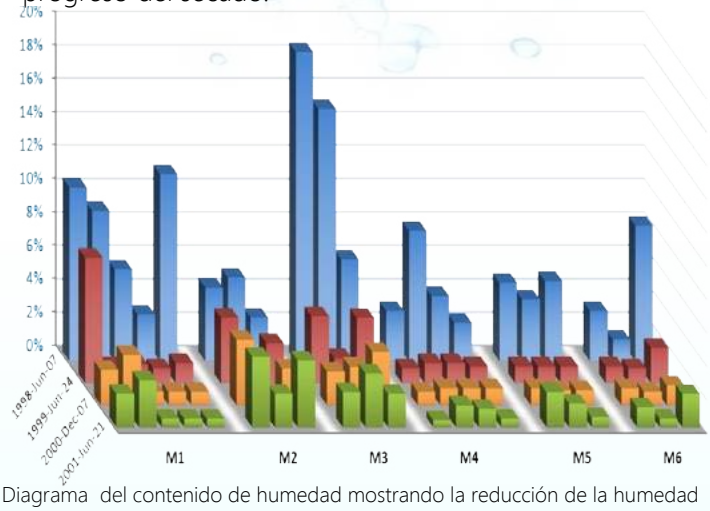


Diagrama del contenido de humedad mostrando la reducción de la humedad en el tiempo

¿Cómo se secan las paredes?

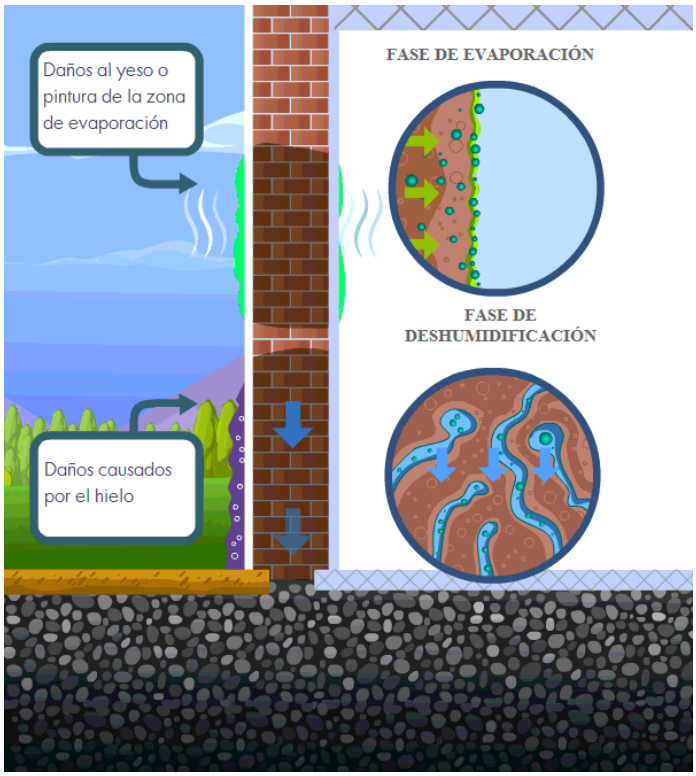
El secado de la pared tiene lugar en dos fases:

❶ . **Fase 1: EVAPORACIÓN:** tiene lugar en la parte superior de la pared. En esta zona (llamada zona de evaporación o banda de sal), debido al contenido de sal de la mampostería, el agua se evaporará hacia arriba y hacia los lados. Esto se traducirá en aún más sales (eflorescencia) y la superficie de la pared temporalmente podría parecer peor (amortiguador, saltier). Sin embargo, esto significa que las paredes se están secando.

Esta fase suele durar 3-6 meses, dependiendo de la saturación de agua y el espesor de la pared. Al final de esta fase, las paredes pueden ser redecoradas.

❷ . **Fase 2: DESHUMIDIFICACIÓN:** tiene lugar en la parte inferior de la pared. La mayoría de la humedad de la albañilería y las sales disueltas migran gradualmente de nuevo a la tierra a través del sistema capilar de la pared (desalinización).

La fase de deshumidificación dura alrededor de 12-36 meses.



Las fases de Evaporación y Deshumidificación

Señales de secado.

El secado puede ir acompañada de uno o más de los signos siguientes:

- Los puntos húmedos y las marcas de sal podrían aumentar durante la fase de evaporación
- La superficie de la pared puede notarse húmeda especialmente en la zona de evaporación
- Eliminación de cualquier olor a humedad desagradable
- Las paredes parecen más claras en color
- Descamación de la pintura mineral y / o yeso en la zona de evaporación superior o banda de sal
- Las paredes se sienten más cálidas al tocarlas debido a una menor pérdida de calor
- El yeso se siente más seco y más arenoso al tacto

4. Cuadro comparativo de las distintas soluciones contra la humedad ascendente

	Membrana impermeable	Drenaje + enlucido cal	Inyecciones químicas	Colocación barreras físias	Sistema Aquapol
Para/ ralentiza la humedad ascendente	✗	☑ [4)]	☑ [4)]	☑	☑
Ecológico, respetuoso con el medio ambiente	✗	☑	✗	☑	☑
Respirable	✗	☑	✗	☑	☑
Adecuado para cualquier tipo de mampostería	☑	✗	✗	✗	☑
Adecuado para secar sótanos húmedos	☑	✗	✗	✗	☑ [4)]
No genera desorden ni suciedad	✗	✗	✗	✗	☑
No invasivo para la estructura del edificio	✗	✗	✗	✗	☑
Reversible	✗	✗	✗	✗	☑
La deshidratación se verifica mediante medidas de seguimiento	✗	✗	✗	✗	☑
Espesor máximo de la pared (en cm)	cualquiera	cualquiera	50 [3)]	80 [3)]	cualquiera [1)]
Tasa de fracaso	varía	ns/nc	25 – 60% [4)]	Baja	0%
Vida real (años)	varía	varía	varía	40 – 60	80 – 100
Periodo de garantía (en años)	5 – 15	ns/nc	10 – 25 [2)]	20 – 25 [2)]	25
Re-enlucido requerido	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	A veces
Garantía de devolución	✗	✗	✗	✗	☑

[1.] El sistema ha secado paredes tan gruesas como 3m
[2.] Dependiendo del fabricante o constructor
[3.] Dependiendo de la tecnología y la estructura de mampostería
[4.] Varía según los factores descritos anteriormente

Algunas instalaciones recientes:

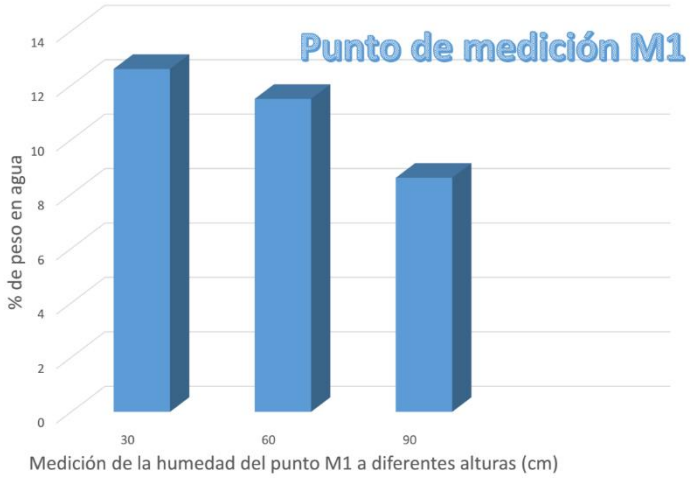
Teatro de la Abadía de Madrid

El 20 de diciembre de 2019 se realiza una visita al edificio acompañados por el director técnico, el cual nos da una visión del problema de humedades y su posible procedencia.

El edificio se encuentra construido sobre la trayectoria del Canal de Isabel II; debido a esta corriente de agua continua y su gran caudal, existen niveles altos de humedad. En épocas de gran pluviometría, los incrementos de su caudal provocan que brote agua por el suelo del patio previo al hall de la sala Jose Luis Alonso.

La zona más afectada por la humedad es la sala de sastrería en el sótano del inmueble. Las mediciones efectuadas en el punto M1 de la Sala de sastrería dan valores de 12,5 % a 30 cm del suelo, 11,5% a 60 cm y 8,6 % a 90 cm. (Ver gráfica inferior).

El 6 de julio de 2020 se instala en el Teatro de la Abadía de Madrid un dispositivo Aquapol modelo Apple.



Las condiciones climáticas en el exterior del inmueble en ese momento eran de 33,5˚C y una humedad relativa del 24%. Valores muy diferentes a los registrados en el sótano, donde la temperatura era de 22˚C con una humedad relativa del 80%.

Vivienda en Playa del Inglés (Gran Canaria)

Vivienda de planta única construida en 1978 en la localidad de San Fernando, en la Playa del Inglés de la Isla Gran Canaria. Humedades por capilaridad que provocan **desprendimientos de la pintura** de la pared (foto izq.) **y olor a humedad**. El 25 de mayo de 2019 se instala un dispositivo Aquapol en el interior de un armario (foto dcha.) Las pruebas de revisión efectuadas el 20 de agosto de 2020 demuestran un claro descenso de

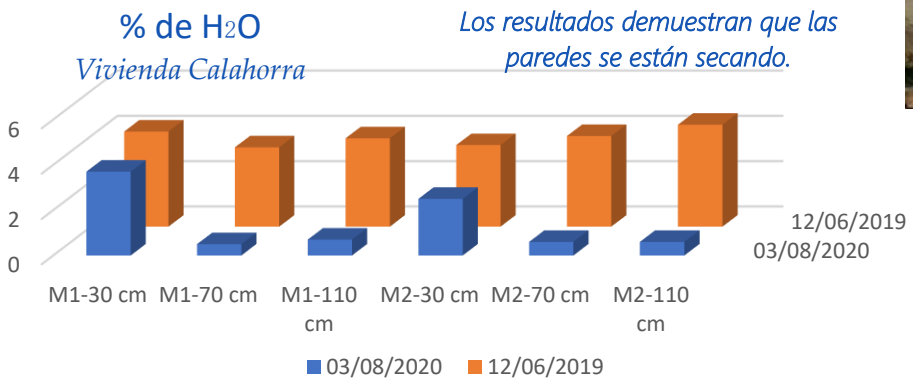
la humedad por capilaridad. **El porcentaje de humedad** del 6,2 % obtenido en la instalación, mediante el secado de muestras obtenidas de la pared en perforaciones efectuadas a 90 cm de altura, **se ha reducido al 3% en poco más de un año**.

Vivienda de Calahorra

El inmueble ubicado en la planta baja de un edificio de dos plantas, fue construido antes de los años 50 del siglo XX. Sus muros exteriores, de mortero y ladrillo, tienen grosores entre 40 y 50 cm. Situada en terreno llano, sin paredes sobre laderas o semienterradas, no tiene sótano. Sus muros padecen de humedad por capilaridad. Las mediciones llevadas a cabo con el **medidor de humedad Trotec T660** revelan humedades de hasta 2.20 m de altura. Son visibles los desconchados y salitre en las paredes como se aprecia en la imagen inferior.

El 12 de junio de 2019 se instala el dispositivo Aquapol. En poco más de un año, los niveles de humedad han disminuido considerablemente como se muestra en la gráfica inferior.

Los resultados demuestran que las paredes se están secando.

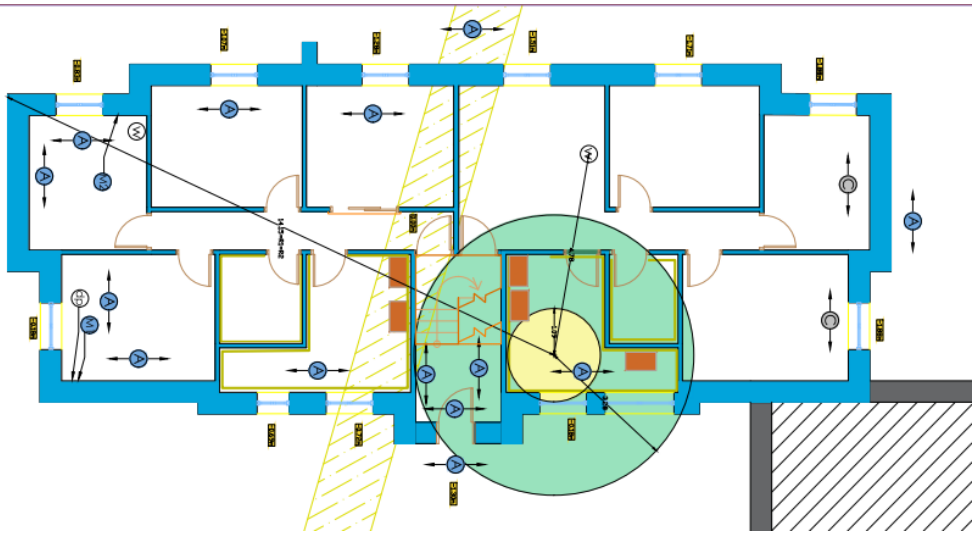


El 03 de agosto de 2020 se realiza la revisión. Al igual que en la instalación, se toman muestras de material del interior de los muros, a diferentes alturas y en dos puntos alejados entre sí (M1 y M2). Estas se pesan en el **medidor de humedad Sartorius,** cuyos resultados se miden en % de agua. Como muestra la gráfica, los índices de humedad han disminuido en poco más de un año. Los mejores resultados se obtienen en la zona de evaporación y zona central: en esta zona el agua va descendiendo por los capilares nuevamente hacia la tierra.

Viviendas en C.P. Errementariena de Urdúliz (Bizkaia)

El 13 de junio de 2019 se instala en el semisótano de la C.P. Errementariena un dispositivo Aquapol (Foto 1) contra la humedad por capilaridad que padecían las viviendas del primer nivel. **Desconchados, moho y salitre** predominaban en sus paredes, así como el olor a humedad. En la revisión efectuada el 4 de agosto de 2020 se constata, mediante mediciones, el descenso de la humedad, tanto en el sótano como en las viviendas, así como una mejora de las condiciones ambientales.

Foto 1



Urdúliz (Bizkaia)

El 22 de septiembre de 2017 se instala en la cl. Aita Gotzon (foto 1) un dispositivo Aquapol contra la humedad capilar. Tres años después y tras los buenos resultados obtenidos, el mismo cliente instala otro dispositivo en una segunda propiedad en la cl. Elortza. (foto 2).

(Foto 1)

En esta entrevista el cliente nos cuenta su experiencia:

SITUACIÓN INICIAL

¿Qué es lo que más le molesta de la humedad en casa?

Lo que más me molestaba era el frío tan penetrante que había, que incluso lo sentía en el piso superior.

Describa la situación inicial (síntomas de la humedad)

Además del penetrante frío, manchas en la pintura de las paredes, desprendimiento de rodapié, manchas de moho y un ambiente totalmente desagradable, que daba escalofrío.

¿Qué es o era particularmente importante para usted para el secado de las paredes?

Mantener las paredes limpias, que no hubiera desperfectos y la desaparición de ese ambiente mohoso y frío.

¿Posible experiencia con otros métodos de secado?. Anteriormente utilicé los métodos tradicionales que no me funcionaron. Después consulté a empresas dedicadas al tema y no me inspiraron ninguna confianza en la solución, además de la gran obra a realizar y el inmenso coste.

¿POR QUÉ AQUAPOL?

¿Por qué decidió usar el método AQUAPOL?

Porque estaba buscando algo diferente a lo convencional y cuando lo ví algo resonó dentro de mí.

¿Cómo conoció AQUAPOL y qué era especialmente importante para usted a la hora de tomar una decisión?

Conocí AQUAPOL viendo un vídeo de MASARU EMOTO, y como he mencionado anteriormente, algo resonó dentro de mí y me dije "Esto es lo que estoy buscando".

EN SU OPINIÓN ¿QUÉ TIENE DE ESPECIAL AQUAPOL?

Es un método ecológico, simple y funciona sin complicaciones.

CAMBIOS ANTES Y DESPUÉS

¿Qué ha pasado desde que se instaló el sistema AQUAPOL? ¿Qué quería cambiar? *La "magia" empezó a funcionar. Desapareció el frío, el moho, esa sensación desagradable y el rodapié sigue en su sitio. Quería tener un ambiente limpio, agradable y confortable.*

¿Puede darnos un ejemplo concreto en el que se pueda ver la diferencia entre el antes y después?

Tengo una anécdota muy interesante. El sistema funcionaba muy bien, un día vinieron a instalarme la fibra óptica y a partir de ahí empecé a sentir el mismo frío, las mismas manchas de moho y todo volvía a ser como antes de instalar el sistema; no entendía qué pasaba. Me fijé en el aparato y lo vi un poco torcido. Me puse en contacto con Pepe y me dijo que le mandara fotos. Una vez que lo estudió, me dijo que lo pusiera en la posición inicial, y así como por "arte de magia" se acabaron todos los problemas. El señor que me instaló la fibra óptica lo movió sin darse cuenta y no me dijo nada. Ahora funciona correctamente.

¿Qué otros cambios positivos ha notado desde la instalación del sistema AQUAPOL? Más tranquilidad, estoy más relajada y sobre todo en el piso superior no hay ese ambiente como de humedad en las sábanas. Antes siempre estaba como encogida por el frío y la humedad.

¿Qué pudo observar durante la fase de secado?

La entrada al local era diferente, un ambiente mucho más agradable, además lo noté desde los primeros días.

¿Cómo te diste cuenta de que algo había cambiado?

Lo notaba en mi cuerpo, además la pared adquirió otro aspecto, las manchas dejaban de salir.

Por favor, danos un ejemplo concreto en el que hayas notado que algo ha cambiado.

Reparé todos los desperfectos, limpié todo el moho y hoy es el día en todo está en orden. Debido al confinamiento tengo la tienda cerrada y aun así, sin ventilación todo está en perfecto orden.

¿Quién más ha notado estos cambios? Mis clientas y clientes.

¿Qué clase de comentarios ha recibido de su familia, de sus inquilinos, los vecinos de la casa, etc.

Del ambiente que se respira, de lo agradable que se está.

COOPERACIÓN SERVICIO Y SATISFACCIÓN

¿Qué expectativas concretas hemos cumplido?

Todas, tengo instalado desde hace más de 2 años y medio. Al ver estos resultados decidí instalar otro en otra casa que tengo.

En mi casa además tengo ríos subterráneos.

¿Qué tuvo de especial nuestra intervención? La sinceridad.

¿Qué es lo que más le ha gustado de nuestra intervención, del servicio y del asesoramiento?

La profesionalidad, el trato, la atención. Además, lo estoy recomendando.

Autorización para publicación de entrevista por Begoña Unibaso.

Edif. Hada
Playa Miramar
(Valencia)

Santa María del Páramo
(León)

Valdilecha
(Madrid)

Daganzo de Arriba (Madrid)

Sondika
(Bizkaia)

Playa de Miramar (Valencia)

Alqueria de la Condesa
(Valencia)

Mollerussa (Lérida)

OTROS INMUEBLES AQUAPOL.

Matadeón de los Oteros (León)

Benirredrà
(Valencia)

Sabadell
(Barcelona)

El edificio del Parlamento húngaro

Edificio del Parlamento húngaro: el edificio más grande del Parlamento Europeo, inspirado en parte en el Palacio de Westminster. Este magnífico ejemplo de arquitectura neogótica ha sido construido entre 1885 y 1902. Tiene 268 m de largo, 123 m de ancho, cuenta con 691 habitaciones, 12,5 miles de escaleras y está erguida sobre una cimentación de 2-5 m de espesor. 88 libras de oro se utilizaron para la decoración. Se convirtió en un edificio patrimonio mundial por la UNESCO en 1987.

El primer sistema AQUAPOL, instalado con carácter experimental en el sótano del edificio del Parlamento a principios de los años noventa, resultó una rápida y eficiente deshumidificación de algunas de las partes muy húmedas y olvidadas del sótano. Tras los resultados positivos, la Dirección Técnica del Parlamento ordenó sistemas adicionales de Aquapol para el secado de otras 5 áreas. Más de 20 años después, estos sistemas permanecen operativos y continúan manteniendo seco el edificio.

Catedral de Termoli, Italia

Iglesia de la Santa Trinidad, Italia

Castillo Lochnaw, UK

Monasterio “Observant Friars”, Italia

Catedral de San Stephen , Italia

Castillo Carnousie , UK

Hotel-Spa Rottenbrunnen, Suiza

Iglesia Ortodoxa Griega , Viena

Iglesia Legerwood Parish, UK

Reconocimientos y Premios

El sistema de secado de mampostería AQUAPOL ha recibido numerosos premios nacionales e internacionales, tales como:

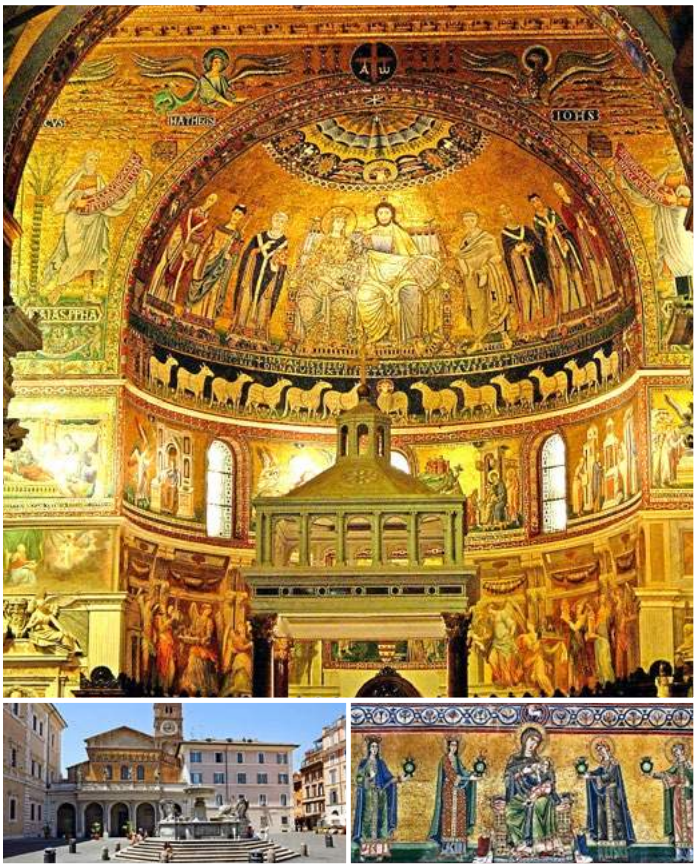
- El Instituto Estatal Italiano para la Conservación y la Restauración (ISCR): presentado en la "X Conferencia Internacional sobre Investigaciones No Destructivas para el Diagnóstico y la Conservación del Patrimonio Cultural", dos estudios de casos profesionales sobre el sistema Aquapol, de como el sistema había preservado el patrimonio artístico de Italia mediante el secado no invasivo de la iglesia de Santa Margherita (1564), y la Basílica de Santa María en Trastevere (220 dC), una de las iglesias más antiguas de Roma. Italia (2011)

- RECAM Green Building Innovation Award: otorgado a Aquapol por promover una cultura respetuosa con el medio ambiente en el diseño y la construcción. Italia (2008)

- Premio de Casco de Oro de la Cámara Polaca de Ingenieros Civiles (PIIB), Polonia (2006)
- Feria Internacional de la Construcción y la Arquitectura (BUDMA) Medalla de Oro, Polonia (2006)
- Premio a la Feria de Materiales de Construcción y Acabados Interiores, Polonia (2006)
- Certificado Profesional de la Asociación de Restauración de la Albañilería Limpia (Purafem): certifica la efectividad del método de deshidratación de la mampostería magnetofísica. Austria (2005)
- Feria Internacional de Invenciones y Nuevos Productos (IENA) Medalla de Oro, Alemania (2001)
- Feria Internacional de Invenciones y Nuevos Productos (IENA) Medalla de Bronce, Alemania (1997)
- Medalla Kaplan: el premio austríaco más alto otorgado a los inventores, innovadores y propietarios de patentes por su contribución extraordinaria a la economía austríaca. Premiado al inventor de Aquapol, Ing. Wilhelm Mohorn, por su investigación en el campo de las energías renovables. Austria (1995)

Medalla Kaplan

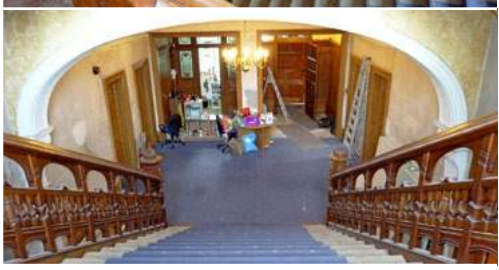
- Premio Honorario del Ministerio de Ciencia, Austria (1995)
- Premio a la Innovación, Austria (1995)
- El Premio Arquitectónico Praga (1993)



La Basílica de Santa María en Trastevere, una de las iglesias más antiguas de Roma, totalmente deshidratada por un sistema Aquapol

Certificado Control Humedades TÜV

El proceso de control de humedad utilizado por AQUAPOL ha sido Auditado por TÜV-AUSTRIA (Asociación inspecciones técnicas), Nº registro de certificado TA290112006199 Aquapol International GmbH



Caso 1: Casa de Earlsgate, Stirling

La situación

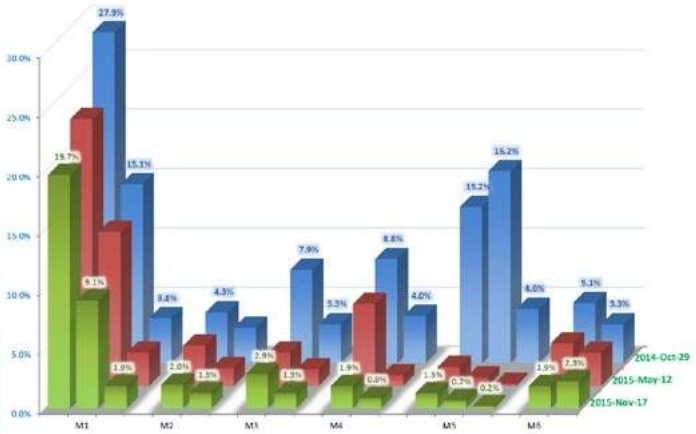
Triage Central Ltd adquirió este edificio victoriano categoría B de 150 años de antigüedad, en Stirling para su nueva sede. Este edificio de tres pisos necesitaba una reforma completa. El aumento de humedad fue sólo uno de los muchos problemas encontrados.

El edificio tenía un sótano inferior situado a 1,80 m por debajo del nivel del suelo. Por lo que, la penetración lateral de la humedad agravó el problema de la humedad ascendente.

El Sistema Aquapol - Resultados

Debido a la extensión del edificio (400 m^2 de superficie de planta baja, 38m de largo incluyendo ambas extensiones) se tubo que instalar el sistema más grande de Aquapol.

Aquí están los resultados de la deshumidificación después de un año. Cinco de los seis puntos de control (M2 a M6) se han secado. La pared al lado de la puerta trasera (M5) pasó de mojado a completamente seco en sólo 6 meses. El rápido progreso de deshumidificación también se puede observar en el color de las paredes.



Niveles de humedad antes y después

Muro libre de sótano antes y después

Muro de sótano en contacto con el terreno antes y después

Estos son algunos de los cambios descritos por Kate, el Director Gerente de la empresa:

"Desde que el sistema Aquapol fue instalado, hubo un enorme descenso en la actividad de los insectos. Antes de que estos estuvieran presentes en grandes cantidades dentro de tomas eléctricas o correteando por el suelo.

Una de las principales áreas donde ha habido una mejora importante fue junto a la puerta trasera, esta zona era extremadamente húmeda. Después de un período de aproximadamente 1 mes comenzamos a ver cambios, se hizo bastante aparente que algo estaba sucediendo. Después de 6 meses esta área estaba seca.

Nuestro equipo de mantenimiento también ha notado que la caldera subterránea está libre de cualquier olor a húmedad y la sensación de confort en la zona ha mejorado mucho ".

Sistema Aquapol dentro de falso techo

Este proyecto de construcción está supervisado por CMM Architects.

Caso 2: Basílica de San Nicolás, Bari (Italia)

La situación

La Basílica de San Nicola (Basílica de San Nicolás) es una iglesia en Bari, en el sur de Italia, que tiene un gran significado religioso en toda Europa y el mundo cristiano. Es un importante destino de peregrinación para los católicos romanos y los cristianos ortodoxos de Europa del Este.

La Basílica fue construida en piedra arenisca blanca. El trabajo se inició en 1089, se terminó alrededor de 1105 y se consagró en 1197. Fue restaurada a finales del siglo XIII, luego se añadieron tres arcos transversales entre 1458 y 1494 para reforzar la estructura después de un terremoto en 1456.

Los tres arcos transversales

La Basílica es una de las obras esculturales románicas más importantes del sur de Italia. Hay preciosos pavimentos de mosaico en la cripta y el presbiterio.

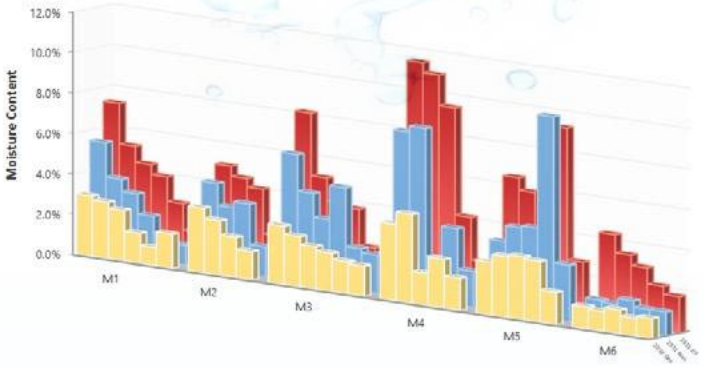
El museo de la Basílica tiene preciadas obras de arte, incluyendo una colección de candelabros del siglo XII donados por el rey Carlos I de Anjou.

El Sistema Aquapol - Resultados

Debido a que la basílica se encuentra cerca del mar, la cripta subyacente ha sido gravemente afectada por la humedad ascendente hasta una altura de más de 2000 mm por encima del nivel del suelo.

La deshumidificación de la Basílica comenzó en junio de 2011 con la instalación de un sistema Aquapol, escondido en el interior del púlpito de madera del siglo XVII.

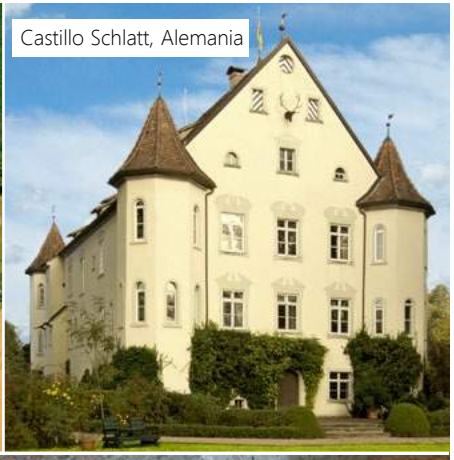
A pesar del hecho de que el grosor de las paredes en el sótano era de más de 1,40 m, las mediciones de seguimiento de humedad periódicas han mostrado un descenso constante en los niveles de humedad en todo el edificio. Esto está siendo monitoreado a través de 6 puntos de control.



Niveles de humedad antes y después

Monasterio Mileseva, Serbia

Casa de Campo
Austria


Castillo Schlatt, Alemania

Parlamento Húngaro

Bodega de vinos, Germany

Principales ventajas del sistema Aquapol

- Elimina la humedad ascendente por capilaridad
- Resultados permanentes
- No invasivo, reversible
- Adecuado para edificios catalogados de grado 1
- Sin productos químicos, sin electricidad
- Sin obra de construcción, sin polvo ni suciedad
- Funciona en cualquier tipo de mampostería, espesor de muro o tipo de construcción
- Ecológico, sin electro-smog y crea un ambiente más saludable
- Puede secar paredes y bodegas subterráneas
- Elimina los mohos y hongos de forma natural al eliminar la humedad
- Mejora el aislamiento térmico del edificio, reduce los costes de calefacción y ahorra dinero
- Instalación y funcionamiento sin interrupciones
- Silencioso y sin mantenimiento
- Sin costes de funcionamiento
- Garantía funcional de 20 años (sin embargo, se estima que el sistema funciona hasta por 100 años, debido a que no tiene partes desgastables)
- Garantía de devolución del dinero
- Solución fácil y sin complicaciones

Nuestros servicios

- **Diagnosis y solución de la humedad ascendente**
- **Estudios de humedad profesionales**
- **Servicios de conservación**

Por favor, póngase en contacto con nosotros para cualquier pregunta.

AQUAPOL ESPAÑA
Distribuidor oficial
Av. Gran Vía Castell de Bayren, 40
46701-Gandía (Valencia)
Móvil: +34 660 37 86 05
info@aquapolespanya.com
www.aquapolespaña.com

TÜV AUSTRIA ZERTIFIZIERT
TÜV AUSTRIA CERT GMBH
EN ISO 9001
20100112006198
Prozess
TA290112006199

v.02-2017