

Introducción

Una vivienda de mampostería de ladrillos HCCA *retak* así como cualquier obra en general construida con sistemas tradicionales o no tradicionales, si está bien diseñada y construida no debería tener problemas durante su vida útil. Sin embargo, a veces por un diseño incorrecto, por no construir de acuerdo a las reglas del arte, por efectos climáticos extremos o cambios de las propiedades de los suelos, o bien por un mal uso de la vivienda, pueden aparecer algunas patologías.

Por otro lado, es en las paredes donde se manifiestan muchos de los problemas en una vivienda, lo cual no significa que el problema tenga origen en ellas mismas. Por ejemplo, si hay un movimiento de suelos o ceden las bases, los muros sufren esa deformación y podrían aparecer fisuras. Si dilata en exceso una losa, se fisura el muro sobre la cual esta apoya. Lo mismo puede ocurrir si trabaja la madera de los techos por no estar debidamente estacionada.

Se describirán los tipos más usuales de patologías.

Origen de las fisuras

Los muros no tienen problemas para resistir esfuerzos de compresión, pero no ocurre lo mismo cuando tienen que soportar esfuerzos de tracción, siendo este el principal origen de la aparición de fisuras.

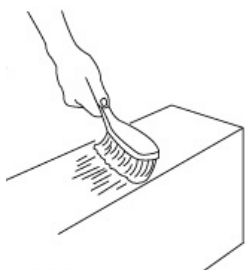
Si el muro ha sido bien ejecutado es capaz de resistir esfuerzos de tracción mínimos que siempre se producen debido al primer asentamiento de la construcción. Pero si el muro no ha sido correctamente ejecutado, el menor esfuerzo de tracción produce una fisura.

A veces puede resultar difícil determinar si la fisura se produjo por un movimiento excesivo de la estructura o por falta de resistencia de la mampostería.

1. Fisuras por deficiencias de colocación del ladrillo

1.1 Si la fisura es horizontal y coincide con una junta entre ladrillos las causas posibles son las siguientes:

- a) Falta de adherencia entre el ladrillo y el mortero adhesivo, consecuencia de no haber liberado el polvo de los ladrillos antes de colocarlos. Siempre se debe tener en obra un cepillo o una pinceleta para pasar a los bloques y liberarlos del polvillo.



*Fig 1. Los ladrillos retak se colocan en seco.
Pero debe pasarse un cepillo humedecido para liberar el polvo.*

- b) Falta de resistencia del mortero adhesivo debido a una deficiente preparación de la mezcla, consecuencia de una dosificación incorrecta o bien por agregado posterior de agua para su remezclado una vez pasado el tiempo máximo en el balde. La dosificación de la mezcla es 3 partes de Mortero Adhesivo y 1 parte de Agua, y debe respetarse con rigurosidad. Debe evitarse un mortero con exceso de agua. El uso de un batidor (conectado a un taladro eléctrico) facilita el mezclado con la proporción correcta. Asimismo, la mezcla puede estar en el balde aproximadamente 1 hora; luego de transcurrido ese tiempo no debe utilizarse.



Fig 2. Es conveniente contar con el batidor para ajustar la consistencia de la mezcla. Esto evita que quien prepare la mezcla le incorpore exceso de agua al balde.

- c) Incorrecto asentamiento del ladrillo. Es necesario realizar previamente una buena nivelación para poder asentar luego correctamente los ladrillos con una junta de 3 mm. Si se arranca sobre una superficie desnivelada el trabajo posterior se vuelve engorroso y se usan malas prácticas para recuperar el nivel como por ejemplo el uso de escallas o pequeños listones de madera para subir la posición de un ladrillo lo cual impide que el ladrillo asiente adecuadamente.

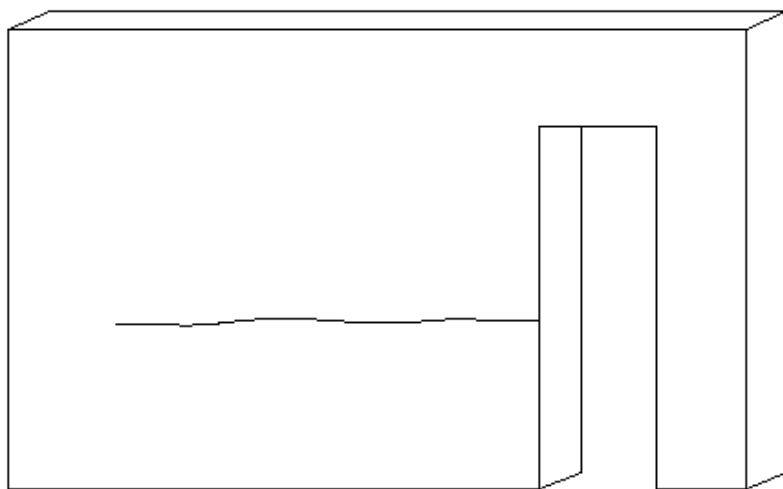


Figura 3. Ejemplo de fisura horizontal en la cercanía de una puerta por un incorrecto adhesivo del ladrillo en la junta horizontal.

1.2 Falta de traba de muros

Debe respetarse una traba mínima de un cuarto de la longitud del ladrillo para que la mampostería se comporte en forma eficiente.



Fig. 4. El muro de ancho 15 da una traba en esquina de 15 cm y es correcto continuar con dicha traba en el resto de la hilada, ya que supera los 12,5 cm que son la traba mínima..

2 Fisuras debido a acciones mecánicas externas

Si la fisura viaja tanto horizontal como vertical o diagonal, entonces es debido a que se han producido movimientos que superan a la resistencia del muro. Estas fisuras pueden recorrer tanto una junta vertical u horizontal entre ladrillos como así también pueden atravesar el ladrillo en forma diagonal o vertical.

Las patologías debido a acciones mecánicas externas se pueden evitar con precauciones a tomar desde el proyecto mismo, antes de comenzar la obra. Es importante analizar previamente las resoluciones constructivas a adoptar para cada caso.

2.1 Asentamientos diferenciales de los cimientos

Hay distintos tipos de suelos y cada cual tiene su modo de comportamiento ante las nuevas cargas que supone la construcción a realizar.

El tipo de cimiento a adoptar como solución dependerá del tipo de suelo existente en el terreno, de la profundidad a la cual se encuentra un estrato firme, etc. El uso del ladrillo retak no impone un modo particular de cimientos.

Siempre se produce un asentamiento del suelo luego de construida la obra.

Si los asentamientos son parejos no generan grandes problemas. Es cuando se producen asentamientos diferenciales que aparecen fisuras en la mampostería.

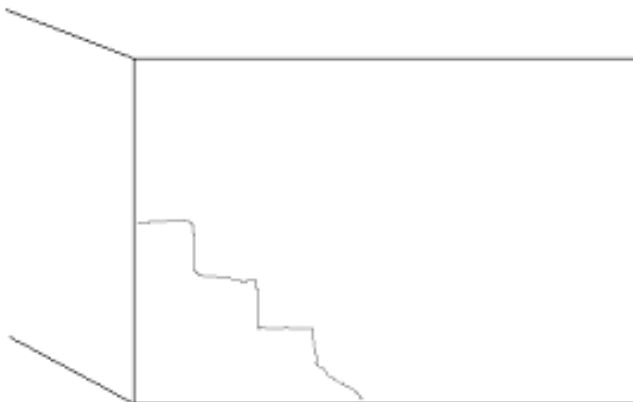


Fig. 5. Forma típica de una fisura producida por un asentamiento de esquina al ceder un pilotín del cimiento. .

Los ejemplos más críticos son las arcillas expansivas y los suelos de rellenos compactados en forma inadecuada.

Las arcillas expansivas sufren variaciones de volumen ante cambios de su contenido de humedad. Cuando aumentan su humedad tienden a empujar hacia arriba y ejercen presiones que llegan hasta los 4 kg/cm². Como las cargas que los muros portantes en viviendas de hasta dos plantas transmiten al suelo están normalmente en el orden de los 2 kg/cm², el empuje del suelo puede llegar a superarlas, produciendo grietas en los muros si los cimientos no fueron capaces de resistirlas sin deformarse.

Asimismo, cuando disminuye su contenido de humedad, se producen hundimientos que también le producen grietas a los muros.

Las variaciones de humedad obedecen a: agua de lluvia que cae por los desagües del techo, cañerías rotas. En casos de presencia de arcillas expansivas es práctica habitual realizar vereda perimetral de 1 m de ancho en todo el perímetro de la casa.

Los suelos de rellenos poseen baja resistencia y sufren deformaciones superiores a lo habitual. Si no han sido debidamente compactados, las deformaciones no son parejas y se producen grietas en la mampostería.

Cuando se está en presencia de éstos tipos de suelos, además de tomar los recaudos necesarios en la elección del tipo de cimiento, lo recomendable es incorporar mayor armadura horizontal de refuerzo en la mampostería. Tanto en los muros portantes, como en las divisiones que también pueden sufrir esas deformaciones (especialmente con las arcillas expansivas), se deberán ranurar las hiladas de ladrillos para alojar varillas de diámetro 6 ó 4,2 mm al menos cada tres hiladas.

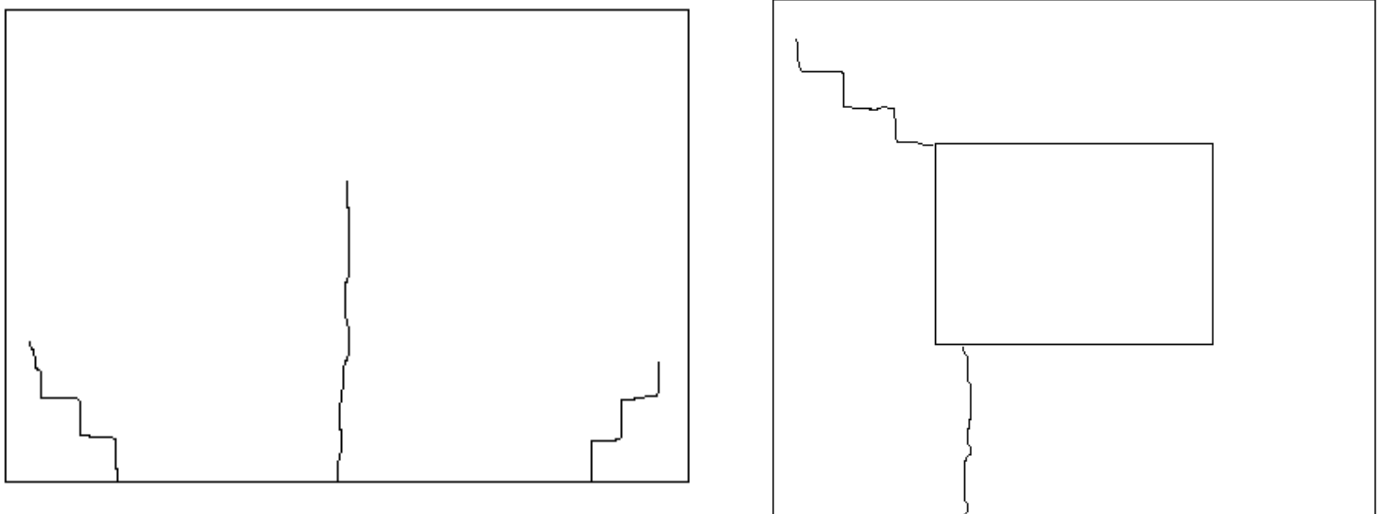


Fig. 6. Formas características de fisuras en mampostería por asentamiento diferencial de fundación.

2.2 Cargas puntuales

El HCCA retak tiene una resistencia a la compresión de 30 kg/cm². Cuando una carga puntual (perfil metálico, viga de hormigón o de madera) supera ese valor se produce una fisura vertical desde el apoyo puntual hacia abajo.

Donde se prevén cargas puntuales importantes se deben realizar dados de hormigón para distribuir la carga en mayor superficie. O bien prever un refuerzo vertical.

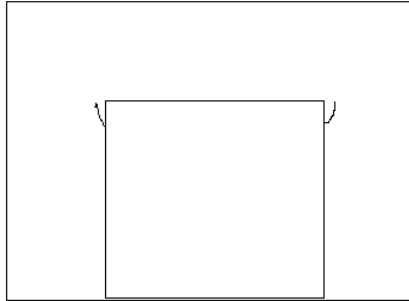


Fig. 7. Fisura por apoyo escaso del dintel lo cual provocó una carga puntual elevada. Los dinteles deben apoyar al menos 25 cm en muros portantes y 15 cm en tabiques divisorios.

En luces grandes, donde se requiere viga de hormigón, conviene ubicar en los apoyos dados de hormigón o bien refuerzos verticales.

2.3 Acciones del viento

Los muros portantes deben contar con una viga de encadenado superior conformando anillos cerrados para que el conjunto resista los esfuerzos horizontales de modo eficiente. Cuando no se realiza viga de encadenado superior en muros portantes se producen fisuras verticales cerca de las esquinas.

Los encadenados superiores deben realizarse tanto cuando la vivienda tiene techos pesados como cuando tiene techos livianos. La función del encadenado no sólo es distribuir el peso en toda la mampostería uniformemente, sino también absorber los empujes y tracciones que genera la estructura del techo por efectos de succión de viento, etc.

2.4 Encuentro de muros sometidos a cargas muy diferentes

La fisura por lo general es vertical y se produce debido a que uno de los muros es portante y está soportando un peso determinado y el otro no está soportando peso.

Los muros portantes no se traban con las divisiones interiores, dejando como vinculación las chapas conectoras cada dos hiladas.

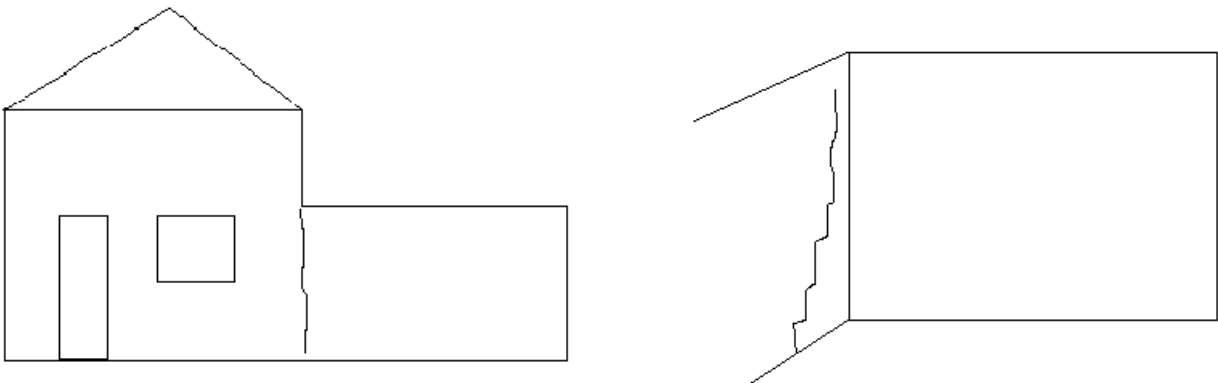


Fig. 7. Izquierda: El cerco perimetral no tiene carga. Se debió haber realizado una junta o una buña en el revoque.

Derecha: El tabique de la izquierda es divisorio y quedo trabado al muro portante.

2.5 Flechas en losas o vigas sobre los que apoyan muros o tabiques

La fisura por lo general es vertical y en el centro del muro o tabique. Si el muro ó tabique es largo se desarrolla en forma horizontal por sobre la primera hilada de ladrillos o entre la nivelación y la primera hilada.

Para evitar este tipo de fisuras, donde apoya un muro se debe reforzar la losa colocando dos o tres viguetas juntas para repartir la carga o bien colocar hierros de repartición en la carpeta de compresión si el armado de las viguetas no coincide con la dirección del muro.

O bien realizar una viga para transmitir la carga de modo más eficiente, en particular si el muro es portante.

En caso de adoptar un perfil metálico como solución, se lo debe elegir tal que verifique su resistencia con una flecha mínima admisible ($1/1000$ de la luz del perfil).

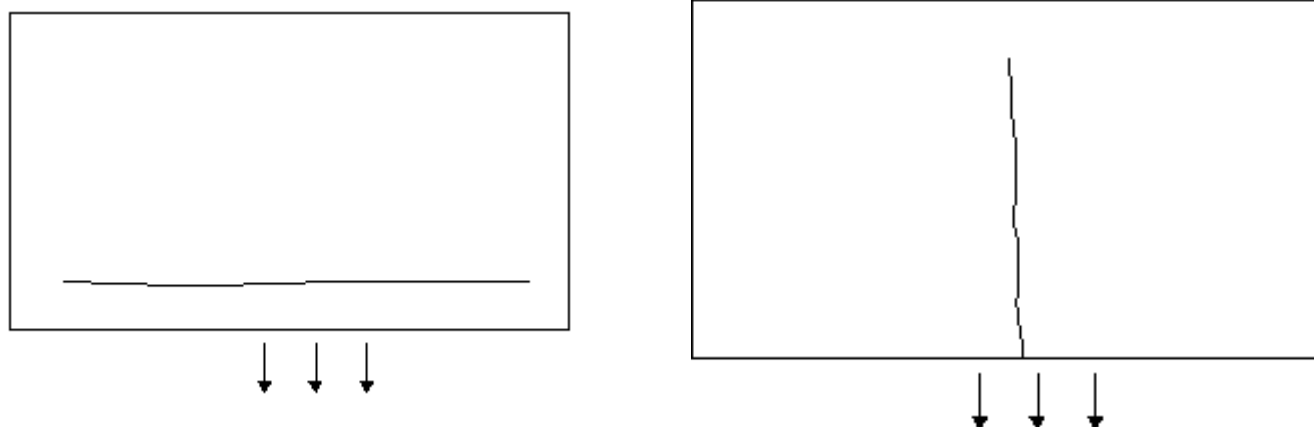


Fig. 8. Fisuras en tabiques divisorios por cedimiento de losa

En el caso de edificios de departamentos con estructura de hormigón independiente, puede suceder que las losas sufran flechas superiores a lo que los tabiques pueden absorber.

Para evitar las fisuras verticales que se producirían en tales casos es necesario incorporar refuerzos horizontales (hierros de 4,2 mm) cada tres hiladas de modo que el tabique resista en conjunto la deformación. En especial los tabiques que apoyan en los sectores centrales de las losas.

Asimismo, en todas los encuentros entre hormigón y mampostería, se deben reforzar los revoques con vendas de Malla de Fibra de Vidrio.

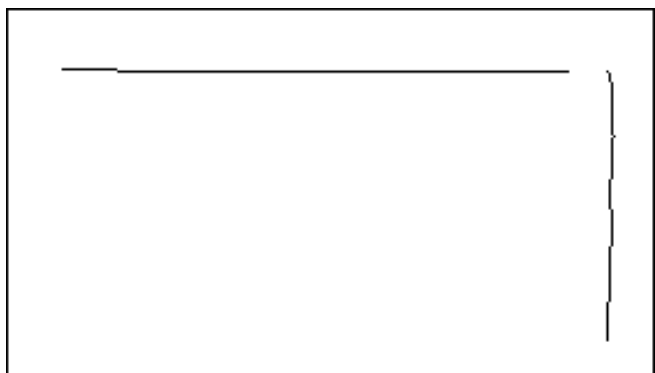


Fig. 9. Se fisura el revoque en donde se encuentra hormigón (de las vigas o las columnas) con mampostería, cuando no se han previsto el uso de vendas de malla de fibra de vidrio.

2.6 Giro de losas en el apoyo en los extremos

Cuando el apoyo de una losa premoldeada en un muro perimetral es escaso (menor a $\frac{2}{3}$ del espesor del muro) se podría producir una fisura horizontal por el giro de la losa en el apoyo. El giro de una losa es mayor cuando las losas son de grandes luces y por lo tanto habrá mayor deformación. Por ejemplo, al momento de diseñar, es recomendable adoptar ladrillo de espesor 17,5 cm o 20 cm si la losa tiene un largo mayor a 6 m entre apoyos.

2.7 Dilataciones excesivas de las cubiertas planas

El empuje que provoca una losa de una terraza con deficiente aislación térmica, por dilatación en días de altas temperaturas, supera ampliamente la capacidad de cualquier muro y produce fisuras horizontales en el encuentro entre la losa y el muro.

Para prevenir este problema se debe realizar una adecuada aislación térmica sobre la losa de techo. Asimismo se debe reforzar con vendas de malla de fibra de vidrio el revoque o revestimiento el sector de encuentro entre muro y losa, para evitar que dilataciones mínimas se marquen en el revoque.

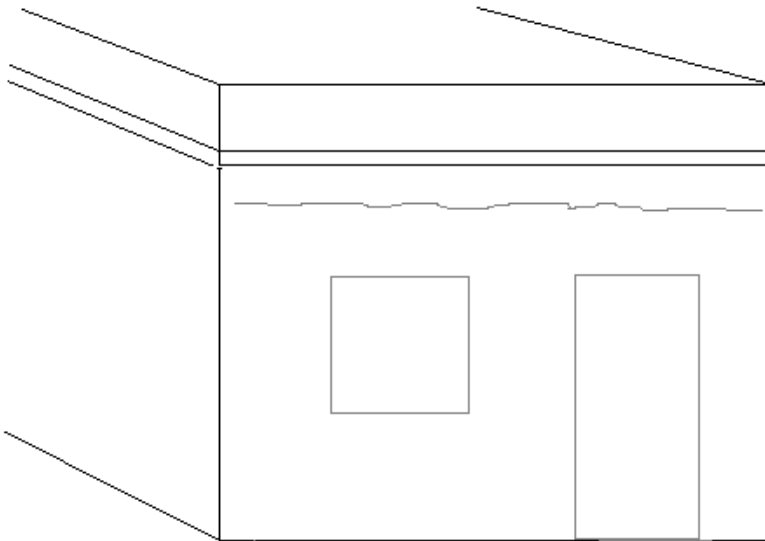


Fig. 10. La losa dilata y empuja al muro. Una adecuada aislación térmica sobre la losa evita este inconveniente.

2.1 Aberturas

Una abertura debilita al muro e impone que se deban redistribuir las cargas hacia los costados de la misma, ocasionando esfuerzos diferenciales que generan tracciones.

Los dinteles y la hilada de antepecho son lugares críticos, muy propensos a fisurar si no se toman los recaudos correspondientes

Debe incorporarse refuerzo horizontal en los antepechos para evitar que se produzca la fisura.

En la elección de los dinteles pre-armados retak debe contemplarse un apoyo mínimo de 25 cm a cada lado en caso de muros portantes, y de 15 cm en caso de tabiques divisorios.

Asimismo en la aplicación de los revoques y terminaciones deben incorporarse vendas de malla de fibra de vidrio reforzando esas zonas.

2.1 Acciones higrotérmicas

Las variaciones de temperatura y de humedad producen dilataciones y contracciones en los materiales. En los diseños deben a veces contemplarse juntas para absorber los movimientos.

Al estar expuesto al calor un muro sufre una dilatación. El HCCA tiene tal inercia térmica que no sufre dilataciones significativas, pero debe por ejemplo plantearse una junta de dilatación en un encuentro de ladrillo retak con mampostería tradicional ya que ésta sí sufrirá dilataciones importantes y provocará un empuje. Los muros de orientación NO son los que estarán más expuestos al calor del sol.

Al enfriarse o al perder humedad un muro se contrae. En muros muy extensos, de longitudes superiores a 8 m, es conveniente cortar el paño con un refuerzo vertical o una junta de control. O bien incorporar algún refuerzo horizontal de hierro.

2 Fisuras de revoques

2.1 Sobre los ladrillos retak se realizan habitualmente revoques de bajo espesor. Esto hace que sean más propensos a acusar microfisuras que se pueden producir debido a algunos de los motivos ya mencionados. Es por ello que resulta necesario incorporar los refuerzos de malla de fibra de vidrio en los revoques. Los lugares recomendados son:

- Esquinas
- Bordes de las zonas con aberturas cubriendo antepechos y uniones de dinteles
- Encuentros entre materiales distintos (retak y hormigón, retak y mampostería tradicional)
- Rellenos de instalaciones
- Línea de encadenados horizontales
- Uniones de refuerzos verticales

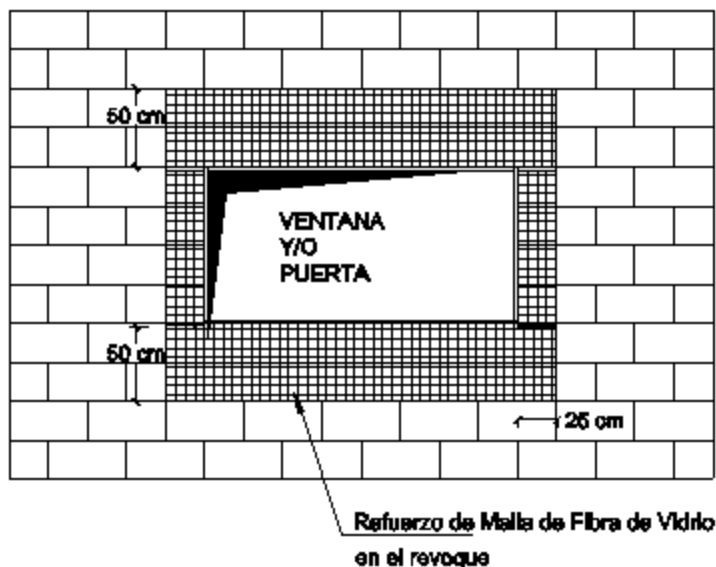


Fig. 11 Los bordes de ventanas son los lugares más críticos. Las vendas de Malla de Fibra de Vidrio se colocan con el mismo material de revoque. (ej. yeso, o Revoque Fibrado retak)

2.1 Fisuras por contracción del revoque del tipo "piel de cocodrilo"

Aparecen en revoques finos a la cal. Son comunes cuando la mezcla del revoque ha tenido excesiva agua de amasado, o bien cuando no se ha realizado adecuadamente el puente de adherencia necesario para que el revoque fino adhiera correctamente con el ladrillo retak. En particular en los revoques exteriores, recomendamos el uso de los revoques que provee retak, que son técnicamente más aptos y compatibles con los ladrillos.

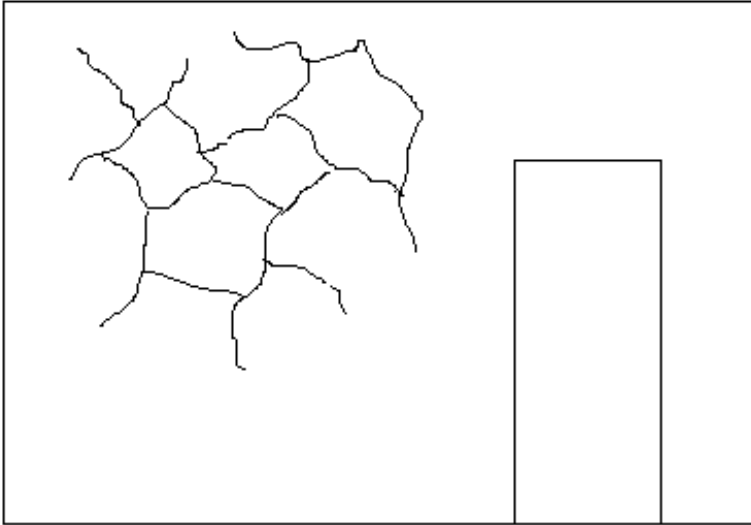


Fig. 11 La forma típica de las fisuras de revoques es irregular y normalmente de cada punto salen tres líneas.

2 Patologías de Humedad

2.1 Humedad desde el exterior

El HCCA es un material que por su estructura celular asegura una muy baja absorción de agua por capilaridad, impidiendo el paso del líquido a través de su masa. Asimismo el Mortero Adhesivo retak de las juntas es impermeable. La suma de estas dos propiedades hace innecesario el azotado hidrófugo en un muro exterior.

Cuando se da como terminación exterior un revestimiento plástico o el Revoque Fibrado, ambos hidrorrepelentes, es improbable una filtración desde el exterior por agua de lluvia.

Ahora bien, cuando se deja el ladrillo a la vista terminado con una pintura para exteriores, la impermeabilidad del muro depende en gran medida de la prolijidad de la mano de obra al momento de colocar los ladrillos, ya que las juntas deben estar llenas de Mortero Adhesivo retak. Si han quedado espacios abiertos o si no se han sellado correctamente las juntas, existe la probabilidad de ingreso de agua líquida desde el exterior.

2.2 Humedad de cimientos

Sobre el hormigón del cimiento se debe realizar una carpeta de nivelación con mortero impermeable. Esto constituye la barrera hidrófuga horizontal.

Siempre y cuando la primera hilada no esté en contacto con el suelo no es necesario realizar un cajón hidrófugo.

Ahora bien, si la primera hilada de ladrillos estará en contacto con el suelo entonces sí será necesario realizar un cajón hidrófugo, ya que la condición de humedad permanente es mucho más exigente.

2.3 Humedad proveniente de canteros

Si un muro estará en contacto con canteros, deberá realizarse una aislación hidrófuga ya que para estos casos no es suficiente una terminación hidrorepelente. De lo contrario podría filtrar humedad al interior.

Si no hay canteros, pero existe la probabilidad de encharcamientos de agua en la vereda perimetral de la vivienda es aconsejable realizar un zócalo con mortero impermeable.

2.4 Humedad proveniente de aberturas

Al igual que con la construcción tradicional, se debe sellar adecuadamente la unión de los marcos de las carpinterías con los ladrillos.

2.5 Humedad proveniente de techos

De igual modo que con la construcción tradicional deben resolverse en forma correcta los encuentros de mampostería y techos, dando pendientes adecuadas a los mismos, realizando zinguería donde corresponda, etc.

El amure de la zinguería a los ladrillos se realiza del modo tradicional con mortero de cemento impermeable, pero imprimando previamente a la superficie de ladrillo retak ya acanalada, con el Mortero Adhesivo retak para asegurar la adherencia.

Los muros de carga no deben realizarse de un espesor menor a 15 cm.