Ahora que ya recibió su Inspección de la Vivienda…

APRENDA el funcionamiento de su Casa.

MANTENGALA en buen estado.

AHORRE energía!

Quinta Edición

Para ordenar su copia, visítenos en www.nachi.org/now

El propósito de esta publicación es proveer información precisa y útil con relación al mantenimiento de la residencia. Antes de tomar acción basada en la información contenida en este libro, consulte a un contratista calificado.

El editor y el autor de este libro no se dedican a prestar servicios legales, contables, de construcción, reparación o cualquier otro servicio profesional. Si usted necesita consejo legal o asistencia experta, se le aconsejas solicitar el servicio de un profesional.

El editor y el autor no se hacen responsables de forma alguna por el uso específico de cualquier información contenida en este libro.

ADVERTENCIA: El mantenimiento involucra riesgos a la propiedad personal y daños a persona física. No ejecute reparos ni correcciones sin ayuda. Antes de efectuar cualquier mantenimiento o trabajo en la vivienda, contrate ayuda profesional apropiada.

Este libro no ofrece garantía alguna.

Escrito por:
Benjamin Gromicko, InterNACHI
ben@internachi.org

Editado por:
Kate Tarasenko / Crimea River

Traducción del Inglés al Español por:
Yésica Pineda Moreno

Revisión de redacción y lenguaje especializado:
Arquitecto Lulú Pineda Moreno

Derechos de Autor © 2011 Ben Gromicko
y InterNACHI. Todos los derechos reservados.
El texto de esta publicación, o parte del mismo,
no puede ser reproducido de ninguna manera
sin permiso por escrito del autor.

Para ordenarlo:

Visítenos en www.nachi.org/now.

Para encontrar a un Contratista Certificado en prácticas seguras para trabajar con plomo cercano a usted, visite www.epa.gov/getleadsafe o llame al 800-424-LEAD.

Cuando contrate a un Contratista Certificado en las practicas seguras para trabajar con plomo, llame a su Inspector de la Vivienda InterNACHI.

Nosotros le ayudaremos a supervisar las practicas de trabajo de su contratista para confirmar que obedezcan la regla de Renovacion, Reparacion y Pintura EPA. Para mayor información, visite www.nachi.org/lead.

LISTA DE VERIFICACIÓN:
10 Cosas que Puede Hacer en su Inspección

___ Lea los Estándares de Práctica utilizados en su inspección.
___ Asegúrese de saber la ubicación de las válvulas de cierre de agua y combustible principales.
___ Abra y cierre todas las ventanas y puertas.
___ Opere los aparatos de cocina.
___ Opere la lavadora y secadora.
___ Deje correr el agua en todos los accesorios de plomería y busque fugas de agua.
___ Recorra completamente el exterior de la propiedad.
___ Pregúntele al vendedor sobre las goteras en el techo o cualquier otro problema que haya experimentado recientemente.
___ Menciónele al Inspector cualquier problema que haya observado.
___ Asegúrese de haber mencionado todas sus preocupaciones al inspector antes de que se marche.
___ Llene la tarjeta de RECORDATORIO que se encuentra en la parte trasera de esta página.

Lo Que Realmente Importa en la Inspección de la Vivienda

¿Comprando casa? El proceso puede ser estresante. La Inspección de la Vivienda tiene el objetivo de darle paz, pero con frecuencia provoca el efecto opuesto. Usted tendrá que absorber demasiada información en un corto plazo. Generalmente incluye un reporte por escrito, una lista de verificación, fotografías, reportes ambientales, y los comentarios del inspector durante la inspección. Todo esto combinado con la divulgación del vendedor y lo que usted haya notado harán la experiencia aún más abrumadora. ¿Qué es lo que debe hacer?

Relájese. Los Inspectores son gente profesional, y si el suyo es miembro de InterNACHI, puede estar seguro de que él o ella están entre los Inspectores mejor entrenados de la industria. La mayor parte de su Inspección estará relacionada recomendaciones de mantenimiento y pequeñas imperfecciones. Conocer esta información es algo positivo. Sin embargo, las cuestiones de verdadera importancia se resumen en cuatro categorías:

1. defectos principales: Un ejemplo sería un fallo estructural;
2. situaciones que conducen a defectos mayores: una pequeña fuga intermitente en el techo, por ejemplo;
3. situaciones que pueden obstruir su habilidad para financiar, ocupar legalmente o asegurar su vivienda; y
4. riesgos de seguridad como un panel eléctrico expuesto.

Cualquier hecho incluido en estas categorías debe ser atendido. Con frecuencia un problema serio puede ser corregido a bajo costo para proteger tanto la vida como la propiedad (especialmente en las categorías 2 y 4). La mayoría de los vendedores son honestos y generalmente se sorprenden al conocer defectos no observados durante la inspección. Debe reconocer que los vendedores no tienen la obligación de reparar todo lo que se mencione en el reporte.

Ninguna vivienda es perfecta. Mantenga su perspectiva. No arruine su negociación por motivos sin importancia. No es apropiado exigir que el vendedor se ocupe del mantenimiento deferido, de las condiciones ya enlistadas en la divulgación del vendedor o de exigencias excesivas.

Inspecciones de Mantenimiento de la Vivienda Anuales

Estimado Dueño de la Vivienda:

Su inspector puede jugar un papel vital en su plan de mantenimiento de la vivienda realizando inspecciones de mantenimiento de la vivienda anuales.

Llene la tarjeta de RECORDATORIO, recórtela, y entréguesela a su inspector.

RECORDATORIO

Estimado Dueño de la Vivienda:

¿Me recuerda? Yo inspeccioné su vivienda hace más o menos un año. Puedo jugar un papel vital en su plan de mantenimiento de la vivienda regular realizando su inspección de mantenimiento del primer año.

Ll ámeme, soy su inspector de la vivienda, y reserve una inspección de mantenimiento de la vivienda. Mi teléfono está escrito en mi tarjeta de presentación. Espero su llamada.

Nombre del dueño de la vivienda: _____

Dirección: _____

Correo Electrónico: _____

Teléfono: _____

Fecha de la inspección de la vivienda inicial: _____

Dueño de la vivienda: *Complete esta tarjeta, recórtela, y entréguesela a su inspector. Su inspector le enviará este recordatorio por correo dentro de aproximadamente un año para realizar su inspección de la vivienda de el primer año.*

Índice

Introducción……6

Capítulo 1: Estándares de práctica InterNACHI ……8

Capítulo 2: Terreno y medio ambiente……9
2.1 Drenaje de la propiedad……9
2.2 Arquitectura del paisaje……11
2.3 Otras estructuras……14
2.4 Patios y espacios abiertos……14
2.5 Zonas de inundación……15
2.6 Otros factores……15
2.7 Estándares de inspección……16

Capítulo 3: Revestimientos de techo inclinado……17
3.1 Revestimientos de techo con declive bajo……19
3.2 Parapetos y hastiales……21
3.3 Tragaluces……21
3.4 Canalones y bajantes……21
3.5 Estándares de inspección……23

Capítulo 4: Construcción exterior……24
4.1 Cimientos (paredes de fundación) y postes23……24
4.2 Revestimiento de pared exterior……25
4.3 Ventanas y puertas……27
4.4 Terrazas, agua e interruptores a tierra (GFCIs)……29
4.5 Mampostería y chimeneas de metal……30
4.6 Protección contra rayos……31
4.7 Estándares de inspección……32

Capítulo 5: Construcción interior……33
5.1 Sótano o espacio de arrastrado……33
5.2 Espacios interiores……35
5.3 Baños……38
5.4 Cocinas……39
5.5 Espacios de almacenamiento……40
5.6 Escaleras y pasillos……40
5.7 Lavanderías y cuartos de servicio……40
5.8 Chimeneas y conductos de humo……41
5.9 Áticos, cerchas y conductos de ventilación……42
5.10 Pruebas de eficiencia termal en la construcción entera……44
5.11 Transmisión de sonido……44
5.12 Asbestos……44
5.13 Plomo……45
5.14 Gas radón……46
5.15 Espacio de seguridad contra tornados……47
5.16 Estándares de inspección……47

Capítulo 6: Sistema estructural……48
6.1 Resistencia sísmica……49
6.2 Resistencia contra viento……50
6.3 Mampostería……51
6.4 Cimientos de mampostería y postes……53
6.5 Paredes de mampostería sobre el suelo……56
6.6 Chimeneas……60
6.7 Componentes estructurales de madera……60
6.8 Componentes estructurales de hierro y metal……63
6.9 Componentes estructurales de concreto……64
6.10 Estándares de inspección……64

Capítulo 7: Sistema de fontanería……65
7.1 Entrada de servicio de agua……65
7.2 Distribución interior de agua……65
7.3 Desagüe, aguas residuales, y tuberías de ventilación……67
7.4 Tanques calentadores de agua……67
7.5 Calentadores de agua de bobina domésticos (con caldera)……68
7.6 Pozos privados……69
7.7 Sistemas sépticos……69
7.8 Suministro de gas en regiones sísmicas……70
7.9 Estándares de inspección……70

Capítulo 8: Sistema eléctrico.....71
8.1 Entrada de servicio.....71
8.2 Panel principal de servicio eléctrico (interruptor de caja).....72
8.3 Circuito ramal.....74
8.4 Estándares de inspección.....75

Capítulo 9: Sistema de climatización.....76
9.1 Controles termostáticos.....76
9.2 Unidades de combustión.....76
9.3 Calefacción de aire forzado.....77
9.4 Agua caliente forzada o hidrónico.....79
9.5 Calefacción a vapor.....80
9.6 Resistencia eléctrica.....82
9.7 Aire acondicionado central.....82
9.8 Sistemas de enfriamiento de absorción de gas centrales.....85
9.9 Bombas de calor.....85
9.10 Sistemas de enfriamiento evaporado (enfriadores).....85
9.11 Humidificadores.....86
9.12 Unidad de acondicionadores de aire (ventana).....87
9.13 Ventiladores para toda vivienda.....87
9.14 Estándares de inspección.....87

Capítulo 10: Una vivienda eficiente en su consumo de energía.....88
10.1 Para empezar.....88
10.2 Trabajando en el ático.....89
10.3 Lo que necesitará.....89
10.4 Tape los agujeros grandes.....89
10.5 Selle los agujeros pequeños.....90
10.6 Acceso al ático.....90
10.7 Conductos.....90
10.8 Luces empotradas (can lights).....91
10.9 Efecto de chimenea.....91
10.10 Espesor de aislamiento en el ático.....92

Capítulo 11: Lista de verificación de cada estación.....93

Capítulo 12: Expectativas de vida del servicio.....95

Capítulo 13: Administración de agua y protección contra daños: Una guía para el dueño de la vivienda.....96

Capítulo 14: Recursos del consumidor.....101

Capítulo 15: Un último consejo sobre el gasto de energía en su hogar.....102

Introducción

¡Qué vivienda tan agradable!

Ahora hay que mantenerla bien.

Igual que el motor de un automóvil, su vivienda funciona como un sistema de partes independientes. Cada parte tiene su impacto en la operación de muchas otras partes. Una vivienda típica tiene más de 10,000 partes. ¿Qué sucede cuando todas las partes funcionan de la mejor manera y en una condición óptima? Usted es recompensado con una vivienda duradera, cómoda, saludable y eficiente en su consumo de energía.

Usted puede lograrlo siguiendo sólo unos cuantos pasos.

Paso #1: Revise la vivienda.

Paso #2: Reconozca los posibles problemas.

Paso #3: Corrija los problemas apropiadamente.

Este libro le ayudará a seguir estos tres pasos.

Si usted contrató a un Inspector de la Vivienda, su decisión fue correcta y su dinero bien invertido.

Como usted sabe, el Inspector de la Vivienda no es un experto sino un conocedor en general. Su Inspector de la Vivienda inspeccionó su hogar y reportó la condición de su vivienda como la observó en el momento de la inspección.

Esa es la responsabilidad principal del Inspector de la Vivienda. Una inspección de vivienda no incluye predicciones de eventos futuros. Eventos futuros (tales como goteras, entrada de agua, fallas de plomería y fallas de calefacción) no se incluyen en la inspección de la vivienda y no son la responsabilidad del Inspector de la Vivienda.

¿Quién es responsable? Usted lo es. El nuevo dueño de la vivienda. Bienvenido al acceso a la propiedad.

Lo más importante que usted debe entender como dueño de la vivienda es que las cosas se dañan. Con el paso del tiempo, las partes de su casa se deteriorarán, se romperán, se dañaran, gotearán o simplemente dejarán de funcionar.

Relájese. No se abrume. Usted no es el único. Este libro es para usted y todos y cada uno de los dueños de vivienda que experimentan la responsabilidad de ser dueño de una propiedad. Todos los dueños de vivienda tienen preocupaciones y preguntas similares. Y se relacionan con el mantenimiento de la vivienda.

Las siguientes preguntas son aquéllas que los dueños de la vivienda se hacen a sí mismos:

#1 ¿Qué tengo que buscar?
#2 ¿Cómo reconozco un problema real?
#3 ¿Cómo puedo corregirlo?

Las respuestas a estas preguntas están escritas en este libro. Este libro le guiará a través de los sistemas de una vivienda típica, su funcionamiento y su mantenimiento óptimo. Los sistemas incluyen lo siguiente: el exterior, el interior, el techo, la estructura, sistema eléctrico, sistema de calefacción, fontanería, ático, aislamiento, baños y cocina.

Usted aprenderá qué es lo que debe **revisar (lo que debe buscar)** a través de el tiempo. Es muy probable que la mayoría de las condiciones y eventos que observará y experimentará sean cosméticos y de menor importancia. La mayoría de las viviendas no presentan defectos de material mayores

En este libro encontrará referencias a la Asociación Internacional de Inspectores de la Vivienda Certificados (www.InterNACHI.org). InterNACHI es la asociación de inspectores de la construcción comercial y residencial más grande en el mundo. Los Estándares de Práctica Residencial InterNACHI (EDP) o SOP en sus siglas en Inglés) define lo que una inspección de vivienda es y enlista las responsabilidades del Inspector de la Vivienda. Los Estándares de Práctica Residencial InterNACHI se encuentran localizados en www.nachi.org/sop.htm. Asegúrese de leer y entender los Estándares de Práctica utilizados en la inspección de su vivienda.

Este libro comenta las responsabilidades del Inspector de la Vivienda ya que asumimos que un Inspector de la Vivienda le ha otorgado este libro para su lectura.

Algunas veces cuando un nuevo dueño de vivienda emprende su mantenimiento, se descubren problemas aparentes. O con el paso del tiempo, la vivienda desarrolla goteras o daños. El dueño de la vivienda que experimente problemas debe referirse a los Estándares de Práctica, los cuales definen las responsabilidades y limitaciones del Inspector de la Vivienda.

Los primeros nueve capítulos de este libro describen los sistemas y componentes de una vivienda típica.
El capítulo 10 trata el consumo eficiente de energía. Este capítulo describe cómo hacer que su vivienda sea más cómoda y eficiente en su consumo de energía, cerrando las fugas de aire y a través del aislamiento – todo lo puede hacer usted mismo.
El capítulo 11 ofrece cuatro listas de verificación de mantenimiento – una para cada estación.
El capítulo 12 tiene una lista de expectativa de vida promedio de los sistemas, componentes y aparatos en una vivienda típica.
Ser dueño de la vivienda es una experiencia grandiosa, y el mantenimiento de la vivienda es una gran responsabilidad. Este libro le ayudará a disfrutar ambas.

¡Disfrute su vivienda!

Capítulo 1: Estándares de Práctica InterNACHI

Los Estándares de Práctica Residencial InterNACHI de la Asociación Internacional de Inspectores de la Vivienda Certificados se localizan en www.nachi.org/sop.htm. En este libro, nos referiremos a los estándares de forma abreviada. La versión completa no está impresa en este libro.

Según los Estándares de Práctica, la inspección de la vivienda es una examinación visual no invasora de una estancia residencial; se realiza bajo un costo, es ha sido diseñada para identificar defectos materiales observados dentro de componentes específicos de dicha estancia. Los componentes pueden incluir cualquier combinación de sistemas mecánicos, estructurales, eléctricos, de fontanería o cualquier otro sistema esencial o porciones de la vivienda, identificados y aceptados por el Cliente y el Inspector, antes del proceso de inspección.

No hay ninguna bola de cristal. La inspección de la vivienda tiene la intención de asistir en la evaluación de la condición general de la estancia. La inspección se basa en la observación de la condición visible y aparente de la estructura y sus componentes en el día de la inspección y **no predice condiciones futuras.** Es de esperarse que surjan problemas en su vivienda que no hayan sido identificados en su reporte de inspección de la vivienda. Esto es debido a que una inspección de la vivienda no revelará todos los problemas que **existen o que tienen la posibilidad de existir,** sino sólo aquéllos "defectos materiales" que fueron observados durante el día de la inspección.

Un "defecto material" es una condición en los bienes de la propiedad residencial o cualquier porción de ella que pueda tener un impacto adverso significativo en el valor de los bienes de la propiedad o que involucra un riesgo no razonable para sus habitantes o para la propiedad misma. El hecho de que un sistema o componente se acerque o esté más allá del final de su vida útil normal no significa que el sistema o componente mismo sean un defecto material.

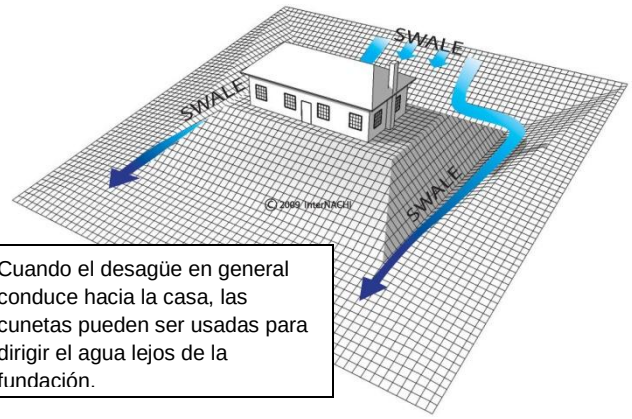
Reporte. El reporte de inspección deberá describir e identificar en formato escrito los sistemas, estructuras y componentes de la vivienda inspeccionados y deberá identificar los defectos materiales observados. Los reportes de inspección pueden contener recomendaciones relacionadas a las condiciones reportadas o recomendaciones para su arreglo, revisión o evaluación profesional, pero no son requeridas.

Capítulo 2: Terreno y Medio Ambiente

2.1 Desagüe de la propiedad

Cuando haya una tormenta (sin rayos), utilice su paraguas y salga al exterior. Camine alrededor de su vivienda y revise el techo y la propiedad. Una tormenta es el momento perfecto para revisar el estado del techo, de los canalones y la gradación. Observe los patrones de desagüe en toda la propiedad, y también en la propiedad de su vecino. La tierra alrededor de su vivienda debe tener una pendiente con distancia en todos sus lados. Los Canalones, las canaletas y el desagüe deberán dirigir el agua lejos de la fundación.

Cunetas



Cuando el desagüe en general conduce hacia la casa, las cunetas pueden ser usadas para dirigir el agua lejos de la fundación.

Revise lo siguiente:

Un desagüe pobre. La mayoría de los problemas que involucran humedad en el sótano y los espacios de arrastrado son debido a un desagüe pobre. La tierra debe tener una pendiente con distancia a los pozos de ventana, escaleras de sótano exteriores, y a otras salidas. La parte inferior de cada una de estas áreas debe estar en pendiente con respecto al desagüe. Cada desagüe debe tener tuberías que lo conecten a un sistema de desagüe de agua de tormenta (si es que tiene uno) o que desagüe a un grado inferior o a un pozo sumidero que colecte y descargue el agua lejos de la construcción.

Su trabajo es revisar y mantener los desagües y tuberías. Los desagües y tuberías deber estar abiertos y limpios de hojas, tierra y basura. Puede utilizar una manguera de agua para revisar el flujo de agua, aunque su descarga no se aproxima a las condiciones de una tormenta.

Ladera. Cuando la construcción está situada en una ladera, es más difícil crear una pendiente en la tierra a todos los lados de la construcción. En el lado de la construcción donde la tierra es alta, la pendiente en la tierra que da hacia la construcción puede ser interrumpida por un sistema de desagüe superficial que colecte y disponga del agua de lluvia corriente. Las cunetas pueden utilizarse para dirigir el agua de la superficie lejos de la fundación. Hay dos tipos generales de sistemas de desagüe superficial: un sistema abierto que consiste de una cuneta (generalmente referida como zanja), algunas veces con una alcantarilla al final para colectar y canalizar el agua; y un sistema cerrado, que consiste de canales con desagües.

Jardineras.

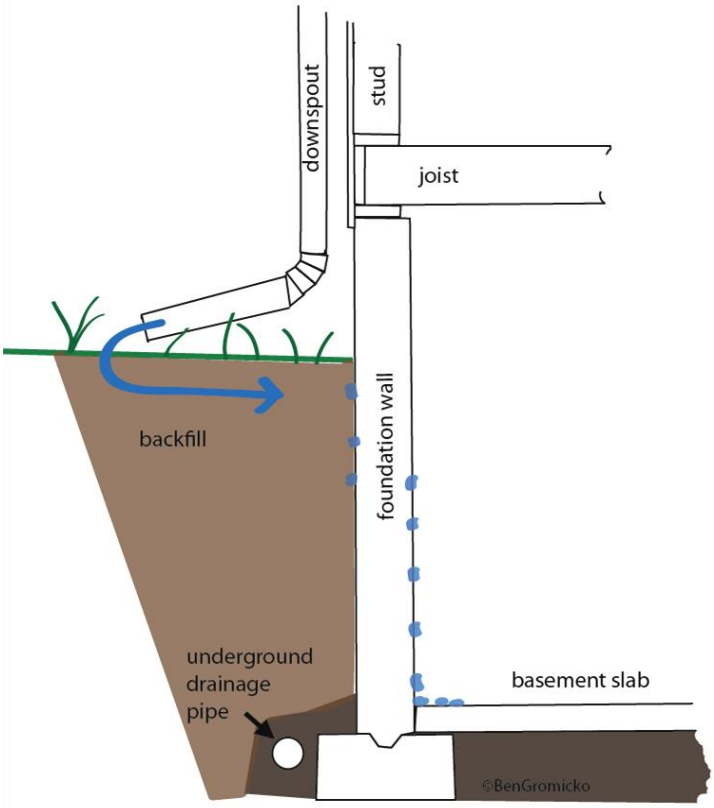
Revise los jardines que estén cerca de las fundaciones. Loas jardineras con frecuencia son instaladas de una forma que atrapa el agua. La estructura alrededor de las camas de sembrado actúan como una presa y atrapan el agua. Las jardineras de flores jamás deben ser instaladas contra una pared exterior de la vivienda.

Los charcos no son buenos. La superficie de tierra debajo de las terrazas, balcones y otras partes de una construcción con postes de soporte o estructuras voladizas debe ser revisada. No deben tener áreas bajas, sino deben tener una pendiente para que el agua no se estanque y haga charco. La tierra de relleno permite que el agua se estanque junto a la pared de la fundación y que penetre al sótano. Observe la ilustración.

Los canalones necesitan ajuste. El agua del techo baja a la tierra a través de tuberías y canalones o fluyendo directamente de las orillas de el techo. Debido a que los canalones crean fuentes de agua concentrada en la arquitectura del paisaje, su ubicación de descarga es importante. Los canalones no deben descargar agua en donde el agua fluya directamente en o sobre un camino, pasillo o escalera. Los canalones en una construcción en ladera deben descargar en el lado cuesta abajo de la construcción. La fuerza con la que el agua sale del canalón a veces es suficientemente fuerte para dañar la tierra adyacente, así que se necesita una protección en el grado como un **bloque** o un desagüe vertiente. En áreas urbanas, es mejor drenar los canalones hacia un sistema de desagüe de agua de tormenta subterráneo, si es que hay uno, o hacia un nivel subterráneo para que el agua descargue lejos de la construcción.

El agua que fluye directamente que fluye directamente del techo sin pasar por canalones o tubos de bajada puede causar daño. Según se necesario re recomienda utilizar un suministro en la arquitectura de paisaje, como una cama de grava o un camino de desagüe pavimentado.

La bomba de sumidero no debe reciclar. Cuando se utiliza una bomba de sumidero para mantener seco el interior de la construcción, la descarga debe drenar lejos de la construcción y no debe sumarse a la condición del agua de la subsuperficie que la bomba de sumidero controla.



Mojado natural. Revise el terreno entero y busque la presencia de manantiales, agua estancada, tierra saturada o terreno pantanoso, una mesa alta de agua, y riachuelos secos o cualquier otra forma de desagüe de estación; todos pueden afectar el desagüe superficial.

2.2 Arquitectura del paisaje

La arquitectura de paisaje y otras mejorías a la propiedad son importantes para disfrutar una propiedad duradera y saludable.

Revise lo siguiente:

Plantas, árboles y arbustos

Revise la ubicación y la condición de todos los árboles y arbustos. Los que sean demasiado abundantes tendrán que ser recortados o podados. Será necesario remover completamente los árboles y arbustos que hayan crecido más de la cuenta.

Los árboles necesitan ser podados. Las ramas colgantes no deben interferir con la corriente de la chimenea, dañar los cables de utilidad o depositar hojas y ramitas en el techo, dentro de los canalones o del desagüe. Los árboles y arbustos demasiado cerca de las paredes exteriores o a los techos pueden causar daños. Pueden dificultar las inspecciones de mantenimiento y reparaciones. Las ramas alrededor del perímetro de la vivienda deben ser podadas. Las raíces debajo de las paredes de concreto pueden causar daños. Las raíces generalmente se exponen cerca de la superficie y pueden ser cortadas. Las raíces de los árboles pueden causar que las **fundaciones se quiebren al empujar** contra las fundaciones desde afuera.

Considere contratar a un arbolista. Un arbolista es un especialista en el cultivo y cuidado de árboles y arbustos, incluyendo su cirugía, diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y el control de plagas. Encuentre un arbolista en los Estados Unidos en http://www.natlarb.com y https://www.canadian-forests.com/urban_con.htm en Canada.

Las vallas se caen y se inclinan. Las vallas generalmente se instalan para proveer privacidad visual y física. Las vallas deben ser verticales.

Revise las vallas de madera para vigilar el desarrollo de putrefacción o infestación de insectos. Revise que las vallas de metal no se oxiden. Todas las rejas y su equipo de operación deben tener espacio apropiado de funcionamiento. Las vallas generalmente se incluyen en los estatutos y convenios de la Asociación de Dueños de la Vivienda. Preste especial atención a la ubicación de las vallas y las líneas de su propiedad.

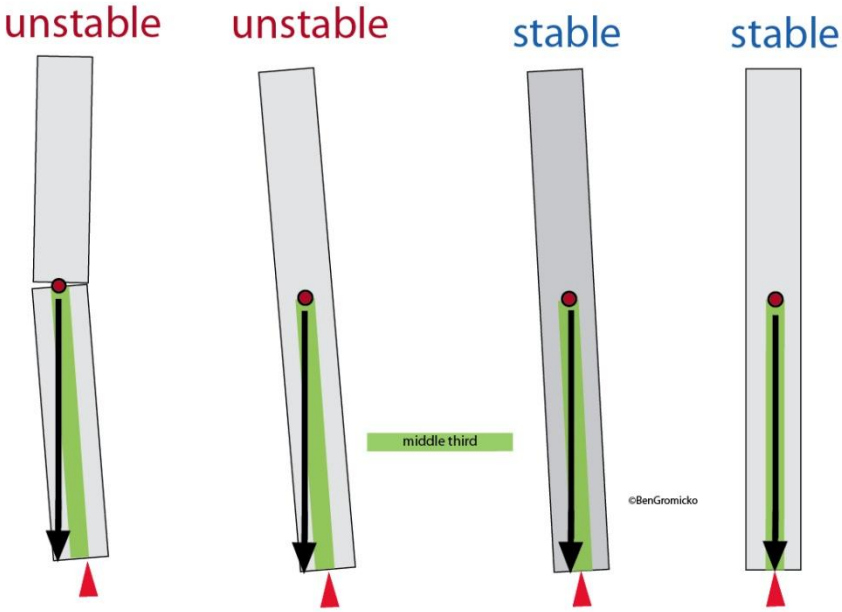
Grietas del pavimento de hormigón y asentamiento. Vigile las áreas pavimentadas. En donde haya una diferencia de elevación entre caminos o pasarelas que cause riesgo de tropezar, la porción más alta de concreto puede estar rebajada para empatar el nivel de la porción baja, aunque esto puede cambiar la apariencia del concreto. Las áreas pavimentadas inmediatamente adyacentes a la construcción deben tener una pendiente que las aleje del perímetro de las paredes de la construcción (paredes de la fundación). El pavimento sin una pendiente que permita drenar el agua lejos de la construcción debe ser reparado. Repare cualquier pavimento que tenga grietas grandes, secciones rotas, áreas altas, áreas bajas que atrapen agua y sean

riesgo de tropiezo. Reparar el concreto generalmente requiere su reemplazo total. Repavimentar con una capa más de concreto no lo repara. El concreto no debe ser menor de 7.62 centímetros (3" pulgadas) de grosor. Las grietas en el concreto pueden ser abiertas y selladas con un compuesto sellador flexible, lo cual extenderá su servicio de vida. Las aceras que hayan sido construídas hacia abajo tienen la posibilidad de ser levantadas por secciones.

Superficie de asfalto. Sellar el pavimento de asfalto extiende su tiempo de vida. El dueño de la vivienda debe sellar los pisos de asfalto cada 3 o 5 años. Examine el pavimento para determinar cuando es necesario sellarlo. Revise los pisos de asfalto y busque las áreas hundidas que retienen agua. Las áreas bajas en el pavimento de asfalto pueden ser niveladas haciendo una reparación al asfalto.

Pavimentación. El pavimento no dura para siempre. La pavimentación de ladrillo o de patio de piedra puede usarse sobre el concreto, en una capa de mortero con uniones de mortero o en una cama de arena colocada sobre la tierra. Las uniones de mortero pueden ser de punta. Los ladrillos o piedras flojas pueden ser usados en una cama de mortero nueva. Los adoquines en la arena pueden ser subirse fácilmente, la arena puede agregarse o removerse, y los adoquines pueden ser reemplazados. El mantenimiento y la reparación de las aceras, los delantales y bordes de la entrada de auto pueden ser responsabilidad suya o de la jurisdicción local.

Escalones exteriores. Revise la condición de escaleras y barandillas exteriores. De vez en cuando, agite vigorosamente las barandillas para revisar su estabilidad e inspeccionar su fijación.



Cada escalera con más de 3 escalones debe tener una barandilla localizada de 865 a 965 mm (de 34 a 38 pulgadas) sobre las orillas de el peldaño.

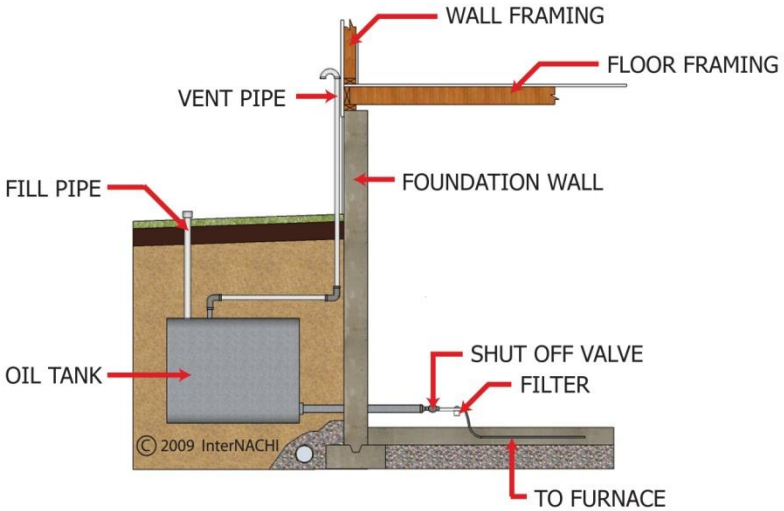
Las escaleras de más de 760 mm (30 pulgadas) sobre el nivel adyacente y los andenes localizados a más de 760mm (30 pulgadas) sobre el nivel inmediatamente debajo deben tener protectores no menores de 915 mm (36 pulgadas) de alto y barandillas intermedias que

no permitirá el paso de una esfera de 4 pulgadas de diámetro. Los escalones de madera deben tener el soporte adecuado y la fuerza y no debe permitirse el desarrollo de putrefacción o infestación de insectos. En las escaleras de acero, revise la presencia de oxidación, su debilitación o construcción frágil. Las escaleras deterioradas deben ser reparadas o reemplazadas. Los escalones deben estar lo más nivelado posible para no retener agua. La altura vertical de la escalera y la profundidad de los escalones deben mantenerse uniformes.

Paredes de retención. Si es posible, los agujeros de drenaje y desagües relacionados deben ser revisados después de la lluvia para asegurarse de que funcionen apropiadamente. Si no descargan el agua, debe limpiar los desagües y revisarlos en la siguiente lluvia. Las paredes de retención mayores de 60.96 cm (2 pies) de altura deben ser reforzadas con material de desagüe, como grava. Debe haber drenaje en la parte inferior del material de desagüe. Los desagües deben descargar el agua ya sea al final de la pared o a través de las tuberías. Estos desagües y material de drenaje detrás de la pared alivian la presión del agua subterránea contra la pared. Si no es posible drenar el agua, puede excavar detrás de la pared, reemplazar el material de drenaje, las tuberías de desagüe y el relleno. En cualquier clima, excepto los más secos, el drenaje inapropiado de agua por detrás de la pared de retención puede ser motivo de que la pared falle.

Busque movimiento en sus paredes de retención. Las inclinaciones (protuberancias verticales) el barrido (protuberancias horizontales), y las grietas en las paredes de retención pueden ser causadas por la presión de agua (o presión hidrostática). Los abultamientos pueden también ser el resultado de una fuerza inadecuada en la resistencia contra el peso de la tierra detrás de la pared. Las fallas de inclinación y barrido pueden ser corregidas si se encuentras con tiempo suficiente y si la causa es un drenaje pobre.

BURIED OIL STORAGE TANK



Existen otros tipos de fallas en las paredes de retención. Falla de derribado (apoyo desde la parte superior) o un deslizamiento puede ser causado por una fuerza inadecuada de la pared. Además el agua detrás de la pared puede producir humedad, especialmente en la tierra de barro, y contribuir al deslizamiento. Las paredes de retención también se fallan a causa de asentamiento y levantamiento. El asentamiento ocurre cuando la tierra acumulada debajo de la pared se compacta en seguida de que la pared es construida, o cuando la tierra mojada causada por un drenaje pobre se seca y consolida la tierra. Un drenaje pobre contribuye a su falla en climas fríos al crear el levantamiento de la tierra congelada. Ambos, el derribado y el deslizamiento, pueden estabilizarse y algunas veces corregirse si el movimiento no es extremo. El asentamiento

puede ser corregido con paredes de concreto pequeñas o albañilería, y el levantamiento pude controlarse con un desagüe apropiado. Una falla considerable de cualquier tipo generalmente requiere de la re-construcción o del reemplazo de una parte de la pared o de la pared entera. Consulte a un profesional calificado cuando reparaciones o correcciones mayores sean necesarias.

Tanques de aceite (petroleros) enterrados. Un tanque de aceite (petrolero) enterrado puede ser cubierto por una arquitectura de paisaje pesada. Los tanques de aceite (petroleros) de metal ferroso son comunes en propiedades mas antiguas en las que el agua domestica es calentada por aceite. Generalmente la presencia de un tanque de aceite (petrolero) puede ser determinada encontrando el relleno y las tuberías de ventilación que se extienden sobre la tierra. Los tanques de aceite (petroleros) de metal ferroso enterrados que sean demasiado viejos son un **riesgo ambiental.** Si usted tiene un tanque enterrado en la propiedad, la tierra que le rodea debe ser investigada por un profesional ambiental calificado para establecer cualquier presencia de filtración de aceite. Si ha habido filtración, el tanque y toda la tierra alrededor contaminada deben ser removidos. Aunque no haya habido filtración, seguirá siendo un problema potencial.

Incluso cuando el tanque esté vacío puede tener residuos de aceite en el fondo y puede contaminar.

Nota: Igual que con todas las partes subterránea, la inspección de la vivienda visual no incluye un tanque de aceite (petrolero) enterrado.

2.3 Otras Estructuras

Mantenga los garajes adjuntos, cobertizos de almacén y demás construcciones en la propiedad de la misma forma en la que mantiene su vivienda. Revise las capacidades de drenaje y la compatibilidad con la fundación de cada construcción que sea parte de su propiedad. Busque fugas en el interior de las construcciones. Las estructuras de marco de madera deben ser revisadas para evitar putrefacción e infestación de insectos. Revisa que las puertas y ventanas ofrezcan la protección y seguridad adecuadas contra el clima. Los cobertizos pequeños deben tener una fuerza estructural suficiente para resistir vientos y fuerzas sísmicas – esto puede requerir más que una simple observación. Si el terreno está en una región de huracán o fuertes vientos, revise todas las construcciones en su propiedad y verifique su capacidad de resistencia ante una tormenta. Considere consultar a un profesional calificado.

2.4 Patios y espacios abiertos

En las áreas urbanas, dos o más viviendas pueden compartir un patio o un espacio abierto para proveer con luz y ventilación las habitaciones en el interior. La cantidad de luz en las habitaciones interiores puede ser determinada por las dimensiones del patio o el espacio abierto. Revise estas características tanto como la zonificación y los códigos requeridos de construcción con respecto a luz, ventilación, y privacidad relacionados con el patio y los espacios abiertos. Tales requisitos pueden afectar el re-uso de la propiedad y sus implicaciones deben ser entendidas antes de alterar la propiedad.

2.5 Zonas de inundación

Revise con las autoridades locales si su vivienda está ubicada en una zona de inundación de alto riesgo. Si lo está, revise con los oficiales de construcción locales. Muchas comunidades han adoptado estándares más estrictos que los establecidos por las agencias nacionales.

La Agencia de Administración de Emergencia Federal (Federal Emergency Management Agency) y el Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (National Flood Insurance Program) han establecido y definen cinco zonas importantes de riesgo de inundación, y crearon requisitos para la resistencia contra inundaciones especiales para cada zona. Para ver un mapa con las zonas de inundación visite http://www.msc.fema.gov/ La gradación y el drenaje diseñados inapropiadamente pueden empeorar los peligros de inundación en la construcción y causar derrumbe, erosión de la tierra y sedimentaciones en las zonas de bajo riesgo de inundación, en la zona entre inundaciones y la planicie de inundación no regulada. En estas ubicaciones, las agencias locales tal vez regulen la elevación de la construcción sobre la calle o los niveles de alcantarillado. En las siguientes zonas de alto riesgo, las áreas de riesgo de inundación especiales, y las áreas de inundación de costa sin-velocidad (ambas Zona A), se requiere la elevación de el piso inferior y sus miembros estructurales sobre la elevación de la inundación base. En la zona de mayor riesgo de inundación, las áreas de costa de alto riesgo (Zona de velocidad, zona V) se aplican requisitos estructurales adicionales.

2.6 Otros Factores

Lo siguiente incluye varios factores sobre la vivienda y su propiedad que con frecuencia son ignorados.

Inclinación. Revise la propiedad alrededor de la vivienda y la inclinación de la tierra. Si su vivienda fue construida a una inclinación de tierra de 20 grados o más (en todas las regiones sísmicas, incluyendo regiones de actividad sísmica menor), se le aconseja considerar el servicio de un Ingeniero Estructural para examinar a detalle la construcción en relación con la inclinación de la tierra.

Viento. Busque vallas flojas, troncos de árboles, materiales de arquitectura de paisaje como grava y rocas pequeñas, y otros objetos que pudieran terminar siendo escombros volando en el viento durante una tormenta, durante un huracán o en región de fuertes vientos.

Inundaciones. Revise con las autoridades locales. Se han establecido zonas de mayor riesgo de inundación para definir en dónde ocurren las inundaciones, y se han creado requisitos especiales para resistir inundaciones en cada zona.

Plomo. Considere revisar si existe la presencia de plomo en la tierra, lo cual puede ser un riesgo para los niños cuando jueguen en el exterior y pude ser introducido a la vivienda a través de los zapatos. El plomo en la tierra puede provenir de diferentes fuentes como la pintura basada en plomo desechada, pintura basada en plomo utilizada en el perímetro de las fundaciones de roca en donde la pintura se debilita, o en basureros viejos en donde se hayan desechado objetos con plomo.

Considere la posibilidad de contratar a un profesional calificado para hacer pruebas de la tierra y de la vivienda en contra de la presencia de plomo. Para más información visite www.epa.gov/lead Consulte a su inspector.

Incendios naturales. En las regiones en donde pueden ocurrir incendios naturales, las jurisdicciones han creado requisitos para las ubicaciones hidratantes, restricciones en el uso de ciertos materiales de construcción y restricciones en las jardineras cercanas a la construcción de la vivienda. En el contexto de control contra incendios, las áreas alrededor de la estructura que hayan sido consideradas en la arquitectura de paisaje para reducir el riesgo de incendio se considera espacio defendible. Consulte a un oficial de construcción local y al Jefe de Bomberos para conocer dichos requisitos.

Expansión de la construcción. Si su proyecto de construcción a futuro incluye la expansión de su vivienda, la evaluación de la propiedad para este trabajo futuro es de crítica importancia. Es probable que el uso del terreno alrededor de la vivienda actual sea restringido por requisitos de cobertura, los cuales definen las áreas de la propiedad que pueden ser usadas en proyectos futuros de construcción.

Restricciones de la localidad. Los estatutos y convenios hechos por la Asociación de Propietarios a veces incluyen requisitos que pueden afectar los cambios y adiciones hechos a la construcción de la vivienda o construcciones adyacentes.

Acceso. Cuando un diseño Universal es una necesidad, consulte a un Inspector profesional certificado y conocedor de los códigos relacionados con la construcción de estacionamientos, caminos, patios y salidas.

2.7 Estándares de inspección

El Inspector es responsable de revisar los canalones del techo, bajantes y superficies de desagüe, pero no es responsable de inspeccionar ninguna tubería subterránea de desagüe. El Inspector no tiene la obligación de inspeccionar el control de erosión, las medidas de estabilización de la tierra, ni las condiciones geológicas del terreno.

Capitulo 3: Cubiertas de techo inclinado

Revise las cubiertas de techo, porque cualquier techo puede gotear. Para monitorear los techos sin acceso o que no permiten caminar sobre ellos, utilice binoculares. Busque deterioro o aflojamiento, cualquier signo de daño a la cubierta del techo, y escombros que obstruyan los canalones o valles.

Cuidadosamente revise las paredes exteriores y recorte cualquier deterioro que se desarrolle debajo de los aleros de techo inclinado que no tenga canalones o sobresalientes.

Los techos se diseñan **resistentes contra agua**. Los techos no son diseñados para ser **a prueba de agua.** Eventualmente el sistema de techado goteará. Nadie puede predecir cuándo, por dónde o cómo goteará el techo.

Granizo y daños a causa del viento. El granizo y el viento pueden dañar significativamente los techos de teja de asfalto. Después de una tormenta, considere emplear a un contratista especialista en techos confiable o a un Inspector de la Vivienda certificado para evaluar la condición de su techo de teja. No hay necesidad de que usted arriesgue su vida haciendo algo que un profesional experimentado hace todos los días. Es probable que su póliza de seguro de la vivienda cubra daños contra granizo y viento.

Termografía. Una cámara infrarroja puede ser utilizada para detectar áreas de humedad en las estructuras de techo. Una vez localizadas, estas áreas podrán ser revisadas a detalle con un dispositivo para medir la humedad. Tales evaluaciones deben ser realizadas por un Inspector entrenado en tecnología y ciencia de la construcción. Consulte a su inspector.

Hay cuatro categorías generales de materiales de cubierta de techo inclinado y su condición debe ser vigilada de la siguiente forma:

Tejas de Asfalto. El asfalto o las tejas de "composición" tienen un servicio de vida de 15 a 40 años dependiendo de la cualidad de la teja, su instalación y mantenimiento. Cuando comiencen a perder su cubierta granulada y empiecen a enroscarse deben ser reemplazadas. De ninguna manera deben utilizarse dos capas de teja de asfalto al mismo tiempo. Si ya se ha aplicado una capa de tejas de asfalto, revise que todos los materiales de la primera capa sean removidos y reemplazados con material nuevo en la segunda capa.

La inclinación del techo. La inclinación (a veces llamada "declive") de el techo se expresa como el radio de la alza (distancia vertical) sobre el largo (distancia horizontal). Lo largo generalmente se expresa como 12, y una inclinación típica pude ser 4 en 12 o 6 en 12. Una inclinación de 4 en 12 o más pronunciada es referida como normal. Una inclinación entre 3 en 12 y 4 en 12 es referida como baja. Una inclinación de techo de 45° tiene un declive de 12 en 12. Los techos de teja de asfalto típicamente no deben tener una inclinación menor de 4 en 12.

Contrapiso. Debe haber contrapiso instalado. Por lo menos debe haber una capa de 6.8 Kg (15 libras) de fieltro saturado con asfalto. Los techos de inclinación baja deben tener por lo menos dos capas de fieltro. Si se necesita utilizar material contra hielo en los aleros sobresalientes o si hay material presente, deberán tomarse medidas adicionales y deberán aplicarse materiales de contrapiso. El número de capas de contrapiso y la instalación de contrapiso son difíciles de observar y sólo será necesario investigarlas si ocurre intrusión de agua.

Tejas de madera o batidos. Este tipo de cubierta tiene una expectativa de vida normal de 20 a 30 años en climas que no son excesivamente calientes ni húmedos. Su durabilidad varía de acuerdo a la especie de madera, su grosor, la inclinación del techo, y de si las tejas son hechas del corazón de la madera. Su mantenimiento tal vez incluya tratamiento periódico de la cubierta con preservativo.

Los batidos son separados a mano por lo menos en un lado y ya sea cónico o recto. Las tejas son aserradas y cónicas. No debe caminar por encima de ellas. Esos materiales se rompen con facilidad. La inclinación mínima para las tejas de madera es de 3 en 12 y la inclinación mínima para los batidos es de 4 en 12. Con el envejecimiento de las tejas de madera y los batidos, se secan, rompen y enroscan. En las ubicaciones húmedas se pudren. Cuando más de un tercio muestra signos de deterioro, considere reemplazarlas.

Techos de metal. El metal puede durar 50 años o más si se pinta y mantiene apropiadamente. Los techos de metal pueden ser hechos de hierro galvanizado o acero, aluminio, cobre o plomo. Todo material tiene sus propias características de deterioro.

Revise que sus techos de metal no desarrollen oxidación o se piquen, corroan, y que sus capas de cementación no goteen. Los tipos de metal, sus capas de cementación, y su inclinación determinan los detalles de la construcción. Hay tres tipos básicos de capas de cementación – calzo, erguido y plano – al igual que paneles de metal planos y de forma.

La inclinación de el techo de metal puede ser de media pulgada por pie (1:24) a más empinado.

Deberá instalar protectores contra nieve en el techo con inclinación más empinada. En las ubicaciones con nieve pesada y duradera, tal vez también sea necesario utilizar soportes y tuberías de protectores contra la nieve.

Los techos de metal de baja inclinación con capas de material de alquitrán probablemente están parchados o tienen agujeros de alfiler y NO se puede asumir que sean resistentes contra el agua y confiables.

Pizarra, tejas de arcilla y tejas de asbesto cemento (amianto). Estas cubiertas de techo son duraderas en extremo, y si son de alta calidad y se mantienen apropiadamente duran la misma vida que la estructura. La inclinación mínima para los techos de estos materiales es de 4 en 12. Las tejas de pizarra deben asegurarse con clavos de cobre excepto en los climas más secos. La cabeza de los clavos usados pude ser cubierta con sellador. Los clavos usados en las tejas del techo deben ser anti-corrosivos.

Estas cubiertas para techo son materiales frágiles, se rompen con facilidad y no se debe caminar encima de ellos. Utilice binoculares para buscar piezas rotas o flojas. La pizarra particularmente es susceptible a la nieve y a las presas de hielo en el invierno. Debe utilizar protecciones contra nieve en las inclinaciones más empinadas y también pueden ser necesarias en los sitios con nieve pesada y de larga duración. A veces crece musgo en las tejas de asbesto cemento (amianto), pero puede removerse con un limpiador y prevenir fugas de agua capilares. La pizarra, la teja de arcilla y la teja de asbesto (amianto) deben ser reparadas o reemplazadas por un profesional calificado.

3.1 Cubiertas de techo de baja inclinación

Los techos que están casi nivelados o con poca pendiente se llaman techos de inclinación baja. Ningún techo debe construirse sin inclinación o totalmente plano; debe tener por lo menos una inclinación ligera para gozar de desagüe apropiado. Los techos de inclinación baja pueden ser caros en su reparación, le recomendamos ser cuidadoso en su mantenimiento.

El mantenimiento regular y las inspecciones periódicas en los techos de baja inclinación son algo necesario. Los problemas en los techos de baja inclinación son comunes y más difíciles de diagnosticar que los problemas en los techos con pendiente debido a que el pasaje de las fugas de agua en los techos planos generalmente son difíciles de ubicar.

Revise cualquier señal de agua encharcada (o formación de charcos) en la superficie causada por desagüe inapropiado o el hundimiento de la cubierta de techo. Si la causa es una cubierta de techo hundida, debe corregirse la estructura.

Revise los conductos intermitentes y las juntas alrededor de todas las penetraciones del techo, incluyendo desagües, pilas de suelo, chimeneas, tragaluces, escotillas, montaje de antenas y cualquier otro elemento montado en el techo. Revise si los conductos intermitentes de metal necesitan pintura o anclado nuevo y si el asfalto o los conductos intermitentes de goma son frágiles o si están rotos. Las tapas de pared de parapeto y los conductos intermitentes pueden dañarse debido a los movimientos de la pared o la humedad.

Existen cuatro categorías de techo de baja inclinación y deben ser revisadas de la siguiente forma:

Techo edificado. Los techos edificados están compuestos de varias capas de cartón asfaltado (fieltro) traslapado, cementado con material bituminoso y protegido por una capa delgada de grava o piedra triturada. Los techos edificados varían considerablemente en cuanto a su período de vida pero aquellos utilizados en construcciones residenciales generalmente duran alrededor de 20 años, dependiendo de su calidad, exposición, número de capas y lo apropiado de su desagüe. Debido a que los techos edificados se componen de varias capas, pueden contener humedad en la forma de agua o vapor entre las capas. La humedad no solo acelera su deterioro, también puede infiltrarse en la vivienda.

El mantenimiento regular e las inspecciones regulares son una necesidad. Busque grietas, ampollas, efecto de piel de cocodrilo y arrugas, lo cual puede indicar la necesidad de reemplazar o reparar el techo. Consulte a un profesional en techos experimentado o a su Inspector de la Vivienda para una efectuar la evaluación detallada en caso de tener dudas sobre la condición aparente de su techo.

Techo de membrana de una sola capa. Una techo de membrana de una sola capa consiste de plástico, bitumen modificado y revestimiento de goma sintética que se coloca sobre la cubierta de techo, generalmente en una sola capa y con frecuencia por encima una capa de protección contra la degradación a causa de rayos ultra-violeta. Los techos de una sola capa se instalan de tres formas básicas: adheridos completos, anexados mecánicamente o a base de un encamado suelto con lastre. SI se instalan y mantienen apropiadamente, el techo de una sola capa debe durar 20 años.

Las penetraciones en el techo y grietas son las partes más vulnerables del techado de membrana de una sola capa y deben revisarse cuidadosamente. El material también es susceptible al deterioro a causa de la luz ultravioleta. Una capa protectora puede utilizarse, pero la capa deberá ser aplicada

periódicamente. Revise cuidadosamente cualquier degrado de la superficie de un techo no protegido y la debilitación de las capa protectora en los techos con protección. También revise cualquier sospecha de encharcamiento de agua y desagüe inadecuado.

Techo laminado. El techo laminado debe ser inspeccionado antes y después de cada invierno. El techo laminado consiste de un cartón asfaltado saturado en asfalto y cubierta granulada que se coloca sobre la cubierta del techo. Inspeccione el techo laminado en busca de grietas, ampollas, superficie de erosión y secciones rotas. Las grietas son la parte más vulnerable del techo laminado, y deben ser revisadas cuidadosamente para prevenir su apertura y levantamiento. También revise cualquier sospecha de encharcamiento de agua y desagüe inadecuado.

3.2 Parapetos y hastiales (tejado a dos aguas)

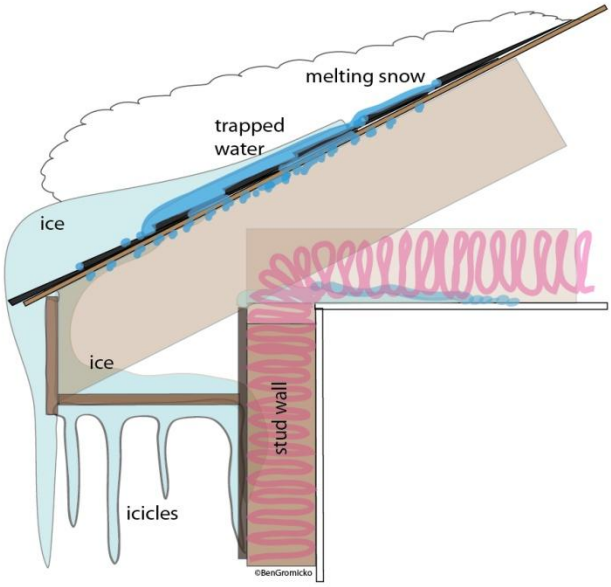
En zonas sísmicas revise los refuerzos de parapetos de mampostería y hastiales (fachadas). Considere consultar a un Ingeniero Estructural para determinar la necesidad de reforzamiento adicional.

3.3 Tragaluces

Un tragaluz con fugas es una experiencia común. Desde el exterior, revise el acristalamiento en busca de grietas o roturas, aflojamiento de los conductos intermitentes y el deterioro u oxidación de los marcos. Los tragaluces también deben ser revisados desde el interior. No se sorprenda si su tragaluz desarrolla una fuga.

3.4 Canalones y bajantes

Todos los canalones deben mantenerse limpios. Deben tener una inclinación uniforme, sin huecos, en relación a los bajantes. Los



materiales de los canalones y bajantes generalmente son acero galvanizado, aluminio, cobre y plástico.

Las construcciones con techos en pendiente pueden tener una variedad de sistemas de desagüe. Con suficiente pendiente el agua puede drenar directamente a la tierra sin estancarse en las orillas del techo.

El desagüe en los techos de baja inclinación se consigue de una de las siguientes tres maneras: sin canalones o bajantes; con canalones y bajantes o con bajantes que viajen a través del interior de la construcción. El desagüe sin canalones y bajantes puede dañar la pared exterior con el desbordamiento. Si el techo no tiene canalones y bajantes o bajantes interiores revise cuidadosamente las paredes exteriores en busca de daños a causa de agua.

Los canalones con un funcionamiento óptimo son aquellos con un radio mínimo de profundidad a anchura del canalón de 3 a 4. El borde delantero, normalmente, está a 13mm (media pulgada) más abajo que el borde trasero. El ancho mínimo considerado es de cuatro pulgadas excepto en los techos de toldo o porches pequeños. Si existe una pantalla o un dispositivo similar para prevenir cualquier cosa menos el flujo del agua dentro del canalón, su funcionamiento debe ser revisado durante una tormenta para asegurarse de que el agua realmente puede entrar en el canalón. Revise los canalones sin pantallas o dispositivos similares para asegurarse de que haya filtros de cesta instalados en cada bajante.

Limpiar los canalones es una labor divertida para el dueño de la vivienda.

Las juntas en los canalones deben estar soldadas o selladas con masilla. Si no es así habrá fugas. The steeper your roof pitch, the lower the gutter should be placed or positioned. Entre más pronunciada sea la pendiente de su techo más abajo debe colocar el canalón. En los techos con inclinación baja, los canalones deben ser colocados cerca de la superficie del techo. Los soportes deben ser colocados a no más de 3 pies de separación. En el caso de haber nieve y hielo de larga duración, los soportes deben ser colocados a no más de 460mm (18 pulgadas) de separación. La fuerza de los canalones de fijación a la fascia del techo o exterior del edificio debe ser fuerte y segura. Los fijadores oxidados o soportes faltantes deben ser reemplazados.

Presas de hielo. Las presas de hielo pueden formarse en los salientes de la pendiente del techo en climas fríos sujetos a largos períodos de cima congelado, especialmente aquellos climas con una temperatura promedio diaria en Enero de -1° C (30° F) o ms fría. El calor que se pierde a través del techo y el calentamiento del sol (inclusive en temperaturas congeladas) puede causar que la nieve en el techo se derrita. Cuando el agua corre en el techo hacia los salientes de la pendiente se congela y forma presas de hielo justo sobre el canalón. Las presas de hielo estancan el agua de la nieve derretida y la obligan a correr debajo de las tejas y hacia el interior de la construcción.

Revise los bordes de los salientes del techo en busca de presas de hielo y mire en los aleros y sofitos en busca de deterioro y daños a causa de agua. Si la vivienda tiene ático, usted puede revisar que la parte inferior de la cubierta del techo en las paredes exteriores no muestre señales de infiltración de agua.

Bajantes. La regla de los bajantes es: por lo menos un bajante por cada 12m (40 pies) de canalón. Para los techos con canalones asegúrese de que los bajantes descarguen el agua a distancia de la fundación. Puede revisar el tamaño de los bajantes. Generalmente el mínimo mide siete pulgadas al cuadrado excepto en los techos pequeños o marquesinas. Debe haber ataduras o refuerzos en la parte superior, en la parte inferior y en cada junta intermediaria.

Los sujetadores de los bajantes pueden oxidarse, deformarse, fallar o aflojarse. En construcciones con techos múltiples, a veces, el desagüe de un techo da al desagüe de toro techo. Cuando eso sucede, el agua no debe descargar directamente en el material de techado. Lo mejor es dirigir el agua que descarga de los canalones más altos a los más bajos a través de tuberías bajantes.

De vez en cuando, se utilizan canalones de madera y bajantes usados, generalmente en las residencias históricas y antigüas. Tal vez se construyan en los aleros y sean escondidas por las fascias del techo. Los canalones de madera son especialmente susceptibles a la oxidación y al deterioro y deben ser revisados.

Los techos con pendiente en construcciones viejas pueden terminar en la pared de parapeto con un canalón integrado en los conductos intermitentes del techo. En esta ubicación, el desagüe se realiza por un imbornal (una apertura de metal a través de la pared de parapeto que descarga a una caja central que a su vez descarga en un bajante).

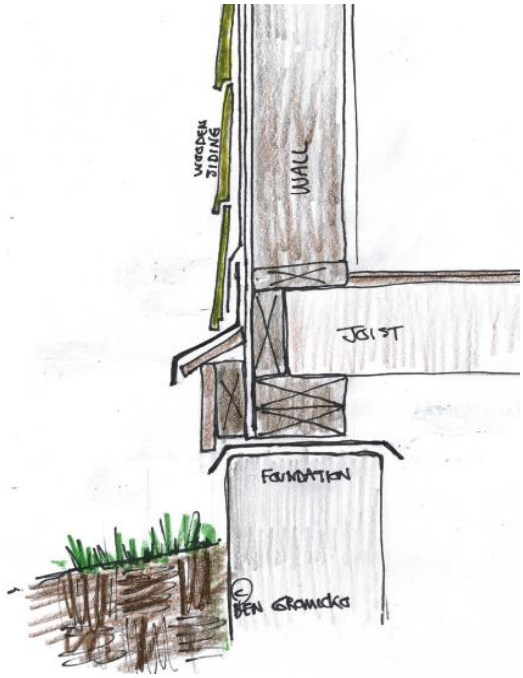
La caja central debe tener una coladera. Revise el imboral en busca de deterioro y abra las costuras. Todos los conductos intermitentes de metal en el techo, los imborales, las cajas centrales y los bajantes deben estar hechos de metales similares.

3.5 Estándares de práctica

El inspector deberá inspeccionar las cubiertas del techo de la tierra o los aleros, ventiladores, conductos intermitentes, tragaluces, chimeneas y otras penetraciones en el techo. El inspector no está obligado a caminar sobre el techo, hacer pruebas de agua o a garantizar el techo. Los tragaluces son reconocidos por fugar el agua. La predicción de cuando, como y en donde aparecerá una fuga va más allá de la inspección visual del Inspector de la Vivienda.

Capítulo 4: Exterior de la construcción

El exterior de su vivienda se deteriora con el tiempo y envejece. El sol, el viento, la lluvia y las temperaturas constantemente causan su efecto. Su labor es revisar el exterior de la construcción para observar su **condición y opresión con el tiempo.**



Revise la condición de todos los materiales exteriores y busque patrones que indiquen el desarrollo de daños y deterioro.

En regiones de huracane examine los recintos de celosía y pantallas, cocheras, toldos, marquesinas, techos del porche y sobresalientes en el techo para determinar su condición y la estabilidad de sus soportes. Después examine las siguientes cuatro áreas en el exterior de importancia crítica, para determinar su condición y fuerza: techos, ventanas, puertas y puertas de cochera.

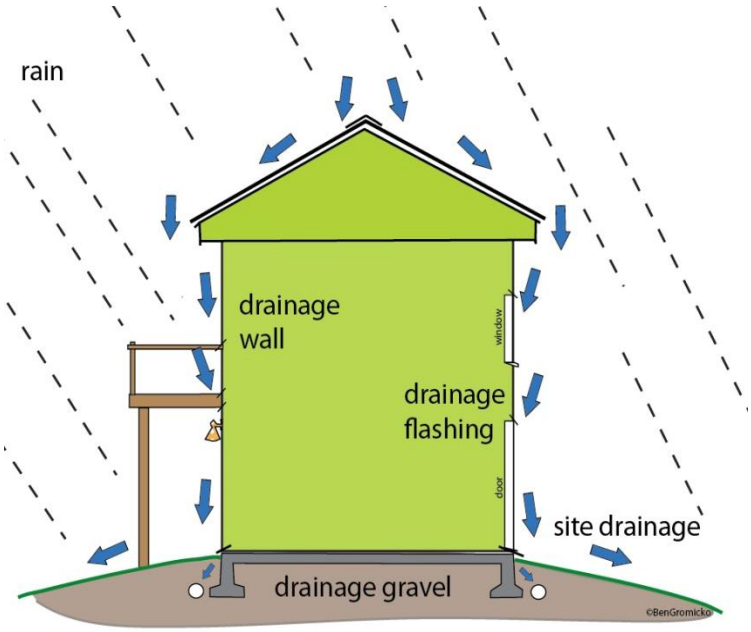
En las zonas donde pueden ocurrir incendios naturales, algunas jurisdicciones han implementado restricciones en el uso de materiales inflamables en el exterior. Consulte con los oficiales de construcción locales o con el Jefe de Bomberos, o ambos, la información detallada.

4.1 Fundación de paredes y postes

Es fácil caminar alrededor de la casa y simplemente revisar el exterior de la fundación y los soportes estructurales.

Las paredes y postes de la fundación en las construcciones residenciales generalmente son hechos de mampostería y deben ser revisados en busca de grietas, deterioro, intrusión de humedad y una estructura adecuada.

Asegúrese de contratar a su Inspector de la Vivienda de nuevo para revisar apropiadamente la integridad estructural de su vivienda, incluyendo los postes de madera, columnas de madera, fundaciones de concreto y postes de concreto. Las inspecciones anuales se recomiendan como parte de un plan de mantenimiento de la vivienda regular.



4.2 Revestimiento de paredes (muros) exteriores

Las paredes (muros) exteriores sobre los cimientos o fundación pueden ser cubiertas con una variedad de materiales, incluyendo revestimiento de madera, aluminio, vinilo, tejas de madera o asbesto cemento, yeso, estuco, ladrillo o piedra de mampostería, aislamiento de exteriores y sistema de acabado.

Componentes de madera exteriores

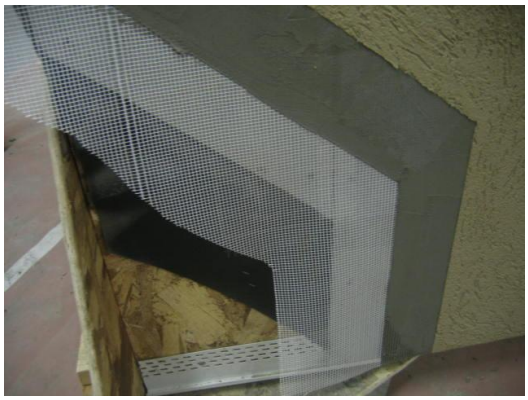
Periódicamente revise todas las superficies pintadas en busca de descamación, formación de ampollas y control. Los problemas relacionados con la pintura pueden ser a causa de la presión de vapor debajo de la pintura, una aplicación inapropiada de la pintura o capas excesivas de pintura. Las medidas de reparación para estos problemas pueden variar desde la instalación de ventiladores contra humedad hasta la eliminación completa de la pintura completamente. Las manchas de moho en las superficies pintadas no dañan la madera y pueden ser limpiadas con removedor de moho. Debe revisar todos los elementos de madera en busca de hongos e infestación de insectos en superficies horizontales y juntas esquinadas exteriores.

Espacio. Revise la distancia entre la parte inferior de los elementos de Madera y la pendiente. En los lugares donde no nieva o hay poca nieve la distancia debe ser no menor de ocho pulgadas. En lugares con nieve a larga duración la parte inferior de los elementos de madera debe ser no menor de ocho pulgadas sobre la profundidad de nieve promedio. No acumule materiales como astillas de madera o paja, o materiales de arquitectura de paisaje, contra la pared de la construcción.

Revestimiento de aluminio y vinílico. El revestimiento de alumino y vinílico son materiales que requieren bajo mantenimiento. Puede revisar con facilidad el revestimiento revisando el exterior. Busque piezas flojas, dobladas, con grietas o rotas. En cada estación de temporada inspeccione todas las juntas calafateadas, particularmente alrededor de los marcos de ventanas y puertas. Lea el capítulo 11 para reviser la lista de verificación de la estación. Muchas comunidades requieren que el revestimiento de aluminio sea conectados eléctricamente a tierra; confirme tal requisito.

Tejas de asbesto (amianto). El asbesto es un material peligroso. Ya no se permite el uso de asbesto en las construcciones. No corte o lime revestimiento de asbesto. El polvo que contiene fibras de asbesto puede ser inhalado. El revestimiento de asbesto puede ser reemplazado con piezas de revestimiento modernas (seguras). El revestimiento de asbesto puede ser removido completamente o cubierto. Lea el capítulo 5.12 para conocer más información.

Como el revestimiento de aluminio y vinílico, las tejas de asbesto (amianto) pueden cubrir madera deteriorada o infestada con insectos. Busque piezas flojas, agrietadas o rotas. Revise alredor de todos los marcos de ventanas y puertas en busca de deterioro.



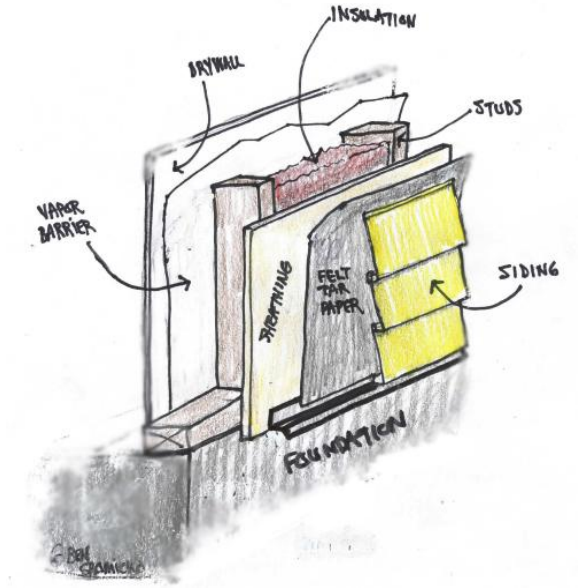
Estuco. Revise el estuco en busca de grietas, secciones derrumbadas y posible intrusión de agua. Las grietas viejas y capeadas pueden ser causadas por la contracción inicial de el material o por el asentamiento anterior de la construcción. Grietas nuevas y acentuadas pueden indicar movimiento detrás de de las paredes que debe ser investigado por un profesional calificado. El estuco puede ser limpiado. También puede ser pintado.

Chapas de ladrillo o piedra. Inspecciones las chapas y busque grietas, deterioro del motero y desprendimiento. Lea las secciones 6.3 y 6.5 para saber como revisar la condición de los muros de mampostería sobre la tierra.

Sistemas de aislamiento y acabado exteriores (EIFS en sus siglas en Inglés). EIFS se han utilizado ampliamente desde principios de 1990. Generalmente consiste de las siguientes capas (de adentro hacia fuera): tabla de aislamiento, sellador y conducto intermitente. EIFS fue diseñado originalmente como un sistema bloqueador de humedad sin drenaje. Un EIFS con drenaje que permite que el agua y la humedad penetren a la superficie para su desagüe fue diseñado recientemente. Los EIFS más actuales se instalan, en sus aplicaciones residenciales, sobre el enmarcado de madera y son del tipo sin drenaje. Las fugas de agua y la consecuente putrefacción del enmarcado de madera se han convertido en problemas serios en muchas de las instalaciones, especialmente en las aperturas de las paredes como ventanas y puertas, en donde los detalles de los conductos intermitentes inadecuados pueden permitir que el agua se filtre al interior de la pared. Los fabricantes de EIFS presentan diferentes métodos de instalación.

Inspeccionar los EIFS existentes es difícil porque es un producto de especialidad y no hay detalles de construcción estandar que sean aceptados por una mayoría. Consulte a un inspector de estuco entrenado para revisar la filtración oculta de agua/humedad y daños.

Ailamiento. Las paredes externas y viviendas viejas pueden contener poco, o nada de aislamiento termal. Examine detrás del revestimiento cuando sea posible, para determinar la presencia de aislamiento, si es que existe, y evaluar el potencial para el aislamiento de las paredes exteriores. Consulte con su Inspector de la Vivienda la evaluación de construcción e imágenes térmicas.



Humedad. Revise cualquier indicio de problemas de humedad. En donde sea evidente la presencia de moho y humedad en el revestimiento exterior o en donde las paredes interiores estén mojadas, existe la posibilidad de que haya condensación en las paredes. Los problemas de humedad generalmente ocurren en los climas fríos cuando las temperaturas exteriores y las presiones de vapor son bajas y cuando hay varias fuentes de vapor dentro de la construcción. La presencia de humedad puede ser el resultado de una instalación inapropiada o de la falla de la barrera de vapor, o resultado de la falta de una barrera de vapor. Si sospecha una condensación, debe hacer un análisis de la sección en cuestión de la pared. Este análisis le dará la información necesaria para su reparación.

4.3 Ventanas y puertas

Las ventanas y las puertas son los elementos más complejos del exterior de su vivienda y necesitan ser revisados.

Puertas en el exterior. Las puertas en el exterior deben ser revisadas con frecuencia para examinar su condición, operación y la funcionalidad de su ferretería. Los tipos de puerta incluyen puertas con bisagras, puertas de madera sencillas y dobles, de hierro, de aluminio y de plástico con y sin acristalamiento. Revise las puertas de madera y plástico que no tengan protección contra el clima. Estas puertas deben ser para su uso exterior. En los climas calientes, las puertas de celosía también pueden usarse. Asegúrese de que las persianas cierren bien para la estanquidad de la intemperie. Algunas construcciones utilizan puertas enmarcadas en cristal de panales fijos y operables que tienen madera, madera cubierta en vinilo, y marcos de aluminio. Revise la vía de estas puertas corredizas en busca de abolladuras, roturas y alineación.

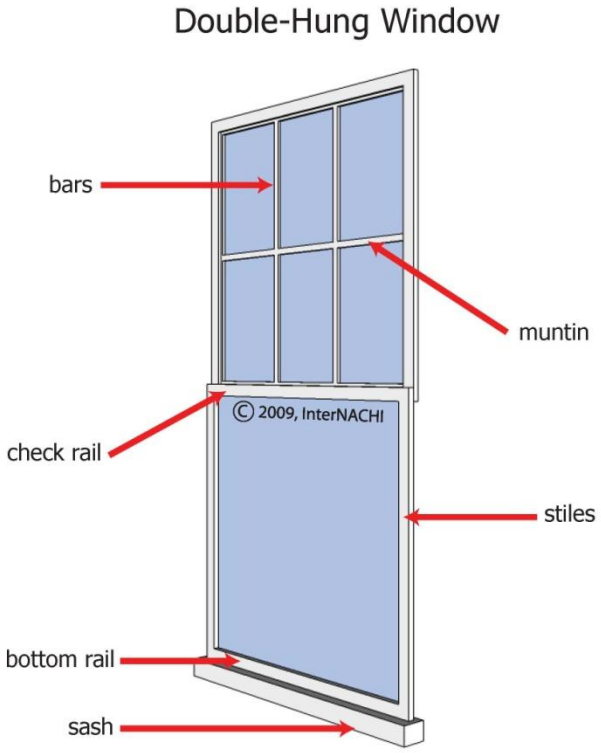
La condición exterior de los marcos de las puertas también debe ser revisada. Revise las puertas sin protección contra el clima en busca de la presencia de conductos intermitentes esenciales en la cabeza. Con el tiempo la condición interna y la ferretería de las puertas exteriores pueden debilitarse y fallar. En las regiones de huracanes, las puertas exteriores, especialmente las puertas dobles, deben tener cerrojos de bloqueo con un tiro largo de no menos de 1 pulgada.

Ventanas. Los marcos y umbrales de las ventanas deben ser revisados. La condición interna y la ferretería de las ventanas cambian con el paso del tiempo. En general, hay ocho tipos de ventanas y seis tipos de material de enmarcado en uso en las construcciones residenciales. Los materiales de enmarcado son de plástico, aluminio, acero, madera, madera revestida de plástico y madera revestida de

metal (acero o aluminio). Los tipos de ventanas son doble, colgante, colgante sencillo, puerta ventana, corrediza horizontal, proyectada al exterior o de toldo, proyectada al interior, y fija. Además de estas existen de celosía, las cuales son persianas de cristal sobre un marco de acero o aluminio.

En marcos viejos el compuesto de vidrio o la masilla alrededor de los paneles de vidrio deben revisarse cuidadosamente ya que es una parte vulnerable de la ventana y su toma tiempo repararlo.

Revise las cintas de vidrio o las tiras alrededor de los paneles de cristal en marcos de acero o aluminio en busca de deterioro como sellador endurecido. Revise los marcos de metal en busca de agujeros que hayan sido cubiertos por pintura, sellador o tierra. Los agujeros generalmente son fáciles de limpiar. En las regiones de huracanes, revise todas las ventanas y puertas de cristal (vidrio) que no tengan persianas de protección para determinar si su capacidad de resistencia al impacto de



escombros arrojados por el viento ha sido probada. Si no han sido puestas a prueba, determine si los paneles de madera contrachapada pueden ser instalados para su protección en tiempos de huracanes.

Las ventanas y puertas para tormenta deben revisarse para verificar su operación, estanquidad a la intemperie, su condición en general y ajuste. Revise si los agujeros de drenaje han sido bloqueados por pintura, sellador, tierra o cualquier otra substancia. Abrir los agujeros de drenaje es sencillo generalmente. Agujeros de drenaje bloqueados pueden causar que la madera se pudra y que haya filtración de agua en el marco de la ventana.

Burletes (extracción de temperatura). Los burletes para ventanas y puertas generalmente son de tres tipos: de metal, espuma de plástico, extracción de plástico. Cada uno de ellos debe ser de tamaño exacto. Revise el metal en busca de embolladuras, curvatura y rectitud. Revise la espuma de plástico para verificar su resistencia y la extracción de plástico en busca de fragilidad y grietas. Asegúrese de que los burletes sean ajustados seguramente.

Persianas. Períodicamente revise la operación de las persianas y observe su condición y ajuste, y confirme que su propósito sea cumplido: privacidad, control de luz, seguridad o protección contra el mal clima. Las persianas de ventana generalmente son de dos tipos: decorativas y funcionales. Las persianas decorativas se ajustan a la pared exterior de cada lado de la ventana. Revise cambios en la condición de la persiana y preste atención a su montaje en la pared. Las persianas funcionales son operables y pueden ser usadas para cerrar la ventana.

Las persianas cercanas al piso pueden ser examinadas desde el piso. Las persianas fuera del alcance desde el piso deben ser examinadas

desde el interior de la vivienda. En regiones de huracanes, revise las persianas para ver si el fabricante las ha certificado en contra de huracanes. Si ofrecen protección a las ventanas y puertas de vidrio, determine si su resistencia contra el impacto de escombros arrojados por el viento ha sido verificada.

Toldos. Revise la condición de sus toldos. La atadura a la pared exterior puede aflojarse. Suele suceder que el dispositivo de atadura en la junta de mortero de una pared de ladrillo puede ser jalado con facilidad o deslizarse hacia fuera. Las ventanas y puertas de exterior acristaladas a veces tienen toldos, generalmente para el control del sol, pero a veces para decoración o protección contra el clima. Los toldos generalmente son hechos de metal, plástico o tela en un marco de metal o plástico. Algunos son fijos, mientras que otros son operables y pueden doblarse contra la pared exterior. Si un toldo puede utilizarse para el control del sol, su efecto sobre la conservación de energía generalmente es a juicio personal.

Puertas de garaje. Las puertas de garaje deben ser revisadas para verificar su operación, estanquidad a la intemperie, su condición y ajuste en general. Las puertas de garaje son hechas de madera, tabla de fibra dura en marco de madera, acero, fibra de vidrio en marco de acero, fibra de vidrio y aluminio. Las puertas de garaje pueden tener paneles de cristal en una gran variedad de estilos. La madera y la tabla de fibra dura pueden pudrirse, la tabla de fibra dura puede quebrarse y separarse, el acero puede oxidarse, la fibra de vidrio puede deteriorarse a causa de la luz ultravioleta y el aluminio puede abollarse.

Las puertas con motor deben probarse periódicamente usando cada uno de sus operadores en el sistema (interruptor con llave o candado de combinación con el control de acceso en el exterior, interruptor eléctrico remoto, interruptor a señal de radio o interruptor de control fotoeléctrico). Revise su operación para verificar su suavidad, silencio, horas de operación y seguridad. Revise la presencia y operación apropiada del dispositivo de seguridad de marcha atrás. Revise las partes expuestas de la instalación en busca de conecciones flojas, oxidadas y piezas dobladas o dañadas. En las regiones de huracanes asegúrese de que el ensamble (puerta y carril) de la puerta de garaje, especialmente las puertas sencillas en garajes para dos autos, haya sido probado contra de vientos de huracán o que hayan sido reforzado.

4.4 Terrazas, agua e interruptor a tierra (GFCI en sus siglas en Inglés)

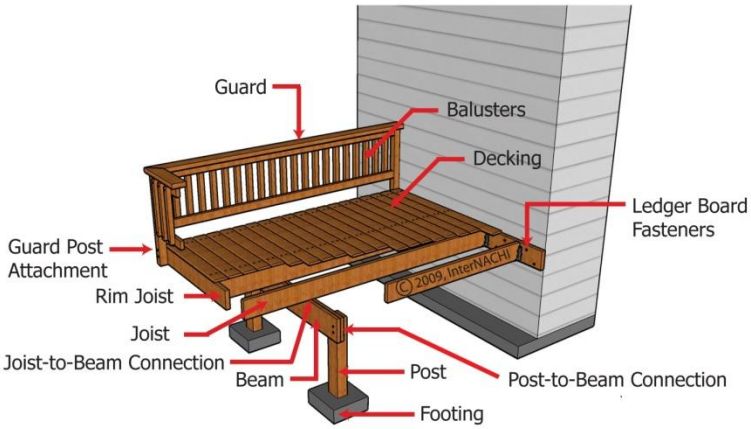
Las terrazas, los porches y balcones se exponen más a los elementos exteriores que la mayoría de las partes de una construcción y por lo tanto son más susceptibles al deterioro.

Revise lo siguiente:

Condición. Examine todos los soportes de porches, cubiertas y balcones en busca de componentes flojos o deteriorados. Los postes de mampostería o concreto deben permanecer completos y estables. Las conecciones estructurales a la construcción deben permanecer seguras y protegidas contra la corrosión y la decadencia. Vigile cualquier indicio de desviación o deterioro en el porche o en los pisos de la terraza. Cuando el piso del

porche o de la terraza esté cerca al nivel del piso interior, vigile que no haya infiltración de agua en umbral de la puerta. Debe haber suficiente inclinación en el piso del porche o de la terraza para dirigir el agua lejos de la pared exterior.

Agua del exterior. Los grifos de la manguera exterior deben ser a prueba de congelación. No se puede ver función a prueba de congelación desde afuera. A diferencia de una manguera tradicional en la cual el vástago de la válvula mide una o dos pulgadas de largo, el vástago de la válvula en una manguera a prueba de congelación (o grifo para manguera) puede medir de 6 a 30 pulgadas de largo. De esta forma la válvula queda bien adentro de la pared exterior y protegida del frío y congelación.



Interruptor a tierra GFCI. Todos los recipientes eléctricos del exterior deben tener protección de interruptor a tierra GFCI. Lea el capitulo 8.2.

4.5 Mampostería y chimeneas de metal

Las chimeneas deben ser proyectadas por lo menos dos pies sobre la parte más alta de un techo inclinado y de cualquier cosa que esté a 3m (10 pies). Una chimenea debe proyectarse por lo menos 3 pies desde su penetración al techo (las alturas mínimas requeridas pueden variar ligeramente). Los conductos de humo no deben ser menores en tamaño que la descarga de los aparatos a los que sirven.

Las chimeneas sin forro los peligrosas, y deben ser revisadas por un deshollinador.

Los conductos de humo deben extenderse un mínimo de cuatro pulgadas sobre la parte superior de una chimenea de mampostería.

Las chimeneas de mampostería sin campana deben tener caperuzas de concreto reforzado o de piedra en la cima. Algunas chimeneas de mampostería tienen campanas sobre los conductos de humo. Las campanas en las chimeneas de mampostería consisten de caperuzas de piedra o concreto reforzado apoyadas en columnas de mampostería pequeñas en el perímetro de la parte superior de la chimenea, o caperuzas de hoja de metal apoyadas en columnas de hoja de metal pequeñas.

Si el lavado de cemento o la corona en la parte superior de la chimenea no son de una inclinación apropiada o están demasiado agrietados, machacados o muestran manchas oxidadas, deben ser reemplazados.
Las caperuzas de concreto reforzado y de piedra con un machacado superficial menor o con grietas deben ser reparadas. Aquellas con machacado extenso o grietas deben ser reemplazadas. Las caperuzas de campana de hoja de metal con oxidación menor o corrosión deben ser reparadas, pero si la oxidación o la corrosión es extensa, lo necesario es un reemplazo.

Las rejillas de metal a veces se usan en chimeneas para madera y para carbón.

Mantenga sus rejillas en buena condición. Las rejillas sucias o tapadas afectan la corriente de aire negativamente y pueden ser peligro de incendio.

Cuando se coloca una chimenea de mampostería en un lado de un techo inclinado, se necesita un grillo en la parte más alta para desviar el agua alrededor de la chimenea. El grillo debe extenderse por todo lo ancho de la chimenea.

In zonas sísmicas debe haber arriostramiento de las chimeneas de mampostería desde la porte superior del fogón (caldera) hasta la caperuza, y particularmente la porción proyectada sobre el techo.

Chimenea de metal prefabricado. Si la chimenea es prefabricada, encerrada en un estuche exterior, la tapa del estuche debe conectar apropiadamente con el anti-conducto intermitente para que el ensamble sea a prueba de agua. La parte superior de la chimenea debe drenar el agua. Debe haber una tapa para lluvia en la parte superior.

Si la chimenea es de metal prefabricado y no esta encerrada, el conducto intermitente ajustable en el techo debe estar sellado fuertemente a la chimenea, preferiblemente con anti-conducto intermitente, y debe haber una caperuza instalada.

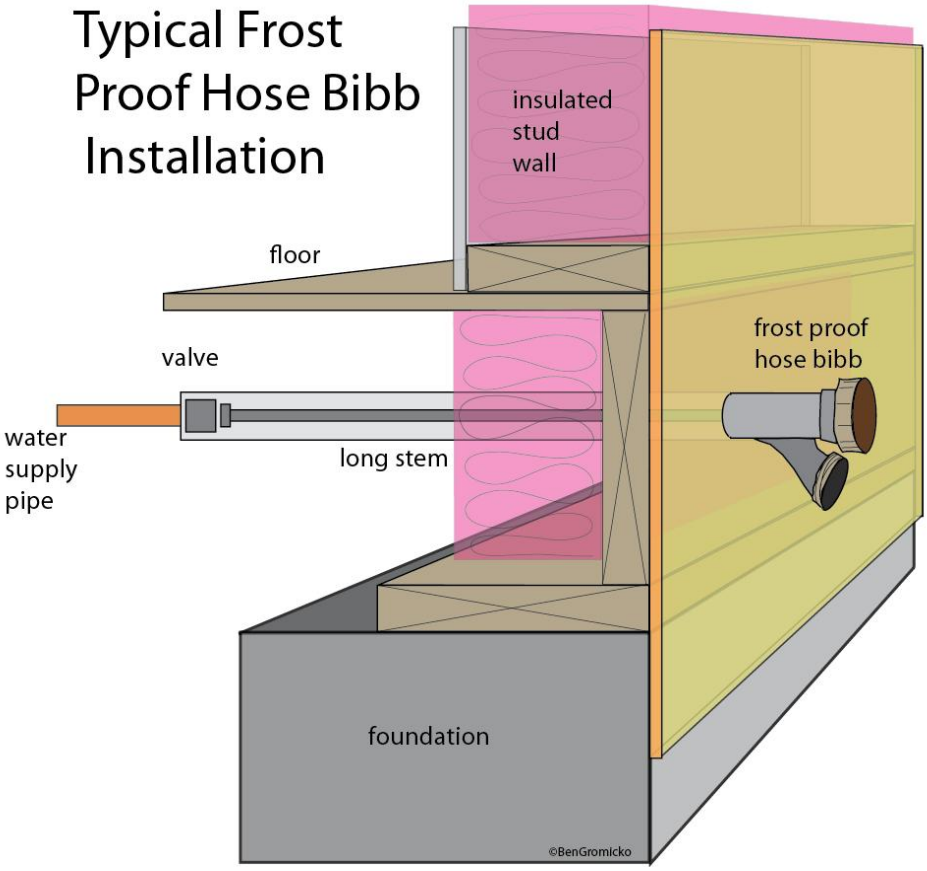
4.6 Pretección contra rayos

Los rayos son un problema en algunas regiones. Usted tal vez quiera adquirir protección contra rayos en su vivienda.

El sistema de protección contra rayos consiste de barras para rayos localizadas en el techo y en cualquier proyección como: las chimeneas; conductores principales que conectan las barras entre si y las conectan con el sistema de puesta a tierra; vínculos a las estructuras de metal en el techo y el equipo; pararayos para prevenir danos en la sobrecarga en la línea de alimentación; terminales de puesta a tierra, generalmente barras o platos enterrados en la tierra. Un eléctrico puede instalar los protectores de la línea de alimentación contra rayos en el tablero eléctrico principal.

4.7 Estándares de inspección

El inspector deberá inspeccionar el revestimiento, las puertas, las terrazas y los escalones. La inspección debe incluir un número representativo de ventanas (no todas). EL inspector no esta obligado a inspeccionar los componentes del exterior que no sean visibles o de fácil acceso desde la tierra. Los conductos de humo en el interior de la chimenea no se incluyen en la inspección de la vivienda. Si su vivienda tiene una cubierta exterior de estuco, considere contratar a un inspector de estuco certificado para inspeccionarla.



Capitulo 5: Construcción interior

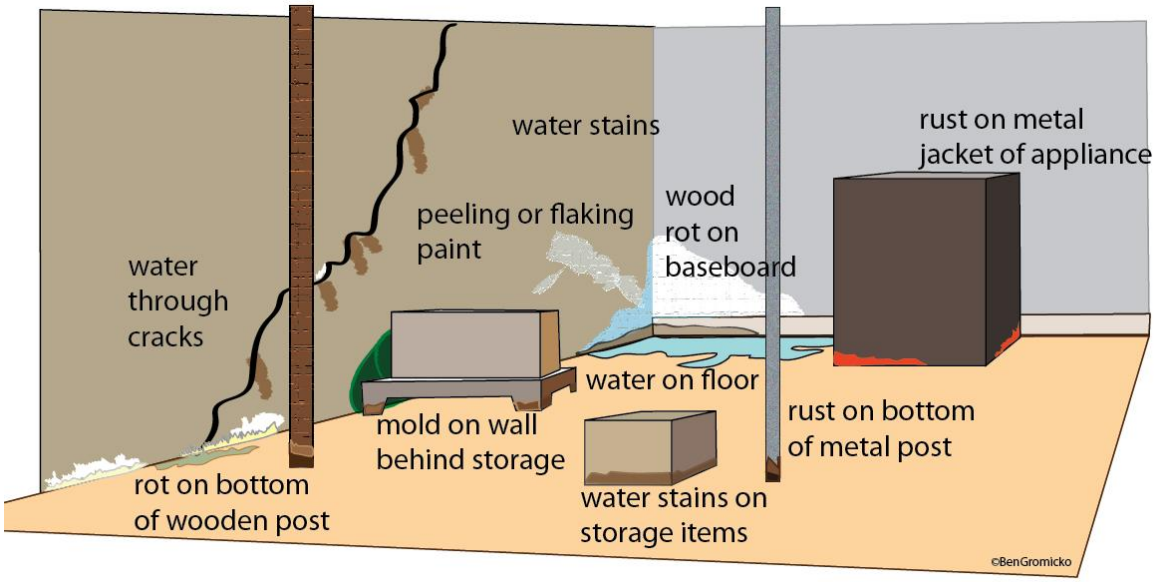
El problema más común que el dueño de la vivienda experimenta es la infiltración de agua (ya sea penetración de agua desde el exterior o fugas de fontanería). Dentro de la vivienda, siempre busque señales de infiltración de agua o deterioro de material que pueda indicar problemas en los sistemas estructurales, eléctricos, de fontanería o de aire acondicionado HVAC. Considere contratar a un Inspector entrenado en la aplicación de termografía infrarroja, las imágenes termales son una herramienta excelente para encontrar problemas de infiltración de agua.

5.1 Sotano o espacio de arrastrado

El sótano o el espacio de arrastrado generalmente el área más reveladora de la construcción y con frecuencia provee una idea general de cómo funciona el la construcción entera. En la mayoría de los casos, la estructura esta expuesta arriba, igual que lo están el sistema de distribución del sistema de climatización (HVAC), el suministro de fontanería y las líneas DWV y el cableado de circuito ramal eléctrico.

Intrusión de humedad. Uno de los problemas más comunes en estructuras residenciales pequeñas son los sótanos mojados. Se le recomienda revisar las paredes y lo pisos en busca de indicios de penetración de agua como humedad, manchas de agua, pintura pelada, eflorescencia y oxidación en partes de metal expuestas. En los sótanos terminados busque revestimiento de madera y puertas podridas o deformadas, tejas de piso flojas y manchas de moho. La humedad puede en las paredes o grietas en el piso, pisos de desagües, líneas de fontanería con fugas o una línea de acondicionador de aire condensado tapada.

Para corregir correctamente un problema de humedad, debe determinar la fuente de humedad. No tiene caso limpiar o reparar un problema sin investigar su fuente.
Si parece que la humedad se filtra a través de las paredes, revise el sistema de desagüe del techo y la gradación alrededor del exterior de la construcción (el problema puede ser **simple como un canalón tapado**). Revise la bomba de sumidero, si existe, para asegurarse de que su descarga no desagüe de vuelta al sótano. Busque en los huecos de ventanas sin protección o con un desagüe pobre, grifos exteriores con fugas, y cualquier signo de fuga en la línea de suministro de agua cercana a la construcción. Revise la elevación de los pisos de tierra en los espacios de arrastrado. Si la mesa de agua es alta o el desagüe de el exterior de la construcción es pobre, el piso del espacio de arrastrado no debe estar debajo de la elevación de la pendiente exterior.



Si el sótano o el espacio de arrastrado simplemente esta húmedo, la causa tal vez sea una ventilación inadecuada. La ventilación debe ser revisada con medidas y cálculos, comparando las áreas libres de ventilación con el área en el piso del espacio de arrastrado. El radio del área libre de ventilación al área del espacio de arrastrado debe ser de 1 a 150 en un espacio de arrastrado con piso de tierra y 1 a 1,500 en espacio de arrastrado con una barrera de vapor sobre el piso de tierra. Si el radio calculado es menor, considere implementar ventilación, particularmente en los climas húmedos y calientes y especialmente si hay humedad presente. Revise la ubicación de los ventiladores en toda la fundación o en las paredes exteriores. Debe haber un ventilador cerca de cada esquina en los espacios de arrastrado para promover el movimiento completo del aire. Los ventiladores deben tener pantallas con malla resistente a la corrosión.

Infestación de insectos y hongos. Siempre revise indicios de crecimiento de hongos, particularmente en los espacios de arrastrado sin ventilación. Solicite a su Inspector de la Vivienda que revise anualmente las paredes de la fundación, los postes, columnas, viguetas, vigas y soleras en busca de termitas y demás insectos que habitan en madera.

Aislamiento térmico. Si tiene acceso al espacio sobre un sótano sin calefacción y sobre los espacios de arrastrado, examine la cantidad y el tipo de material de aislamiento, si existe. Determine la cantidad de aislante recomendada para el espacio y si es apropiado agregar más aislante. Revise que haya barreras de vapor adecuadas. Si usted vive en un clima frío, las barreras de vapor deben ser instaladas en el lado interior cálido de la pared. Si usted vive en clima cálido, la barrera de vapor debe ser instalada en el lado exterior de la pared.

5.2 Espacios interiores

Revise los siguientes componentes y las condiciones de los espacios interiores de la vivienda:

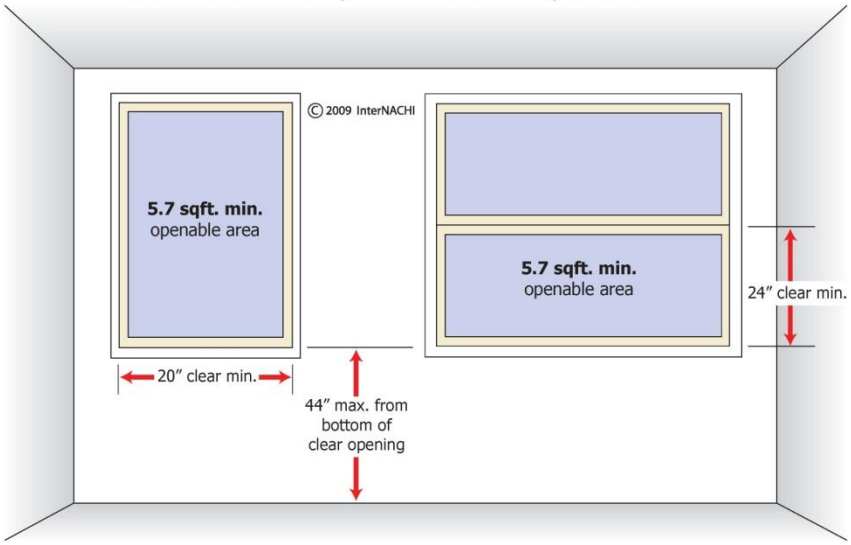
Paredes y techos. Revise la condición general de todas las superficies y **no se preocupe por las imperfecciones cosméticas.** Preste atención a los indicios de infiltración de agua en la construcción (incluyendo la penetración de agua del exterior y fugas de fontanería en el interior). Busque grietas y pintura escamada o papel de pared pelado. Busque huecos y protuberancias en el yeso o escayola. Presione y golpee gentilmente las áreas de yeso; si una área suena hueca o se siente flexible es una buena indicación de que los paneles de yeso se han separado de su soporte. Si encuentra dichas áreas tal vez sea mejor reemplazar el yeso o sobreponer un panel de yeso en la pared o el techo.

Las grietas en la pared y en el techo generalmente son causadas por el asentamiento de la construcción, deflexión, por el enrollamiento de los elementos estructurales de madera o por movimientos pequeños de temporada de los componentes de la construcción debido a la temperatura o variaciones de humedad. Los movimientos de Los movimientos de **temporada** regularmente ocasionan la apertura y el cierre de algunas grietas; estas grietas pueden ser rellenadas con sellador flexible y compatible con la pintura pero no pueden ser reparadas efectivamente. Las grietas causadas por el asentamiento, deflexión o deformación pueden ser reparadas si se detiene el movimiento, lo cual sucede con frecuencia.
Las grietas grandes en la pared y en el techo pueden indicar problemas estructurales. Lea de la sección 6.3 a la sección 6.5 para informarse sobre las grietas asociadas con problemas en las paredes de mampostería y la sección 6.7 para informarse sobre las grietas asociadas con problemas en los marcos de madera estructurales.

Clavos salidos. Es común que el dueño de la vivienda encuentre clavos salidos, grietas conjuntas y otros indicios de problemas cosméticos menores como manchas de oxidación en los tornillos y esquineros.
Puede revisar las paredes con paneles presionando o golpeando en el revestimiento para determinar si están adheridas seguramente o si se han aflojado de alguna manera. Las chapas pueden deslaminarse. Si es obvio que los paneles no son originales de la vivienda intente revisar la parte trasera en busca de problemas escondidos.

El dueño de la vivienda debe levantar los paneles de los techos suspendidos y revisar sobre ellos. Revise la condición del techo original, si existe. Los techos de azulejo (teja) deben ser revisados de forma similar. En los pisos superiores inspeccione cualquier penetración en el techo que pueda formar desviaciones termales hacia los espacios superiores no condicionados.

Area and Clearance Specifications for Operable Windows



Puertas del interior. Vigile la condición de las puertas y sus marcos incluyendo el interior de las puertas de entrada y puertas para tormenta. Revise el funcionamiento apropiado del equipo, su desgaste o acabado. Las puertas de enlace o los marcos fuera de alineación pueden indicar asentamiento de la construcción.

Ventanas. Revise los marcos de ventana en busca de deterioro o daño. Revise que su alineación sea correcta y que sean resistentes contra el clima. Cuando las puerta-ventanas están abiertas se dañan fácilmente con el viento y su daño puede evitar que cierren apropiadamente. El equipo operativo de las puerta-ventanas debe operar sencillamente. Las ventanas colgantes dobles más viejas pueden tener marcos viejos y colgantes que pueden romperse con el tiempo. De vez en cuando, abra las ventanas arriba de la planta baja y revise su superficie exterior, marcos, toldos y persianas, si es que existen.

Vidrio de seguridad. Hay muchas áreas en la vivienda que requieren de vidrio de seguridad. Estas áreas son peligrosas debido al impacto frecuente ocasionado por los habitantes de la vivienda. El acristalamiento localizado en las puertas requiere cuidado particular debido a la gran probabilidad de impacto accidental al operar las puertas. La persona a veces presiona contra el acristalamiento de la puerta para operarla. Una pieza grande de vidrio localizada a través de un recorrido sin barrearas es un área peligrosa. Si el vidrio es vidrio de seguridad tendrá una etiqueta permanente en alguna de sus esquinas.

Ventilación. Los cuartos habitables deben tener ventanas operables. Su tamaño de apertura requerido es un porcentaje del área del piso, generalmente el cuatro por ciento. En caso de no poder cumplir este requisito puede proveer un sistema de ventilación mecánico.

Salida. Los sótanos y todas las recamaras deben tener por lo menos un escape de emergencia operable y una salida de rescate que abra directamente a la calle, callejón, patio o espacio libre público. Cuando el sótano tiene una o más recámaras una salida de emergencia y rescate deben ser instaladas en cada recámara, pero no es requisito instalarlas en las áreas adjuntas al sótano.

La altura del umbral de la salida de emergencia y rescate no deben estar a mas de 111.76 cm (44 pulgadas) sobre el piso.

Muchas muertes y lesiones suceden durante incendios debido que los habitantes duermen en la vivienda, es por eso que el estándar requiere que lo sótanos y todas las recamaras tengan puertas y ventanas que puedan ser usadas para rescate o escape en una emergencia. Durante un incendio, las opciones de escape normales generalmente se obstruyen.

Si la salida de emergencia y rescate tienen una altura de umbral más a bajo a la planta baja, debe instalarse un hueco de ventana. El hueco de ventana debe tener un área horizontal de por lo menos 2.8 m2 (9 pies cuadrados), con una proyección horizontal y de ancho de 91.44 cm (36 pulgadas) - con la excepción de una escalera en la dimensión requerida.

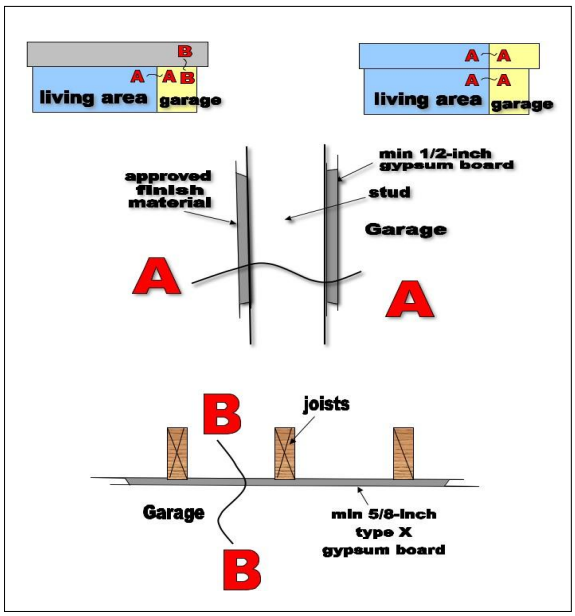
Si la ventana para escape de emergencia esta localizada debajo de un porche o terraza, el porche o terraza deberá permitir que la ventana abra completamente y que el recorrido de escape tenga por lo menos 93 cm (3 pies) de altura.

Armarios. Los armarios deben tener una profundidad libre de por lo menos 610 mm (24 pulgadas). Revise que no haya luces instaladas incorrectamente.

El armario necesita un tipo de luz apropiado y su ubicación correcta. Una luz instalada cerca de una repisa presenta una condición de peligro.

Enchufes eléctricos y de iluminación. En general, cada pared debe tener por lo menos un enchufe eléctrico y cada habitación debe tener un enchufe operado por interruptor o luz por encima de la cabeza. Cuando opere los interruptores de luz busque luces bajas o intermitentes que puedan indicar problemas eléctricos en alguna parte del circuito. También revise que los interruptores de luz no tengan chispas (arco) cuando se utilice el interruptor. Toque los interruptores de luz en busca de calentamiento. Los interruptores desgastados deben ser reemplazados. Cuando una luz no enciende, inclusive después de cambiar el foco, es probable que sea resultado de un interruptor dañado.

Fuente de sistema de climatización (HVAC). En cada habitación de la vivienda debe haber una fuente de calefacción, aire acondicionado o ventilación. Si hay un registro de suministro de aire calido pero sin retorno, asegúrese de que las puertas tengan un espacio de 25mm (una pulgada) debajo para permitir el flujo de aire.



Tragaluces. Revise las partes inferiores de todos los tragaluces en busca de fugas y daños ocasionados por el agua. Los tragaluces son notorios por sus fugas de agua que causan manchas y daños.

Cortafuegos. Es común que los incendios comiencen en los garajes anexos. El fuego puede aumentar sin ser notado por los habitantes y ser un peligro significativo. Por lo tanto, es necesario contar con protección aunque sea mínima.

Es importante conocer la construcción de la puerta y su resistencia contra el fuego. La puerta entre el garaje anexo y la vivienda debe ser una puerta de madera sólida no menor de 1-3/8 pulgadas de grosor, una puerta sólida o una puerta de núcleo de panal de acero no menor a 1-3/8 pulgadas de grosor o una puerta con resistencia al fuego de 20 minutos.

No se permite tener apertura directa entre el garaje anexo y una recámara. Tal apertura seria peligrosa.

Para separar el garaje de la residencia y su espacio de ático debe tener por lo menos ½-pulgadas de yeso (panel de yeso) aplicado en el lado del garaje. Los garajes localizados debajo de un cuarto habitado deben estar separados por lo menos 5/8-pulgadas de yeso tipo X (panel de yeso) o su equivalente.

Este estándar requiere un nivel mínimo de protección contra el fuego desde el garaje a la vivienda. Esto les da a los habitantes tiempo para escapar. La separación también restringe la expansión del fuego desde el garaje a la vivienda hasta que el fuego pueda ser controlado y extinguido.

5.3 Baños

Fontanería. Obviamente, siempre hay que revisar en busca de fugas y goteras de agua. Revise la operación del lavamanos, excusado, tina y regadera. Un problema común en los baños son las fugas de agua alrededor de las tinas y regaderas.

Es una buena idea revisar el techo en cada baño en busca de agua o para evitar el desarrollo de una fuga de agua mayor.

Si el excusado no tiene sistema para el ahorro del agua, considere reemplazarlo por un excusado con sistema para el ahorro de agua que tenga una capacidad de lavado de 6 litros de agua (1.6 galones). Los excusados con asistencia a presión utilizan una presión de agua para comprimir el aire en el tanque que permite que el lavado de 5.7 a 6 litros (1.5 a 1.6 galones) sea efectivo y limpie el tazón previniendo acumulación de materia en la tubería de desagüe.

Revise las cañerías en busca de goteras. Las cañerías de metal viejas (latón suave con capa de cromo) se deterioran y debilitan con el tiempo.

Revise el bamboleo del excusado. SI el excusado se afloja y comienza a bambolear, tal vez necesite sellador de cera nuevo.

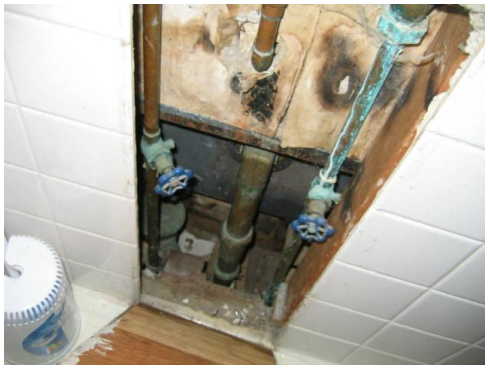
Una regadera dañada puede funcionar sin ser detectada durante décadas hasta que una fuga de agua mayor se desarrolla. Revise que Novaya fugas de agua en los techos debajo de las regaderas.

Electricidad. Siempre que sea posible, no se recomienda que los enchufes estén al alcance desde la tina o la regadera. Los interruptores de circuito a tierra (GFCIs) deben ser instalados en los enchufes eléctricos del baño. Los interruptores a tierra (GFCIs) deben ser revisados cada mes.

Tina y regadera. Revise los recintos de la tina y la regadera. El acristalamiento de los vidrios debe ser seguro.

Baldosa cerámica. Presione y golpee la baldosa con la mano y revise en busca de tejas rotas. Jale el contenedor para jabón. Nada debe estar flojo o suelto. Periódicamente revise que no haya baldosa suelta o dañada, o baldosa rayada, picada o embotada por una limpieza inadecuada.

Revise la condición de todas las juntas de lechada y calafateado. Si una parte de la baldosa falta o es defectuosa, tal vez necesite reemplazarla. Las grietas abiertas en la baldosa pueden permitir que el agua penetre detrás del azulejo y cause daños.



Paneles de acceso de fontanería. Abra los paneles de acceso de la cañería de vez en cuando y revise que no haya problemas de agua.

Ventilación. El baño debe estar ventilado por una ventana o por un ventilador de escape. Una ventilación pobre puede causar humedad en el techo y las paredes. Si tiene un ventilador de escape, su escape debe estar adecuadamente dirigido hacia el exterior.

5.4 Cocinas

Fontanería. Las conexiones de plomería pueden desarrollar goteras. Revise con frecuencia que las líneas de drenaje y suministro no tengan goteras o fugas. Cuando utilice el lavaplatos o el triturador escuche que su operación no tenga fallas.

Gabinetes y encimeras de cocina. Con el tiempo, la funcionalidad adecuada de las puertas de los gabinetes y los cajones puede disminuir, y los gabinetes de pared pueden aflojarse de la pared o de otros gabinetes.

Electricidad. Todos los espacios del gabinete deben estar protegidos con un interruptor a tierra (GFCI). Lea el capítulo 8.2 sobre los interruptores a tierra (GFCIs). Deben instalarse circuitos separados para cada aparato importante de la siguiente forma: refrigerador a 20 amp/120 volt; lavaplatos 20 amp/120 volt; triturador 20 amp/120 volt; cocina económica 40 a 50 amp/240 volt.

Todos los aparatos eléctricos deben funcionar bien de forma simultánea, incluyendo los ventiladores de escape, y deben funcionar apropiadamente sin sobre cargar sus circuitos.

Ventilación. Los ventiladores de escape en la cocina y las campanas de cocina económica deben tener conductos al exterior y no hacia un armario, ático, espacios de arrastrado o paredes. Un ventilador de campana de cocina económica con re-circulación es aceptable. Mantenga y limpie los filtros. Los ductos, campanas y filtros no deben tener acumulación de grasa.

5.5 Espacios de almacenamiento

Todos los armarios y otros espacios de almacenamiento deben tener luz y ventilación apropiadas y deben mantenerse limpios para prevenir la infestación de bichos.

5.6 Escaleras y pasillos

Luz. Todas las escaleras interiores y exteriores deben tener iluminación, incluyendo descansos y escalones. Las escaleras interiores deben tener una luz en cada descanso, excepto cuando la luz está instalada directamente sobre cada sección de la escalera. Las luces en las escaleras públicas y los pasillos de los edificios multifamiliares deben ser operadas desde los controles centralizados de la vivienda.

Detectores de humo. Periódicamente revise la funcionalidad de todos los detectores de humo activándolos con una fuente de humo o presionando sus botones de prueba. Las escaleras y los pasillos son ubicación adecuada para los detectores de humo. Los detectores deben estar ubicados en el techo o cerca del techo, cerca de la cabeza de las escaleras y lejos de las esquinas.

Los estándares actuales requieren un detector de humo en cada recámara y pasillos adyacentes.

Integridad estructural de las escaleras. Todas las escaleras deben mantener una estructura sólida. Examine las escaleras del sótano y revise en donde conectan con el piso y en donde conectan con las juntas del suelo superior.

Pasamanos de escaleras y barandillas. Una manera de revisar la estabilidad y soporte de las barandillas es sacudiéndolas vigorosamente. Normalmente se requiere que los pasamanos midan de 865cm at 965cm (38 pulgadas) por encima de la escalera por lo menos en un lado de todas las escaleras con tres o más escalones. Se requiere que haya barandillas en los lados abiertos de las escaleras y deben tener rieles que no permitan el paso de una esfera de 100mm (4 pulgadas) en diámetro.

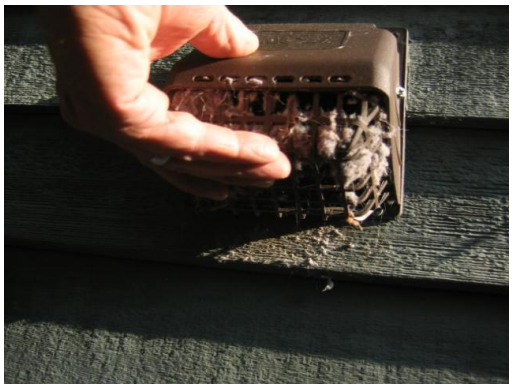
Escalones y peldaños. Todos los escalones deben estar nivelados y ser seguros. La altura del peldaño y la profundidad de los escalones deben ser, respectivamente, tan uniforme como sea posible. Como guía, las escaleras en las construcciones residenciales nuevas deben tener un alza de 197mm (7-3/4 pulgadas) y un escalón de mínimo 254mm (10 pulgadas).

Ancho de escalera y espacio libre. Las escaleras normalmente deben tener un espacio para la cabeza mínimo de 2,040mm (6’-8”) y un ancho de 915mm (3’-0”).

5.7 Lavandería y cuartos de servicio

Revise que no haya fugas de agua en las conexiones de la lavadora. Proteja las conexiones eléctricas o de gas natural de la secadora. Inspeccione la ventilación de la secadora para asegurarse de que escape hacia el exterior y no se tape o restrinja.

Los ventiladores de la secadora de gas que pasen a través de las paredes o cualquier material combustible deben ser de metal.



Escape de la secadora de ropa. Los escapes de la secadora de ropa presentan un problema diferente a los demás sistemas de escape, debido a que su aire es húmedo y carga pelusa. El escape de la secadora debe ventilar hacia el exterior y no descargar en el ático o en el espacio de arrastrado porque pueden verse afectados sus miembros estructurales de madera. El escape de los ventiladores debe tener un regulador contracorriente instalado para prevenir que entre el aire frío, la lluvia, la nieve, roedores y bichos.

La longitud del escape de la secadora de ropa asegura que el soplo del escape de la secadora empuje suficiente volumen de aire para sacar el aire húmedo y la pelusa. La longitud puede aumentar solo cuando se conoce la marca y el modelo de la secadora, o si existe un cálculo aprobado del soplo del ventilador.

La **longitud máxima** del ducto de escape de la secadora de ropa no debe ser mayor de 7.62m (25 pies) desde la secadora hasta la pared o la terminación del techo. Por cada curva de 45 grados, la longitud máxima del ducto se reduce por 76.2cm (2-½ pies). Por cada curva de 90 grados, el máximo se reduce por 1.524m (5 pies).

No se permite tener **pantallas** en el ventilador de escape de la secadora de ropa.

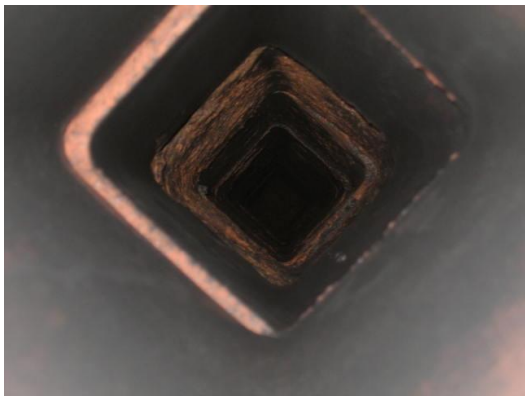
Cuarto de hornos (calderas). Los cuartos que contienen equipo de quema de combustible no deben estar localizados junto a una recámara en una residencia familiar sencilla y deben estar en un área con acceso público en las construcciones multifamiliares. Consulte los códigos requeridos en su localidad para conocer el criterio relacionado a la seguridad contra incendios y la combustión de aire.

5.8 Chimeneas y conductos de humo

Chimeneas. Todas las chimeneas y los conductos de humo en la vivienda deben ser inspeccionados por un deshollinador certificado cada año. Para encontrar a un deshollinador, visite www.csia.org.

Cada vez que vaya a usar la chimenea, revise la caldera antes de iniciar el fuego en busca de deterioro o daños. Si tiene regulador de tiro, revise su funcionalidad. **¡Asegúrese de abrir el regulador de tiro antes de encender el fuego!** Si olea humo de la chimenea, el regulador está cerrado o el conducto de humo está obstruido.

Conductos de humo. El revestimiento del conducto de humo en una chimenea de mampostería debe ser inspeccionado por un profesional cada año. Puede ser revisado por su técnico de sistema de climatización o por un deshollinador certificado. El conducto de humo debe ser firme en toda su longitud. El revestimiento debe permanecer intacto, sin obstrucción y debe ser apropiado para el tipo de combustible. Un conducto de humo tapado puede ser abierto por un deshollinador, pero consulte a un experto en chimeneas si tiene dudas sobre la integridad del conducto de humo. Las chimeneas sin revestimiento deben ser actualizadas con la instalación de revestimientos metálicos.



Conexiones de los conductos de humo. De vez en cuando revise que los conductos de humo de los hornos, calentadores de agua, estufas y dispositivos relacionados estén conectados firmemente a la chimenea.

Vertedero y pozo de cenizas. Si la chimenea tiene un vertedero de cenizas en la parte inferior del fogón (caldera), revise la funcionalidad, alineación y condición de la puerta y revise que el eje del pozo de cenizas no se tape y se llene de cenizas. Si la chimenea tiene un pozo de cenizas, revise la funcionalidad, alineación y condición de su puerta de acceso. La alineación debe ser lo suficientemente firme para prevenir que el pozo y las cenizas se escapen. **Limpiar las cenizas** es parte del mantenimiento regular de la chimenea.

5.9 Aticos, Vigas del Techo y Rejillas de Ventilación

El ático se define aquí como un espacio no condicionado entre el techo y la azotea o entre las paredes de cuartos inhabitados de la vivienda. En las construcciones residenciales pequeñas con techos inclinados, el ático generalmente tiene acceso parcial o completo. En las construcciones con techos de baja inclinación, tal vez no tengan acceso o simplemente no existan.

Goteras en el Techo. Revise y busque goteras de agua en el techo y trate de ubicar la fuente de fuga. Tal vez sea difícil de localizar debajo de los techos edificados o debajo de techos de una sola capa sueltos o fijos mecánicamente, ya que el recorrido del agua puede ser horizontal entre las capas de los materiales del techo.

Ventilación en el ático. Los indicios de una ventilación inadecuada pueden ser clavos oxidados (en el revestimiento del techo, en los sofitos, en los paneles de yeso del techo), revestimiento de techo mojado o podrido y calor excesivo en los áticos.
Una ventilación adecuada en el ático se mide calculando el radio entre el área libre de todos

los ventiladores y el área de piso. El área libre de los ventiladores es el área abierta y libre. Si el ventilador tiene pantalla contra insectos, su espacio libre se reduce a la mitad. El radio del área libre del ventilador al área de piso debe ser de 1 en 150. Si el radio calculado resulta menor, considere agregar ventilación, especialmente en climas calientes y húmedos.

Cuando el ático contenga también espacios ocupados, revise que la ventilación de las áreas sin acondicionamiento y desocupadas en los aleros sea continua hacia las rejillas de ventilación a dos aguas o el canto. También revise que el área libre de las rejillas de ventilación del alero sea aproximadamente equitativa al área libre de las rejillas de ventilación a dos aguas o el canto. Si la ventilación aparenta ser inadecuada y no puede agregar ventiladores adicionales económicamente, considere agregar ventilación mecánica.

Ventilación en el espacio de vigas. La mayoría de las construcciones con techos de baja inclinación y algunas construcciones con techos de inclinación no tienen ático. En vez de ático, estas construcciones tienen techos en la parte inferior de las viguetas, vigas o cerchas. El espacio de cercha y el espacio entre cada viga o vigueta y arriba del techo necesitan ventilación. Instale pantallas en el canto, cornisa, alero, o los respiraderos del sofito.

Ventiladores y aves. Asegúrese de que las aperturas de ventilación no se tapen y estén limpias de tierra y escombros. En las aperturas mas amplias de ventilación en el exterior de la construcción y en donde las rejillas tipo persiana se utilicen, como en los hastiales, revise la presencia de una pantalla 14 0 16 calibradora de malla de aluminio para aves que mida 13 x13mm (1-½ pulgadas al cuadrado). Si no existe o se encuentra en malas condiciones considere instalar una pantalla para aves nueva.

Aislamiento termal. Cada dueño de la vivienda debe conocer la cantidad y el tipo de material aislante utilizado en la vivienda. En las zonas de clima frío, el aislamiento ante una barrera de vapor debe ser instalado cara boca-abajo dejando la barrera de vapor mas cerca del espacio condicionado. La barrera de vapor debe estar ubicada apropiadamente entre el techo y la primera capa de aislamiento.

Determine la cantidad apropiada de aislamiento en el ático y si es necesario aplicar aislamiento adicional. Si el aislamiento en el ático esta contra el revestimiento de el techo, se necesitara un espacio de aire ventilado entre el aislamiento y el revestimiento. Si no hay espacio de aire, revise la presencia de humedad o deterioro en el revestimiento o en las vigas.

Asegúrese de que el aislamiento quede lejos de luminarias empotrables y busque puentes térmicos en los espacios alrededor de los ventiladores, chimeneas, conductos y cableado. Inspecciones las puertas del ático o las escotillas de acceso, ductos de calentamiento o enfriamiento que pasen a través del ático y todos los ventiladores de ático de la vivienda en busca de puentes térmicos. Revise los requisitos de resistencia termal (R) en la jurisdicción local. Para conocer mas información sobre aislamiento, sellador y ahorro de energía lea el Capítulo 10.

Plomería y conductos de escape. Todas la plomería deben continuar a través del techo y no deben terminar en el ático. Las tuberías no deben estar flojas, rotas o dañadas. Los conductos de escape no deben estar doblados, rotos o dañados y no deben terminar en el ático sino continuar a través del techo, el gablete o la pared.

5.10 Pruebas de eficiencia termal para la construcción completa

Se pueden llevar a cabo varias pruebas en toda la construcción para ayudar en la evaluación de la eficiencia termal del cascarón de la contrucción. Pídale a su Inspector de la Vivienda que haga una auditoría energética de su vivienda.

Se puede hacer una prueba de presurización en la construcción para determinar si hay infiltración y exfiltración de aire. La prueba es particularmente útil para "aligerar" una construcción vieja. También puede hacer una prueba de rastreo de gas.

Puede usar una cámara infrarroja de mano para detectar "puntos clave" que indiquen fuga de aire interior o pérdida de calor excesiva a través de los componentes sin aislamiento en la construcción. Esta prueba puede hacerse en clima frío cuando la construcción ha sido calentada; entre más diferencia haya entre las temperaturas externas e internas, mayor la precisión de los resultados. Las inspecciones termográficas deben hacerse por un especialista en energía, un Inspector de la Vivienda certificado u otros con el equipo y el entrenamiento apropiado.

5.11 Transmisión de sonido

Los pisos y las paredes entre viviendas deben tener un control de transmisión de sonido adecuado que utilice el código de construcción como guía. Las paredes y los pisos que separen las viviendas en dos residencias familiares, y las paredes que separen las viviendas estilo townhouse, deben tener un control de transmisión de sonido adecuado.

5.12 Asbestos

El asbesto es un mineral fibroso natural que se usa en muchos productos de construcción. Se considera cancerígeno. El asbesto ha sido usado en: sellador, masilla y en los compuestos para la reparación de paredes; en tejas de vinilo para suelo, en el respaldo para el suelo de vinilo laminado y en los adhesivos para suelo; en las tejas de techo, en pintura de textura; en el aislamiento de techo y pared exterior; en las tejas del techo; en los paneles de cemento de varios usos incluyendo revestimiento; en las juntas de las puertas para horno y estufas de quema de madera; en tuberías de concreto; en papel, en las hojas de cartón y cemento utilizadas para proteger las paredes y los pisos alrededor de las estufas de quema de madera; en los conectores de tela entre las piezas de material de metal; en el aislamiento de tuberías de agua caliente y de vapor, cubierta de manta y cinta; y como aislamiento en los calentadores de agua (boilers), hornos de aceite y hornos de carbón. El uso de asbesto ha sido eliminado desde 1978, pero muchas casas viejas contienen productos con asbesto.

Los productos que contienen asbesto no siempre son un riesgo a la salud. El potencial de riesgo se manifiesta cuando estos productos se dañan o deterioran de una forma que desprenda fibras de asbesto en el aire. El asbesto en particular que provoca preocupación es aquel que sea suave, el que haya sido rociado, o aquel que se desmorona.

La Agencia de Protección Ambiental cree que mientras los productos que contienen asbesto se mantengan intactos, sin probabilidad de ser alterados y en un área en donde no habrá rehabilitaciones o reparaciones, lo mejor es dejar el producto en su lugar. Si está deteriorado, tal vez esté cerrado, cubierto de pintura o sellado (encapsulado) en su lugar, dependiendo del grado de deterioro. De otra forma, debe removerse.

Un profesional en medio ambiente certificado puede realizar una inspección y tomar la decisión ya sea de cerrar, pintar, encapsular o remover productos de asbesto deteriorados. Tal vez sea necesario hacer pruebas en un laboratorio calificado bajo la dirección del profesional en medio ambiente para tomar una decisión informada. La encapsulación o la eliminación y desecho de los productos de asbesto deben ser realizados por un contratista calificado en la reducción de asbesto (amianto). Para más información, visite www.epa.gov/asbestos.

5.13 Plomo

Se ha determinado que el plomo es un riesgo significativo contra la salud si se ingiere, especialmente para los niños. El plomo daña el cerebro y el sistema nervioso, causando efectos adversos en el comportamiento y aprendizaje, detiene el crecimiento y causa problemas relacionados con el oído, el embarazo, la presión arterial alta, el sistema nervioso, la memoria y la concentración.

Pintura con base de plomo. La mayoría de las viviendas construidas antes del año 1940 utilizaron pintura con cantidades extremas de plomo. Se cree que, entre 1940 y 1960, no más de la mitad de viviendas construidas utilizaron pintura con mucho plomo. En el periodo de 1960 a 1980, una cantidad menor de viviendas usaron pintura con base de plomo. En 1978, la Comisión de Seguridad para los Productos del Consumidor (CPSC en sus siglas en Ingles) estableció un límite legal sobre el uso de plomo en casi todos los tipos de pintura, determinando una cantidad fija. Como resultado, las viviendas construidas después de 1978 deben haber sido pintadas con pintura sin o casi nada de plomo. En 1996, el Congreso aceptó la fase final del Acto de Reducción de Riesgo a causa del uso de Pintura con base de plomo Residencial, Titulo X, el cual obliga a los agentes de bienes raíces, vendedores y administradores de la vivienda a mencionar su conocimiento sobre la presencia de pintura con base de plomo en las viviendas construidas después de 1978.

Plomo en la pintura. La pintura con pase de plomo que está en buenas condiciones y fuera del alcance de los niños generalmente no es un riesgo. La pintura basada en plomo pelada, picada, con tiza o grietas es un peligro y necesita su atención inmediata. La pintura con pase de plomo puede ser un riesgo cuando se localiza en superficies que los niños pueden masticar, o en los lugares de uso común, tales como ventanas y sus marcos, las puertas y sus marcos, escaleras, pasamanos, barandillas, porches y vallas. El plomo de las partículas de pintura que son visibles y el polvo de plomo que no siempre es visible pueden ser un peligro grave. El polvo de plomo puede formarse cuando la pintura con base de plomo se raspa o lima en seco o se calienta. El polvo también se forma cuando las superficies pintadas se golpean o frotan entre sí, como cuando las ventanas se abren y cierran. Virutas de plomo y polvo pueden acumularse en superficies y objetos que las personas tocan. El polvo de plomo asentado puede volver a entrar al aire se usa la persona aspira, barre o camina sobre el mismo.

Si se piensa que la construcción contiene pintura a base de plomo, considere la revisión de un profesional calificado para evitar riesgos. El proceso es una inspección de pintura que identifique el contenido de plomo en todas las superficies pintadas de la construcción, que evalúe el riesgo y determine si existen fuentes de exposición seria al plomo (como la presencia

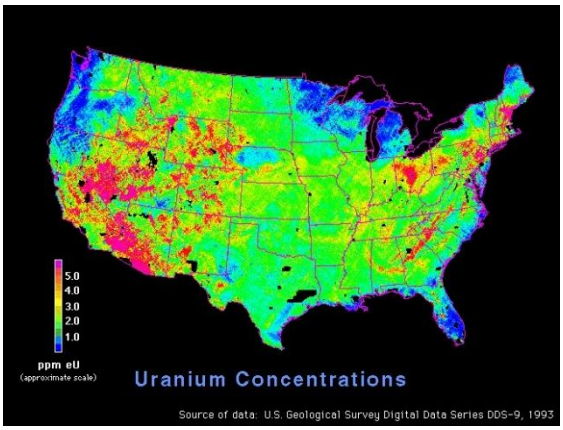
de pintura pelada y polvo de plomo). La evaluación de riesgo también identificara las acciones recomendadas ante tal peligro. El gobierno federal ofrece estándares para los inspectores y evaluadores de riesgo. Algunos estados quizás ofrezcan los estándares activos. Llame a sus autoridades locales para recibir ayuda en su búsqueda de profesionales locales calificados. Las "pruebas caseras" que usted mismo puede hacer no deben ser el único método utilizado antes de realizar una rehabilitación o antes de garantizar la seguridad de la vivienda. Para mas información con relación a la pintura con base de plomo consulte con la Oficina de Control de riesgo contra el plomo HUD en su página web www.hud.gov:80/lead o www.epa.gov/lead.

Plomo en agua. El plomo en el agua es un resultado directo del sistema de fontanería. En las casas construidas antes de 1988 se usó soldadura de plomo en la tubería. Se ha utilizado plomo en las partes de fontanería como son los grifos, y en algunas viviendas más viejas la tubería de servicio de agua conectada a la calle principal esta hecha de plomo. La transferencia de plomo al agua se determina en primera instancia por su exposición (el tiempo que el agua está en contacto con el plomo). Otros dos factores que afectan la transferencia son la temperatura del agua (el agua caliente disuelve el plomo mas rápido que el agua fría) y la acidez del agua (el agua "suave" es algo corrosiva y reacciona al plomo). El estándar federal actual de plomo en el agua es un límite de 15 partes por billón. La única forma de descubrir si el agua de la vivienda esta contaminada con plomo es realizando una prueba en un laboratorio aprobado. Si hay evidencia de que existe plomo en el sistema, considere someter el agua a una prueba contra la presencia de plomo. Si la vivienda tiene filtro de agua, revise si se ha certificado que remueve el plomo.

Para más información sobre la existencia de plomo en el agua llame a la línea de servicio sobre el consumo de agua saludable de la Agencia de Protección Ambiental: 1-800-462-4791 o visite la página Web del Departamento de Agua (EPA en sus siglas en Ingles) en www.epa.gov/safewater.

5.14 Gas Radón

El gas radón es un gas sin color, olor ni sabor, presente en cantidades diversas en la tierra y en el agua. El gas radón se produce a causa del decaimiento radioactivo natural de los depósitos de uranio en la tierra. La exposición prolongada al gas radón en concentraciones altas puede causar cáncer. La EPA ha establecido una guía con los niveles de gas radón recomendados en las construcciones residenciales.



Radón en el aire. La EPA recomienda que se lleven a cabo medidas de mitigación en las

construcciones residenciales cuando las concentraciones de gas radón sean de 4 picoCuries por litro (4pCi/L) de aire o mayor. La concentración de gas radón en una vivienda varia con el tiempo y es afectada por el contenido de uranio y radio en el suelo, la formación geológica debajo de la vivienda, la construcción de la vivienda, la lluvia, la nieve, la presión barométrica, el viento y la variaciones de presión causadas por la operación periódica de los ventiladores de escape, los sistemas de calefacción, las chimeneas, los ventiladores del ático y los ventiladores en serie. Las concentraciones de gas radón son variables y pueden ser altas en una vivienda y bajas en la vivienda adyacente. Para determinar si una vivienda tiene un problema de gas radón, debe realizarse una prueba.

El método más exacto para determinar la concentración anual promedio de gas radón es una prueba a largo plazo. Sin embargo, debido a que el tiempo casi siempre es limitado, existen pruebas a corto plazo con un periodo de prueba de tres a siete días. Las pruebas contra el gas radón pueden comprarse en comercios de ferretería o a través de companías de servicio para la prueba contra gas radón.

Gas radón en agua. El pozo de agua, suministro de agua domestica en la vivienda, puede contener gas radón. Hay lugares que contienen 40,000 o mas pCi/L en el pozo de agua. Los problemas de salud causados por beber agua con gas radón son insignificantes comparados con los causados por respirar gas radón, pero el gas radón puede volar en el aire cuando el agua corre por la plomería o durante una ducha. Se requiere de una alta concentración de gas radón en el agua para producir una concentración significativa en el gran volumen de aire de una vivienda.

Las pruebas de pozos de agua privados normalmente no son parte de las pruebas contra gas radón. Por lo tanto, si la vivienda tiene un pozo privado, consulte con el departamento de salud local para determinar si se recomienda que realice pruebas al agua en el área de la vivienda.
Se recomienda hacer una prueba anual de la calidad del agua en los pozos privados como parte de su plan regular para el mantenimiento de la vivienda. Hay muchos inspectores que realizan pruebas de calidad en el agua.
Si se descubre que la construcción tiene un problema de gas radón, consulte a un contratista certificado para la mitigación de gas radón. Para mayor información sobre el gas radón visite www.epa.gov/radon/pubs.

5.15 Cuarto de seguridad contra tornados

Si la construcción se encuentra en un área peligrosa por sus tornados, debe tener un refugio contra tornado o un cuarto de seguridad, y debe tener una estructura adecuada.

5.16 Estándares de inspección

En la chimenea, el inspector debe abrir y cerrar el regulador de aire, revisar el fogón (caldera) y reportar cualquier deficiencia mayor. El inspector no está obligado a inspeccionar los conductos de humo ni el sistema de ventilación. Los inspectores no operan insertos ni encienden fuego piloto. El inspector no esta obligado a operar ningún aparato. Los peligros ambientales como la existencia de plomo o gas radón no están incluidos en una inspección de la vivienda regular.

El inspector debe revisar los excusados y dejar correr el agua en donde corra agua. El inspector reportara cualquier condición presente o indicación clara de penetración de agua activa que haya sido observada. La predicción de infiltración de agua desde ya sea la tierra o desde el sistema de fontanería no se incluye en la inspección de la vivienda.

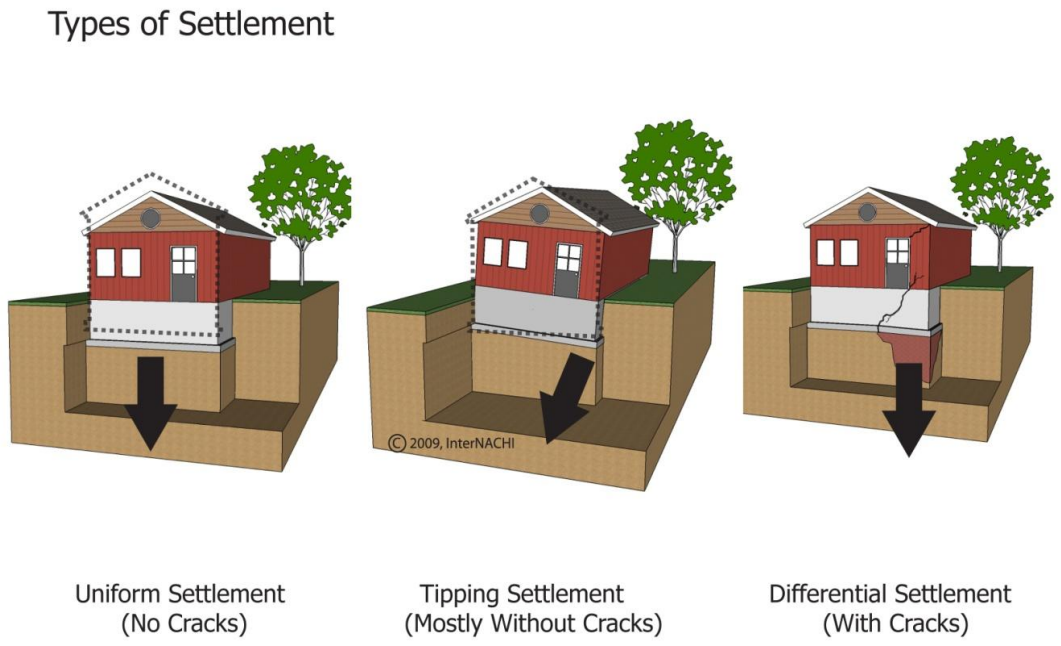
Capítulo 6: Sistema estructural

Este capítulo menciona los problemas estructurales que pueden encontrarse en una vivienda. Se describen muchos diferentes tipos de grietas en varios materiales de construcción. La mayoría de las viviendas no tienen problemas estructurales grandes, pero algunas sí. Es probable que una construcción residencial moderna, con buen mantenimiento, no haya problemas estructurales graves. Las construcciones del siglo XIX (diez y nueve) que presentan con frecuencia signos de asentamiento, tal vez tengan fallas estructurales menores que pueden ser remediadas. Los problemas estructurales mayores, cuando se desarrollan, generalmente son obvios. Son los problemas menos obvios los que requieren una inspección cuidadosa y un diagnóstico informado. Tales problemas generalmente se detectan en base al patrón de los síntomas en vez de considerar un solo síntoma.

Este capítulo describe los indicios de tensión estructural, deterioro y danos en base al tipo de material: mampostería (la evaluación más difícil), madera, hierro, acero y concreto.

Evaluación de la capacidad estructural. Normalmente solo se necesita una inspección de la vivienda visual de sus componentes estructurales para verificar el diseño estructural de la vivienda o su integridad estructural. A menos de que haya una sobrecarga obvia, un deterioro significativo de los componentes estructurales importantes o cuando se anticipe una carga adicional, generalmente la necesidad de evaluaciones de ingeniería es minima.

Si la carga estructural de la construcción será aumentada dramáticamente con implementaciones nuevas como una cama de agua nueva, la instalación de una cocina de piedra, instalación de suelo de azulejo, o con un horno o estufa pesada, un análisis cuantitativo de todos los miembros estructurales involucrados.



Se pueden hacer cálculos simples o el código de construcción local puede ser suficiente. Los cálculos más complejos pueden ser realizados por un Ingeniero Estructural calificado.

6.1 Resistencia sísmica

Si la construcción se localiza en zonas 2B, 3 y 4 (California, Idaho, Nevada, Oregon, Washington, y porciones de Alaska, Arizona, Arkansas, Hawaii, Missouri, Montana, Nuevo Mexico, Utah y Wyoming), contrate a un Ingeniero Estructural para que, **revise las siguientes condiciones** y establezca la vulnerabilidad estructural. (Recuerde que las construcciones con marcos de madera con ladrillo o chapa de piedra todavía se consideran de marco de madera.)

• Construcciones de marco de madera que no están ancladas físicamente a su fundación. Estas construcciones pueden ser vulnerables al deslizamiento o al movimiento.

• Construcciones de marco de madera y pociones enmarcadas en madera (porches, por ejemplo) u otras construcciones cuando su soporte es sobre tierra, ya sea sobre montantes de madera corta (paredes baldadas) o sobre postes de piedra, mampostería o concreto. Estas construcciones pueden ser vulnerables al derrumbe o inclinación.

• Construcciones de mampostería no reforzados o reforzados inadecuadamente. Estas construcciones pueden ser vulnerables a un colapso total o parcial a causa de un reforzamiento inadecuado o a causa de un anclaje inadecuado de techos y paredes a los suelos.

• Construcciones de cualquier tipo que tengan formas irregulares. Estas construcciones pueden ser vulnerables a un colapso parcial.

• Construcciones de marco de madera y de mampostería con más de un nivel de altura y con un piso de planta baja que sea un espacio abierto y sin obstrucción, como un garaje. Estas construcciones pueden ser vulnerables al derrumbe del piso de planta baja.

• Construcciones de marco de madera y mampostería con más de un nivel de altura, construidas sobre laderas inclinadas, y construcciones de cualquier tipo de construcción y altura que estén construidas en pendientes de 20 grados o más. Estas construcciones pueden ser vulnerables al deslice.

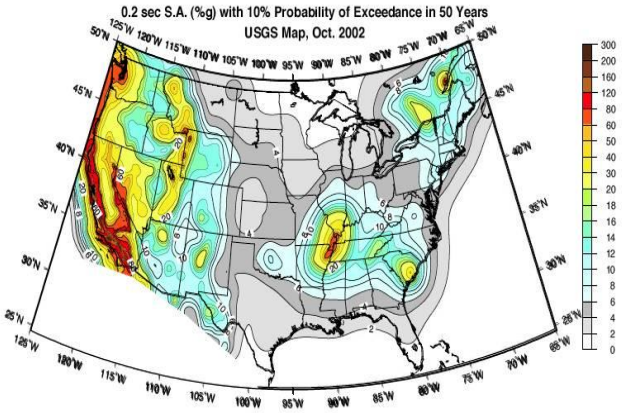
Si la construcción está en una zona sísmica 2ª (Connecticut, Massachusetts, Rhode Island, Carolina del Sur y porciones de Georgia, Illinois, Indiana, Kansas, Kentucky, Maine, Nueva Hampshire, Nueva Jersey, Nueva York, North Carolina, Oklahoma, Pennsylvania, Tennessee, Vermont y Virgina) y tiene más de dos niveles de altura, considere contratar a un Ingeniero Estructural para que revise las últimas dos condiciones (espacio abierto sin obstrucción en el primer nivel y sitios inclinados).

Las construcciones que no sean de marco de madera o las construcciones de mampostería, como piedra, adobe, tronco, y estructuras de poste y viga, tanto como las construcciones con más de un tipo de construcción en cualquier zona sísmica, deben ser investigadas por un Ingeniero Estructural para determinar su vulnerabilidad sísmica.

Las construcciones con muros de mampostería en zonas sísmicas 2B, 3 y 4 deben ser investigadas por un Ingeniero Estructural en busca de la presencia de acero reforzado.

Contrate a un Ingeniero Estructural para que revise el anclaje de las estructuras de marco de madera hasta su fundación y para que investigue todas las estructuras apoyadas en paredes baldadas o postes en zonas sísmicas 2, 3 y 4.

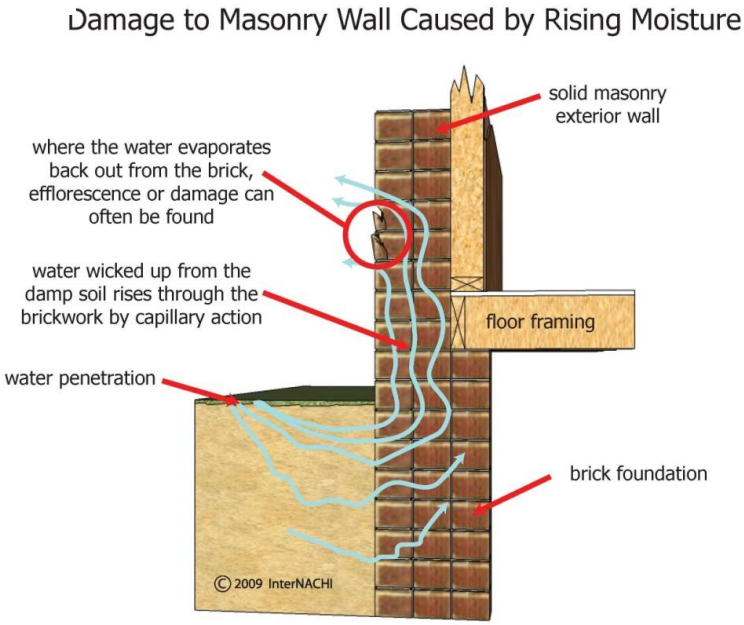
En todas las zonas sísmicas, un Ingeniero Estructural debe investigar las construcciones con más de un nivel sobre la planta baja, en las cuales la planta baja sea un espacio abierto sin obstrucción o cuando la construcción esta en una ladera inclinada y en zonas sísmicas 2B, 3 y 4, construcciones con forma irregular.



6.2 Resistencia al viento

Los huracanes son grandes, se mueven despacio, sus tormentas dañinas se caracterizan por sus ráfagas de viento provenientes de todas direcciones, lluvia, inundación, olas altas y tormentas. Las costas del Golfo de México, la costa atlántica de sur y centro, las áreas de costa de Puerto Rico, las Islas Vírgenes de los Estados Unidos y Hawaii tanto los territorios norteamericanos de Samoa Americana y Guam son vulnerables a los huracanes en finales de Verano y principios de Otoño. Las tormentas de invierno a lo largo de la costa atlántica centro y norte pueden ser más dañinas que los huracanes debido a su gran frecuencia, más larga duración y su impacto de erosión más alto en las costas. Inclusive en los estados normalmente no considerados susceptibles a tormentas extremas, existen áreas que experimentan vientos peligrosos. Estas áreas típicamente se encuentran cerca de las montañas e incluyen la costa noroeste del Pacifico. Otras áreas con vientos extremos incluyen los estados de planicie, los cuales son especialmente áreas de tornados.

Además de los efectos directos de los vientos extremos y el invierno en las construcciones, los huracanes y otras tormentas severas generan **escombro volátil** que puede dañar la construcción.



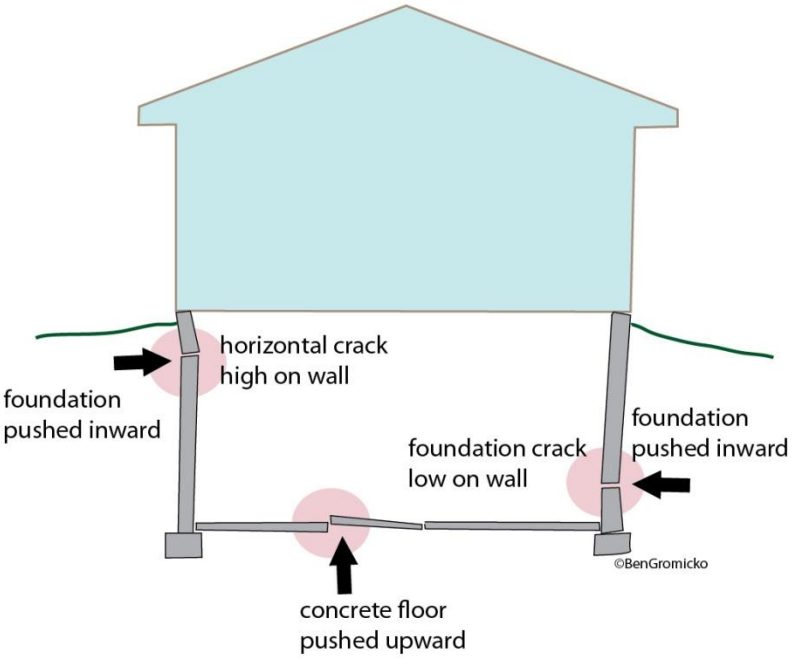
Escombros. Los escombros, tales como piedras pequeñas, ramas de árbol, tejas de techo, partes de la construcción y otros objetos, son recogidos por el viento y lanzados con suficiente fuerza para dañar e incluso penetrar ventanas, puertas, paredes y raíces. Cuando el cascaron exterior de una construcción es infringido por escombros, la construcción puede presurizarse, sometiendo a sus paredes y techo a presiones de viento mucho más dañinas. En general, entre más fuerte sea el viento, más grande y pesado el volumen de escombros y más grande el riesgo de daño severo.

Si la construcción está en una región de huracanes o de vientos fuertes, considere contratar a un Ingeniero Estructural para revisar el sistema estructural y la continuidad de su trayectoria de carga, incluyendo su resistencia ante fuerzas de levantamiento. Si tiene un ático accesible, la fijación inapropiada del revestimiento de techo a los miembros del enmarcado del techo puede ser revisada buscando clavos salidos o parcialmente clavados. Debe haber presentes en la pared exterior clips de sujeción para viguetas, vigas y cerchas. Examine el soporte lateral en los muros hastiales y las cerchas del techo. Revise que la pared exterior y otras paredes de carga estén fijadas con seguridad a la fundación.

6.3 Mampostería

El dueño de la vivienda debe saber que muros son de carga y cuales no lo son. Generalmente esto puede ser entendido examinando las vigas y viguetas en el sótano de la construcción, su espacio de arrastrado o su ático. Toda la mampostería expuesta debe ser revisada en busca de grietas, desprendimiento, inclinación (bultos verticales), profundidad (bultos horizontales), deterioro del mortero y sus puntos de apoyo.

Grietas en la mampostería. Es necesario vigilar las paredes de mampostería. Aunque la mampostería puede deformarse elásticamente a través de periodos largos para acomodar los movimientos pequeños, los movimientos grandes normalmente generan grietas.



Las grietas pueden aparecer a lo largo de las juntas de mortero o a través de las unidades de mampostería. Las grietas pueden ser resultado de varios problemas: asentamiento diferencial de la fundación, la contracción por secado (particularmente en bloques de concreto), la expansión y contracción causada por las variaciones termales y de humedad en el ambiente, el soporte inapropiado de las aberturas, el efecto de los ciclos de congelación y descongelación, la corrosión del refuerzo de las paredes de hierro y acero, el movimiento diferencial entre los materiales de la construcción, la expansión de sales y el abultamiento o inclinación de las paredes. Las grietas siempre deben evaluarse para determinar su causa y decidir si se requiere tomar acción correctiva.

Busque señales de movimiento. Una grieta limpia indica movimiento reciente; una grieta sucia o rellenada previamente puede estar inactiva. **Correlacione lo ancho de las grietas grandes con la edad de la construcción.** Una grieta de 1.27cm (media pulgada) en una construcción nueva puede ser una señal de asentamiento rápido, pero en una construcción de 50 años puede indicar un movimiento muy lento de solo 1/100 de pulgada (0.25mm) por año.

El movimiento de grietas puede ser medido con un indicador de movimiento de juntas disponible comercialmente. Este dispositivo se sujeta temporalmente sobre la grieta y un escriba registra el movimiento en cierta medida de tiempo.

Cíclica. La medida de los movimientos cíclicos puede tomar seis meses o más, pero los movimientos diurnos pueden ser registrados en pocos días. Las grietas asociadas con expansión termal y contracción pueden abrirse y cerrarse con la temporada. Estas son grietas ciclicas, las cuales pueden expandirse gradualmente cuando los escombros de mortero acumulado las separa más con cada ciclo. Dichas grietas deben ser limpiadas y protegidas con selladores flexibles. Reforzar morteros en las grietas cíclicas las mantiene abiertas y puede causar mas grietas.

Cuando encuentre problemas de mampostería graves, se le aconseja consultar a un Ingeniero Estructural. Si los problemas son causados por asentamiento diferencial también puede requerir un Ingeniero en Suelo.

Deterioro de mortero. La edad de la construcción le puede dar buenas pistas al evaluar los problemas de su mortero. Las dos cualidades importantes del mortero son su habilidad de ligamiento con la mampostería y su fuerza interna. El mortero viejo (o el mortero de cualquier edad que use cal hidratada) es más suave y puede requerir mamposteo, pero puede ser responsable de una pared sólida.

Humedad. La mayoría de las veces, el mortero deteriorado se encuentra en las áreas de **humedad excesiva,** como lugares cerca de bajantes con fugas, debajo de ventanas y en la parte superior de las paredes. En tales casos el remedio es redirigir el flujo de agua y mampostear las coyunturas de mortero. El mamposteo debe ser realizado con mortero de composición similar o compatible con el mortero original. El uso de mortero de gran fuerza para mampostear el mortero de fuerza menor puede dañar seriamente la mampostería ya que el mamposteo no puede hacer “flexión” o actuar de una forma similar con el resto de la coyuntura.

Es útil recordar que el mortero actúa como un sistema de desagüe para ecualizar la presión hidrostática dentro de la mampostería. No debe hacerse nada para reducir su porosidad y así bloquear el flujo del agua a la superficie exterior.

Deterioro de unidades de mampostería de ladrillo. El desprendimiento, desempolvamiento o la descamación de las unidades de mampostería de ladrillo pueden ser causadas por daños químicos o mecánicos. El daño **mecánico** es causado cuando la humedad entra al ladrillo y se congela, resultando en el desprendimiento de las capas externas del ladrillo. El desprendimiento puede continuar o puede detenerse solo después de que las capas externas que atrapaban la humedad interior se han roto. El daño **químico** se debe a la lixiviación de químicos desde la tierra hacia el ladrillo, resultando en deterioro interno. Las señales externas de tal deterioro son el desempolvamiento o la descamación del ladrillo. No se puede hacer mucho para corregir daños mecánicos y químicos existentes excepto reemplazar el ladrillo. El deterioro mecánico puede disminuir o detenerse al dirigir el agua lejos de la superficie de mampostería y mamposteando las coyunturas de mortero para reducir la entrada de agua en la pared.

6.4 Fundaciones y postes de mampostería

En sus paredes de fundación (ya sean de piedra, ladrillo, concreto o fundaciones de bloque de concreto) busque los siguientes problemas:

Asentamiento irregular. El asentamiento irregular (o diferencial) puede ser un problema estructural grave en las construcciones residenciales pequeñas. Los problemas de asentamiento serios son relativamente poco comunes. Muchas de las señales que indican problemas con la mampostería son diagnosticadas incorrectamente y relacionadas con el asentamiento cuando de hecho son a causa de la humedad o de movimientos termales.

Las indicaciones de asentamiento diferencial son la distorsión vertical o el agrietamiento de las paredes de mampostería, aberturas interiores y exteriores deformadas, suelos inclinados y puertas y ventanas pegadas. El asentamiento ocurre generalmente en los primeros anos de la construcción o cuando hay un cambio dramático en las condiciones subterráneas. Con frecuencia tal asentamiento se asocia con un diseño de la fundación inapropiado, particularmente cimientos y paredes de fundación inadecuados.

Otras causas de asentamiento son:

- consolidación de suelo debajo de los cimientos;
- contracción de suelo a causa de la pérdida de humedad ante árboles o plantas grandes cercanas;
- hinchamiento de suelo debido a una superficie inadecuada o bloqueada, o a causa de la agitación de suelo del drenaje de la vivienda debido a las heladas o al crecimiento excesivo de raíces;
- tendencia gradual a la baja de los suelos de arcilla en las laderas;
- cambios en las tablas de nivel de agua;
- erosión de suelo alrededor de los cimientos debido a un drenaje en la superficie pobre, desagües con fallas, fugas de agua u otros movimientos de agua subterránea) ocasionalmente, el agua subterránea puede purgar la tierra en un solo lado del cimiento, causando su rotación y su deformación o desplazamiento subsecuente de la pared de fundación); y

- compactación o movimiento debido a la vibración de equipo pesado, tráfico vehicular, o movimientos terrenales (temblores).

El asentamiento diferencial gradual después de un periodo largo puede no producir grietas en la mampostería, particularmente en las paredes con ladrillos más viejos y suaves y morteros con alto contenido de cal; pero la pared se deformará elásticamente. Los asentamientos más rápidos, sin embargo, producen grietas que se afilan, siendo más largas de un lado y muy delgadas en el otro, dependiendo de la dirección y ubicación del asentamiento debajo de la pared.

Las grietas aparecen con mayor facilidad en las esquinas y en adyacentes a aberturas, y generalmente recorren en diagonal a lo largo de las coyunturas de mortero (aunque las unidades de mampostería individuales pueden separarse). Las grietas en el asentamiento (al contrario de las grietas contraídas con apariencia similar que son especialmente prevalentes en los bloques de concreto) pueden extenderse a través de los elementos de construcción contiguos tales como las losas del suelo, paredes de mampostería sobre la fundación y el trabajo de escayolado interior.

Las grietas en disminución, o grietas que son casi verticales y que con los bordes desalineados, pueden ocurrir en las coyunturas de las ventanas saledizas, los porches y las adiciones. Estas grietas indican asentamiento diferencial debido a su fundación inadecuada o a los postes debajo del elemento proyectado. Con frecuencia el asentamiento disminuye poco tiempo después de terminar la construcción y alcanza un punto de equilibrio en el que no ocurre más movimiento.

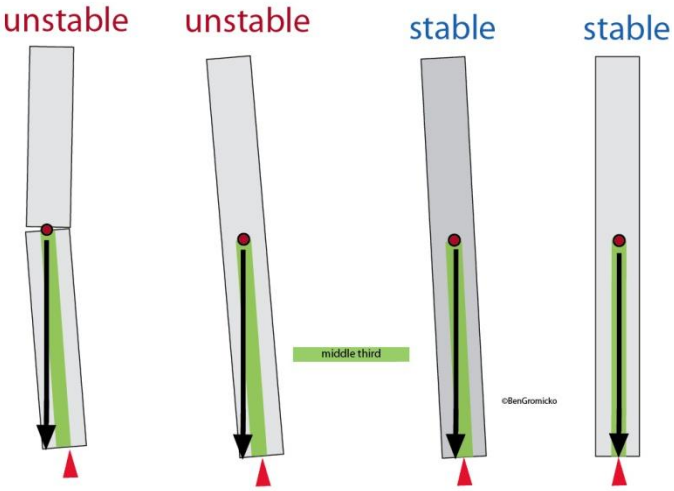
Las grietas menores en el asentamiento son dañinas a nivel estructural solo si fugas de humedad a lo largo de las grietas afectan negativamente los elementos de la construcción. Los asentamientos diferenciales grandes, particularmente entre la pared de fundación y las columnas o postes interiores, son mas serias ya que causan movimiento en los elementos estructurales contiguos tales como las viguetas, vigas, suelos y techos los cuales deben someterse a evaluación de perdida de soporte y, ocasionalmente, fractura.

Reparación. I Si la fundación necesita ser reparada, puede hacerlo agregando elementos estructurales nuevos, como pilastras, o usando **presión de inyección de lechada de cemento epóxido** en la pared de fundación. Si continua al movimiento y las grietas son extensas, es posible que el problema sólo pueda ser rectificado respaldando. La reparación de construcciones con problemas de asentamiento severos puede ser costosa.

Postes de mampostería. Los postes de mampostería se usan con frecuencia para soportar cargas internas o construcciones residenciales pequeñas o para apoyar los elementos de construcción proyectados tales como ventanas saledizas, porches y adiciones. En algunos casos soportan la estructura entera. Con frecuencia lo apostes se asientan diferencialmente y a lo largo de un periodo extenso (particularmente cuando son expuestas al clima) tienden a deteriorarse.

Problemas de postes:

- Los postes deben ser sondeados, sin asentamiento mayor, en buena condición y con una aceptación adecuada para las cargas de apoyo. Su radio de ancho a altura no debe exceder 1:10. Los postes deficientes deben ser reparados o reemplazados. Cuando la apariencia no es un factor (lo cual sucede con frecuencia), los postes pueden ser complementados con una adición de soportes adyacentes.



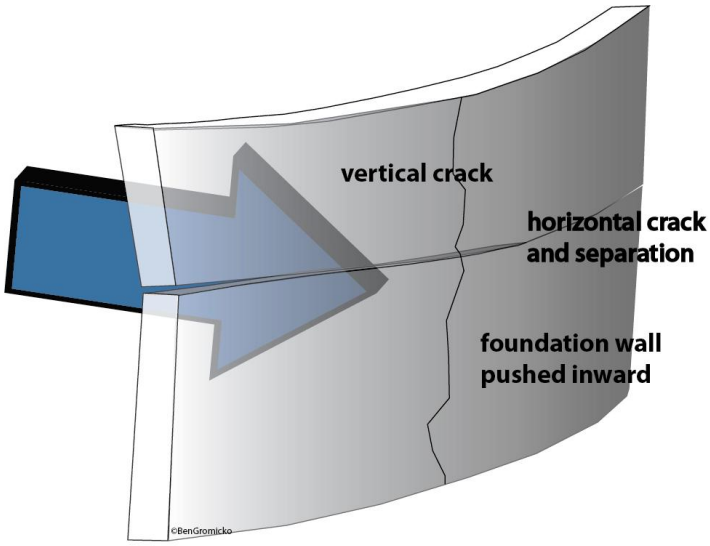
• El asentamiento o rotación del cimiento del poste puede causar una baja o la inclinación del poste y pérdida subsecuente de la capacidad de soporte. Las estructuras de marco de madera se ajustan a esta condición al flexionarse y redistribuir su carga o con su caída.

• Las heladas en el cimiento o en el poste, una condición causada por la falta de cimiento adecuado o una condición de profundidad insuficiente puede levantar o inclinar un poste. Esto puede expresarse como un movimiento similar al movimiento causado por el asentamiento o la rotación del cimiento. Tal condición es más común debajo de los porches y terrazas.

• Los postes sobre la tierra expuestos al clima son sujetos a ciclos de congelamiento y descongelamiento y a danos físicos subsecuentes. El deterioro del poste puede ser causado por su exposición, una construcción pobre o por sobrecarga. Los postes de muchas de las estructuras residenciales más viejas con frecuencia son hechos de mampostería construida pobremente que se deteriora con el tiempo. Una señal de sobrecarga en los postes son las grietas verticales o su abultamiento.

• Los problemas de los postes pueden resultar en problemas con la capacidad de carga de los componentes de madera. Los componentes estructurales de madera pueden perder capacidad de carga cuando lo apostes se mueven o se deterioran.

Grietas. Las grietas pueden formarse a partir de la contracción en seco de los bloques de concreto en las paredes de fundación. La concentración de las paredes de bloque de concreto al secarse en su lugar con frecuencia resulta en patrones de grieta similares a los causados por los asentamientos diferenciales: **grietas en disminución** que se extienden a lo ancho al moverse hacia arriba diagonalmente. Estas grietas generalmente se forman durante el primer ano de la construcción y en las construcciones existentes aparecen como grietas “viejas” y no exhiben más movimiento. Aunque tales grietas con frecuencia son confundidas con grietas de asentamiento, las grietas **en contracción** generalmente ocurren en el tercio medio de la pared y en el cimiento debajo se mantiene intacto. Las grietas en contracción casi nunca son serias, y en una construcción vieja tal vez hayan sido reparadas previamente. Si la pared es defectuosa, su integridad estructural a veces puede ser reparada utilizando presión de inyección de lechada de cemento epóxido en las grietas o agregando pilastras.



Grietas profundas u horizontales en las paredes de fundación. Grietas de profundidad u horizontales en las paredes de fundación de ladrillo o bloque de concreto pueden ser causadas por un relleno inapropiado, por la vibración del movimiento de equipo pesado y vehículos cercanos a la pared o por la hinchazón o congelamiento y descongelamiento del suelo saturado de agua adyacente a la pared. Igual que las grietas de constracción, las grietas profundas u horizontales pueden haber ocurrido durante la construcción original y haber sido compensadas durante la construcción. Tal aflicción, sin embargo, es potencialmente seria ya que indica que el miembro de soporte vertical (la pared de fundación) que carga una porción de la estructura esta "doblado" o "roto". Tal vez sea posible reparar la pared empujándola hacia su lugar de nuevo elevándola cuidadosamente, y reforzándola con una adición de contrafuertes interiores o utilizando presión de inyección de lechada de cemento epóxido en la pared. Si las condiciones de suelo exteriores lo permiten, se puede aliviar algo de la presión lateral de la pared bajando el nivel del suelo alrededor de la construcción.

Suelo. Cuando se sospecha que la causa de las grietas es un **suelo expansivo,** examine el exterior en busca de fuentes de agua tales como desagües en la superficie con defectos o elementos rotos. Sospeche heladas si el daño se expresa sobre una profundidad congelada local o si ocurre durante un periodo especialmente frío.

6.5 Paredes de mampostería sobre la tierra

En las paredes de mampostería sobre la tierra, busque:

Grietas en las paredes de ladrillo asociadas con movimiento termal y de humedad. Las paredes de ladrillo sobre la tierra se expanden en climas cálidos (particularmente si su frente es hacia el sur o el oeste) y se contraen en climas fríos. Esto ocasiona tensión en las paredes que puede causar una variedad grietas, dependiendo de la configuración de la pared y del número y ubicación de las aberturas. Tales grietas son normalmente cíclicas y se abren y cierran con la temporada. Crecen a lo ancho en el clima frío y se hacen angostas en clima caliente. Busque grietas en la esquinas de las paredes largas, paredes con cambios abruptos en las secciones de cruce (como en una fila de ventanas), paredes con vueltas o móvibles, y en transición de paredes de uno a dos niveles. Estos son los puntos débiles que tienen menos capacidad de tensión.

Las grietas de movimiento termal y humedad comunes incluyen:

• Grietas horizontales y diagonales cercanas al suelo de los postes a lo largo de las paredes debido a la tensión de esquileo horizontal entre la parte superior y la pared que entra en la tierra. La pared superior puede expandirse termalmente pero su movimiento a nivel de la tierra es moderado por las temperaturas de la tierra. Tales grietas se extienden a lo largo de lo apostes de una abertura a la otra a lo largo de la línea de menor resistencia. Esta condición se encuentra normalmente sólo en las paredes de longitud substancial.

• Las grietas verticales cercanas a las paredes de extremo debido al movimiento termal. Un muro en contracción no tiene la fuerza de tracción que jala sus paredes de extremo al moverse hacia adentro, causando que el muro o sus paredes de extremo se agrieten verticalmente en su punto de encuentro.

• Las grietas verticales en paredes cortas y retrocesos causadas por la expansión térmica de las paredes más largas adyacentes a ellas. Las paredes más cortas se "doblan" ante el movimiento termal y se agrietan verticalmente.

• Las grietas verticales cercanas a la parte superior y a los extremos de la fachada debido al movimiento termal de la pared. Esto puede indicar una mampostería pobre. Las grietas tienden a seguir las aberturas hacia arriba.

• Las grietas alrededor de los marcos de piedra o dinteles causadas por la expansión de la mampostería en contra de los extremos de una pieza de piedra en posición ajustada que no puede ser comprimida.

Las grietas asociadas con movimiento termal y de humedad generalmente son sólo problemas cosméticos: Después de haber determinado su causa, deben ser reparadas con un sellador flexible, ya que rellenar tales grietas cíclicas con mortero simplemente causan que la mampostería se agriete en otra parte. Las grietas deben ser examinadas por un Ingeniero Estructural.

• Las grietas en pared de ladrillo pueden ser asociadas con **ciclos de congelamiento y descongelamiento** y con **corrosión**. Las paredes de ladrillo con frecuencia exhiben aflicción debido a la expansión de agua congelada o a la oxidación de metales incrustados.

Busque:

• **Grietas** alrededor de los marcos, cornisas, aleros, chimeneas, parapetos, y otros elementos sujetos a la penetración de agua, lo cual generalmente se debe a la **migración de agua** en la mampostería. El agua se expande al congelarse, rompiendo el lazo entre el mortero y la mampostería y eventualmente desplazando la mampostería misma. El recorrido del agua a través de la pared es indicado por el patrón de deterioro.

• Grietas alrededor de los **dinteles** de hierro o acero, las cuales son causadas por la fuerza expansiva de la corrosión que se acumula en la superficie del metal. Esto ocasiona una gran presión alrededor de la mampostería y la desplaza, ya que el hierro corroído puede expandirse multiplicando su grosor original varias veces. El hierro y acero estructural oculto en la mampostería, si se expone a la humedad, también puede correr y causar grietas y desplazamiento de su cubierta de mampostería. Las manchas de óxido generalmente indican que la corrosión es la causa del problema. Revise para asegurarse de que la coyuntura entre la mampostería y el dintel de acero que soporta la mampostería sobre una abertura esté limpia y abierta. Si la coyuntura ha sido sellada, el sellador o mortero debe ser removido.

Estas condiciones generalmente pueden ser corregidas reparando o reemplazando los componentes de metal corroído y reparando y mamposteando la mampostería. Cuando las grietas sean severas, tal vez haya que reconstruir partes de la puerta. Las grietas deben ser examinadas por un Ingeniero Estructural.

• Las grietas en la pared o el desplazamiento asociado con la falla estructural de los elementos de la construcción. Los problemas relacionados con la estructura, as de los causados por asentamiento diferencial o temblores, generalmente se encuentran en las aberturas y (con menos frecuencia) debajo de los aleros del techo o en las áreas de sobrecarga estructural.

Tales problemas incluyen:

• grietas y desplazamiento de la mamposterísa **sobre aberturas,** resultado de la desviación o falla de los dinteles o arcos que se extienden sobre las aberturas. En las paredes viejas de mampostería con dinteles de madera, las grietas ocurren cuando la madera de cuelga o deteriora. Los dinteles de acero y hierro también causan grietas al desviarse con el tiempo. Los dinteles de piedra y concreto ocasionalmente se doblan y a veces se agrietan.

Los arcos de mampostería de ladrillo o piedra pueden agrietarse o caerse cuando hay movimiento de la pared o cuando las juntas de mortero se deterioran. Cuando tales desviaciones de dintel o fallas de arco ocurren, la mampostería superior puede ser el soporte de si misma y exhibir grietas que comienzan en los extremos de la abertura y que se juntan en una "v" invertida sobre el punto medio de la abertura. Corregir tales problemas generalmente significa reemplazar los componentes defectuosos y reconstruir el área sobre la abertura.

• las grietas o desplazamiento hacia el exterior debajo de los aleros de un techo inclinado debido a la falla en los lazos del techo horizontales que provocan que el techo se extienda hacia afuera. El empuje lateral de el techo en la pared de mampostería puede causar que se agriete horizontalmente justo debajo de los aleros o que se mueva hacia fuera con el techo. El techo probablemente también gotear á. Cuando esto ocurre, examine la estructura del techo cuidadosamente para definir si existe alguna falla en las uniones. Si es así, tendrá que agregar lazos horizontales adicionales o miembros de tensión y, si es posible, el techo deber ser jalado de nuevo a su lugar. Así la mampostería dañada podrá ser reparada. El peso también puede ser transferido a las paredes interiores. La elevación de la cresta y las vigas también es posible.

• Las paredes de mampostería a veces muestran signos de **abultamiento** con el tiempo. Una pared puede estar abultada, o tal vez en abultamiento solo existe en su exterior. El abultamiento con frecuencia sucede tan despacio que la mampostería no se agrieta, y por lo tanto puede permanecer sin notarse durante mucho tiempo. El abultamiento de la pared entera generalmente se debe a la expansión termal o de humedad de la superficie exterior de la pared o a la contracción de su parte interna. Esta expansión no es completamente reversible debido a que una vez que la pared y sus componentes estructurales asociados son empujados fuera de lugar, raramente pueden ser jalados completamente de nuevo a su posición original.

Los efectos de la expansión cíclica de la pared son acumulativos, y después de muchos años la pared mostrara un abultamiento detectable. Dentro de la construcción, las grietas de separación ocurrirán en la parte interna del muro en el suelo, paredes y techos. El abultamiento de solo la mampostería exterior es generalmente debido al mismo proceso gradual de expansión termal y de humedad: los escombros de mampostería se acumulan detrás del abultamiento y previene que el curso regrese a su posición original. En construcciones muy viejas, abultamientos en la pared pequeños pueden resultar del decaimiento y colapso de un dintel de madera interior o del curso de uniones de madera, los cuales pueden causar que el curso interno se asiente y el curso externo se abulte hacia fuera.

Abultamiento en las paredes. Cuando el abultamiento en la pared ocurre en las paredes de mampostería sólida, las paredes pueden estar unidas insuficientemente a la estructura o mortero puede haber perdido su fuerza de enlace. Las protuberancias grandes deben ser atadas de nuevo a la estructura; el anclaje en forma de estrella en el exterior de las paredes de mampostería de muchas construcciones más viejas son ejemplo de tales lazos (revise las ordenanzas de construcción locales para conocer su uso). Pequeñas protuberancias en el curso de la mampostería exterior con frecuencia pueden fijarse al curso interno o ser desmanteladas y reconstruidas.

Paredes inclinadas. Las paredes de mampostería inclinadas representan una condición seria, aunque poco común, que generalmente es causada por un diseño y prácticas de construcción pobres,

particularmente el atado estructural inadecuado o un trabajo de fundación pobre.

Paredes de ladrillo de chapa. Las paredes de ladrillo de chapa son sujetas a fuerzas de asentamiento diferencial, grietas relacionadas con la humedad y el movimiento termal y los efectos de congelamiento y corrosión.

Busque:

- grietas causadas por la contracción del marco, las cuales se encuentran con facilidad alrededor de aberturas fijas en donde el movimiento independiente de la pared de chapa es restringida;
- abultamiento, causado por uniones inadecuadas o deterioradas entre el ladrillo y la pared en la que se sostiene; y
- grietas verticales en las esquinas y grietas horizontales cercanas a la tierra causadas por el movimiento termal de la pared, el cual es similar al de la mampostería sólida o las paredes de cavidad de mampostería, pero posiblemente más pronunciadas en las construcciones con buen aislamiento debido a la reducción en el efecto moderador de las temperaturas interiores. Las grietas termales son cíclicas y deben ser rellenadas con un sellador flexible. En donde haya grietas severas, tal vez deba instalar coyunturas de expansión.

Problemas asociados con las paredes de parapeto. Las paredes de parapeto con frecuencia exhiben señales de tensión o deterioro debido a su exposición absoluta al clima, el rocío de agua desde el techo, el movimiento diferencial, la falta de retención de las cargas verticales o arriostramiento horizontal, y la falta de coyunturas de expansión adecuadas.

En los parapetos:

• las grietas horizontales en la línea del techo debido al movimiento termal diferencial entre la línea del techo y la pared inferior, la cual esta expuesta a temperaturas interiores de moderación. El parapeto eventualmente puede perder todos sus enlaces excepto aquel debido a la fricción y su propio peso y puede ser empujado hacia fuera por la formación de hielo en el techo;

- el pandeo debido a la expansión termal y de humedad cuando se restringe la expansión de longitud e el parapeto por las paredes de extremo o por construcciones adyacentes. La pared generalmente se pandea hacia fuera ya que esa es la dirección de menor resistencia;
- extremos de las paredes sobresalientes cuando el parapeto no esta contenido en sus extremos. El problema con frecuencia mas severo cuando un extremo esta contenido y el otro no;
- grietas verticales aleatorias cercanas al centro de la pared a causa de la contracción termal;
- deterioro de la mampostería del parapeto debido a la penetración excesiva de agua a través de la albardilla o conductos intermitentes, si existen, los cuales después de ciclos de congelación y descongelamiento causan el desprendimiento de la mampostería y deterioro del mortero; y
- daños causados por fuego a las paredes de mampostería de ladrillo. Las paredes de mamapostería expuestas al fuego resistirán el daño en proporción a su grosor. Examine la textura y el color de las unidades de mampostería y examine su mortero. Si están intactos y su color básico no ha cambiado, pueden considerarse en buen servicio. Si su color cambia, consulte a un Ingeniero Estructural calificado. Las unidades de mampostería huecas deben ser examinadas en busca de grietas internas, cuando se posible, cortando la pared. Tales

unidades pueden necesitar ser reemplazadas si su daño es serio.

6.6 Chimeneas

Si tiene chimenea, revísela. Las chimeneas están más expuestas al clima que la mayoría de los elementos de la construcción, y no tienen soporte lateral desde el punto en el que emergen de el techo. Pueden desarrollarse problemas en cualquier momento con el paso del tiempo.

Observe:

• Una fundación inadecuada puede causar asentamiento diferencial de la chimenea, pero la fundación es subterránea y no es visible. Si la chimenea es parte de una pared exterior, tendera a inclinarse hacia el lado opuesto de la pared en donde se une a otra mamposteria. En algunos casos, la chimenea pude estar unida a la construcción.

• Un deshollinador de chimenea puede revisar la estructura de la chimenea por usted. La mampostería en la parte superior de la chimenea puede deteriorarse debido a una tapa deteriorada que permite que el agua entre en la mampostería en la parte inferior exponiéndola a los ciclos de congelación y descongelamiento. Esta tapa con frecuencia esta hecha de una capa cónica de mortero, llamada lavado de cemento, el cual se agrieta y rompe después de varios años. Si la tapa es mortero y la chimenea tiene campana, repare el mortero. Si la tapa es mortero y la chimenea no tiene campana, reemplace el mortero con una tapa de concreto o de piedra. Si la tapa es de piedra o de concreto, hay que repararla o reemplazarla.

• La chimenea puede inclinarse hacia donde proyecta sobre el techo debido a coyunturas de mortero deterioradas debido ya sea al movimiento causado por el viento o por el ataque de sulfato de los gases de los conductos de humo y partículas dentro de la chimenea cuando la chimenea no tiene la protección de un revestimiento apretado en el conducto de humo. Las coyunturas de mortero deterioradas deben ser mamposteadas y las chimeneas inestables o aquellas con una inclinación notoria deben ser desmanteladas y reconstruidas.

6.7 Componentes estructurales de madera

Los componentes estructurales de madera en las construcciones residenciales pequeñas con frecuencia solo pueden observarse directamente en los áticos, espacios de arrastrado o sótanos. En otras partes los ocultan los materiales de suelo, paredes y techos. Las señales comunes que indican problemas estructurales de la madera son suelos inclinados o elásticos, grietas en pared y techo, abultamiento en la pared y puertas y ventanas pegadizas; aunque muchos de estos

problemas pueden atribuirse al asentamiento diferencial de la fundación o a problemas con los muros de soporte de mampostería exteriores

Los cuatro tipos de problemas comúnmente asociados con tales componentes en construcciones residenciales pequeñas son: (1) desviación y deformación; (2) ataques de hongos y de insectos; (3) fuego; y (4) fallas de conexión y alteración inapropiada

Cuando ocurren fallas en los componentes estructurales de madera, generalmente involucran miembros de madera individuales y raramente resultan en la falla de la estructura entera. En su lugar, sucede un ajuste elástico que redistribuye la presión hacia otros componentes de la construcción.

Desviación, deformación y problemas asociados. La desviación de los componentes estructurales de madera o sus ensambles es algo común en las construcciones más viejas y normalmente puede ser tolerada. Una vez que un componente estructural de madera se haya desviado permanentemente, no puede ser enderezado.

La deformación de los componentes de madera individuales casi siempre sucede en la edad temprana de la construcción. Generalmente solo causa daño superficial.

En madera, busque:

• **pisos caídos** cercanos a las aberturas de escaleras a causa de la desviación gradual del enmarcado de suelo sin soporte. Este es un problema común en las viviendas más viejas y generalmente no presenta un problema estructural;

• **pisos hundidos** debajo del jambaje de las puertas, resultado de un soporte inapropiado debajo del jambaje. Esto puede ser una preocupación estructural. Si es necesario, puede agregar anclaje entre las vigas en donde el hundimiento ocurre;

• **pérdida de soporte** en las vigas y viguetas sobre las paredes de la fundación, postes o columnas a causa de los movimientos causados por la desviación a largo plazo de las vigas o viguetas de madera, movimientos diferenciales de los elementos de la fundación, aplastamiento localizado o pudrición de la madera. Revise el soporte y las conexiones de todos los elementos estructurales que están en contacto con la fundación y busque síntomas de falla en el soporte en donde estos elementos estén ocultos, como pandeo e inclinación en el piso superior, y grietas o inclinación de las paredes de fundación, postes y columnas;

• **pisos hundidos, inclinación y elasticidad** debido al asentamiento de la fundación, extensiones excesivas, elementos estructurales cortados o perforados, sobrecarga o eliminación de las paredes o columnas en el piso superior o inferior. En las construcciones más viejas, las columnas o paredes que ayudaban a soportar o estabilizar el piso superior pueden haber sido removidas durante alteraciones previas; a la inversa, particiones, baños, cocinas o remodelaciones similares pudieron haber realizadas en un piso no diseñado para soportar tales cargas adicionales. Dependiendo de las circunstancias, los pisos caídos, con inclinación o elasticidad pueden ser desde una molesta hasta una indicación de que existe un problema estructural serio. Revise debajo del piso en busca de soporte adecuado y en busca de conexiones apropiadas entre los elementos estructurales. Busque indicios de paredes de soporte que hayan sido removidas, hangares de viga faltantes y cortes o agujeros en las coyunturas de fontanería, eléctricas, o líneas o conductos de sistemas de climatización.

También busque señales de ataques de insectos y hongos;

• **grietas en las paredes interiores** alrededor de las aberturas, las cuales pueden haber sido causadas por marcos inadecuados, desviados o deformados alrededor de las aberturas; por asentamientos diferenciales; o en el interior de las paredes de carga de mampostería, por problemas en las paredes de mampostería exterior. Las grietas causadas por problemas de enmarcado generalmente no son serias, aunque pueden ser una preocupación cosmética que puede ser corregida solo rompiendo la pared;

• **el hundimiento de techos con inclinación** resultado del uso de demasiadas capas de material para techos, la falla el revestimiento de techo ignífugo contrachapado, refuerzos inadecuados o vigas pequeñas. Algunas veces se aplican tres o más capas de tejas en el techo, aumentando enormemente su peso muerto. O cuando el nivel del ático es utilizado como espacio habitable o alterado de alguna forma, tal vez las vigas y paredes hayan sido removidas. Cierto número de factores, como el aumento de nieve y viento, un diseño estructural pobre y errores en la construcción pueden resultar en vigas mas pequeñas. Busque todas estas condiciones;

• **la falla del revestimiento de techo ignífugo contrachapado (FRP en sus siglas en Ingles)** utilizado en las medianeras entre las unidades de la vivienda en algunas viviendas estilo townhouse, viviendas en fila y viviendas múltiples, es algo común. La falla prematura del material puede ser debido al calor excesivo en el espacio del ático. En el exterior, el hundimiento del techo adyacente a la medianera con frecuencia es aparente. En el interior, revise el oscurecimiento de la superficie de la madera contrachapada, similar a la carbonización, pues es una indicación de falla que requiere el reemplazo del FRP con un producto con resistencia al fuego y fuerza estructural similares;

• **el esparcimiento del techo hacia abajo y hacia fuera** debido a su enlace inadecuado. Busque los collares de vigas faltantes, enlaces de vigas y las viguetas de techo en los aleros inadecuados, o un enlace inadecuado de las viguetas del techo que actúan como miembros de tensión de un lado del techo al otro. Las cerchas alteradas también pueden causar este problema. Revise las cerchas en busca de cortes, miembros removidos o defectuosos, y sujetadores que hayan fallado, hayan sido removidos completamente o hayan sido desconectados parcialmente. El esparcimiento puede ser detenido con enlaces y reforzamiento adecuado, pero puede haber danos en las paredes de mampostería debajo de los aleros (lea la sección 6.5). Es posible jalar el techo de regreso a su posición apropiada;

• **desviamiento de techos planos** a causa del tiempo, sobrecarga o un soporte inapropiado de las viguetas debajo del techo. Este es un problema común y generalmente no es gran preocupación a menos que resulte en fugas y en danos subsecuentes a la estructura, o a menos que cause que el agua se encharque en el techo, creando peso muerto inaceptable.
En ambos casos, el techo tendrá que ser reforzado y nivelado;

• **ataque de hongos e insectos.** El contenido de humedad en los componentes estructurales de madera protegidos apropiadamente en las construcciones generalmente no excede 10 a 15 por ciento, el cual esta muy por debajo del 25 a 30 por ciento requerido para promover la decadencia causada por el hongo que provoca putrefacción o para promover el ataque de muchos de los insectos que se alimentan o habitan en la madera. La madera seca nunca se pudre. Revise todos los componentes estructurales y no estructurales en busca de señales de infestación de hongos e insectos, incluyendo las manchas en la madera, hongos, túneles de refugio de termitas, entrada y salida

de agujeros, señales de la existencia de túneles, madera suave o descolorada, pilas pequeñas de aserrín o excremento y señales relacionadas con una infestación.

Puede examinar la madera sospechosa con un instrumento puntiagudo. Los Inspectores de la construcción revisan el contenido de humedad con dispositivos para la medida de humedad. La madera que resulte en una lectura de más de 20 a 25 por ciento debe ser examinada a detalle en busca de putrefacción e infestación. La madera en buen estado se separa en astillas fibrosas largas, pero la madera deteriorada se levantará en piezas irregulares pequeñas.

Componenetes exteriores:

- los túneles de refugio pueden encontrarse en las paredes de fundación, en las grietas y en las esquinas;
- cuando la madera esta en contacto con la tierra, como los pilotes de madera, los soportes de porches y terrazas, las celosías de los porches, escalone de madera, vallas adyacentes y montones de leña cercanos;
- los marcos alrededor del sótano o ventanas de nivel bajo, marcos de puertas y la base de los marcos alrededor de las puertas del garaje;
- los marcos de madera adyacentes a la losa de cimentación de porches y patios; y
- la madera cercana o en contacto con los techos, los desagües, huecos de las ventanas y otras áreas expuestas periódicamente a la lluvia o rocíos de agua de los rociadores para césped, etc.

Interior:

- particiones de los marcos de madera en el sótano;
- espacios alrededor o en el interior de las paredes de fundación y suelos, espacios de arrastrado, postes, columnas y tuberías que pueden tener túneles de refugio, incluyendo cavidades y grietas;
- la solera inferior que cubre la pared de fundación, y viguetas, vigas y otros componentes de madera en contacto con ella;
- la placa base de ajuste en las construcciones con cimentación de losa;
- el subsuelo y las vigas debajo de la cocina, baños y áreas de lavandería; y
- el revestimiento de techos y enmarcado en el ático alrededor de las chimeneas, ventiladores y otras aberturas.

6.8 Componentes estructurales de hierro y acero

Los componentes estructurales de metal utilizados en las viviendas residenciales generalmente se limitan a las vigas y las columnas de tubo en los sótanos, ángulos sobre las aberturas de mampostería pequeñas y vigas sobre luces largas. Estos componentes casi siempre son hechos de acero.

Los problemas con los componentes de hierro y acero generalmente se centran en la **corrosión.** Su revisión es necesaria.

Los dinteles y otros componentes de metal incrustado en las paredes de mampostería exteriores pueden corroerse y con el tiempo debilitarse severamente. La lluvia y la nieve con frecuencia contienen acido carbónico, sulfúrico,

nítrico e hidroclórico que disminuye el pH del agua de lluvia, acelerando la corrosión. Revise las áreas de hierro y acero incrustado. La corrosión tambien puede desplazar la mampostería estallando las coyunturas de moreto en las paredes de ladrillo, por ejemplo. Debe revisar que las columnas tengan una conexión adecuada en su base y en su parte superior, y en busca de corrosión en la base si es que yacen a nivel de la tierra.

6.9 Componentes estructurales de concreto

El concreto comúnmente se utiliza para los pisos al nivel del suelo o bajo nivel del suelo y para los cimientos. El concreto también puede utilizarse para la fundación, vigas, pisos sobre el nivel de suelo, porches o patios contruídos sobre suelo, escaleras exteriores e inclinaciones, marcos y ocasionalmente como dintel prefabricado o vertido en el lugar o vigas sobre las aberturas de mampostería. Los componentes estructurales de concreto son reforzados. Se usan mallas de alambre de acero en los pisos a nivel y sobre nivel del suelo, patios construidos sobre el suelo, caminos y paseos, y dinteles de carga ligera y de corto plazo. Todos los demás componentes estructurales generalmente son reforzados con barras de acero.

Busque:

- Grietas en las esquinas o aberturas en las fundaciones de concreto debajo de las paredes de mampostería exteriores causadas por la contracción en seco de las paredes de concreto. Estas grietas ocurren durante los primeros años de la construcción. Las grietas pequenas pueden ser rellenadas con mortero y las grietas grandes con resina epoxídica (epoxi).

Las grietas en las losas sobre suelo interiores generalmente son causadas por contracción o asentamiento pequeño debajo de la losa. Si el agrietamiento es cercano o paralelo alas paredes de fundación, tal vez haya sido causado por el movimiento de las paredes o cimientos. El agrietamiento también puede resultar del hinchamiento de la tierra (expansión) debajo de la losa, una condición que puede ser causada por el agua de sótanos tapados o rotos o desagües de los cimientos. El agrietamiento de los elementos de concreto exteriores, tales como porches, patios y escaleras, generalmente es causada por el agitamiento de las heladas o por las raíces de árboles cercanas, cíclos de congelación y descongelamiento o por asentimiento.

6.10 Estándares de inspección

El Inspector debe inspeccionar el sótano, la fundación, el espacio de arrastrado y los componentes estructurales visibles.

El Inspector debe reportar cualquier indicación general de movimiento en la fundación que haya observado, tal como, pero no limitada por, grietas en el yeso, grietas en los ladrillos, marcos de puertas fuera de cuadro o inclinaciones en el suelo.

Los inspectores no realizan servicios de Arquitectura o Ingeniería. Los inspectores no reportan la adecuación de ningún sistema o componentes estructurales.

Capitulo 7: Sistema de fontanería

7.1 Entrada del servicio de agua

Válvula de cierre general. El dueño de la vivienda debe conocer la ubicación de la válvula de cierre general. Se utiliza para cerrar el suministro principal de agua. Típicamente se localiza en la unión entre el acueducto de agua pública y el acueducto de servicio a la vivienda, generalmente en la calle. La válvula de cierre generalmente es responsabilidad del departamento de agua municipal.

Acueducto de servicio a la vivienda. El acueducto de servicio a la vivienda comienza en la válvula de cierre general y termina en la pared interna de la construcción en la válvula de cierre maestra.

Válvula de cierre de agua principal. La válvula de cierre de agua principal debe localizarse en donde el acueducto de servicio a la vivienda entra a la construcción.
Si los medidores de agua no se encuentran en el interior de la construcción, el medidor de agua probablemente este afuera en una vasija subterránea. El Inspector de la Vivienda generalmente no revisa esta válvula principal durante una inspección únicamente visual.

Medidor de agua. El medidor de agua normalmente es propiedad de la compañía de agua municipal y puede estar localizado cerca e la calle, adyacente a la vivienda o dentro de la vivienda. Si el medidor de agua esta localizado dentro de la vivienda, busque dos válvulas e cierre, una en el lado que da a la calle y otra en el lado del medidor que de a la vivienda.

7.2 Distribución de agua en el interior

Todas las tuberías, sin importar su composición, deben ser revisadas en busca de partes mojadas, decoloración, picadura, depósitos de mineral y fugas o partes deterioradas.

Tuberías de distribución. Las tuberías de distribución consisten de acueductos de suministro y tuberías de levante fijas. La mayoría de las tuberías de suministro pueden ser vistas desde el sótano o desde los espacios de arrastrado, pero las tuberías de levante generalmente están ocultas dentro de las paredes y no pueden ser examinadas a simple vista.

Los dos factores más importantes para entender las tuberías de distribución son el material y su edad.

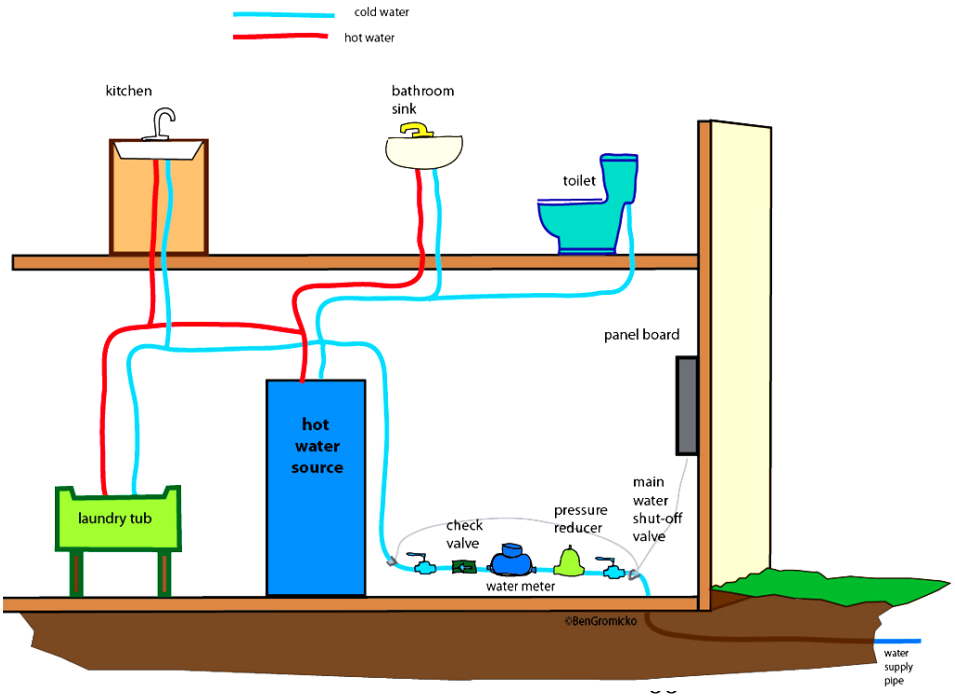
Las tuberías de acero **galvanizado** son sujetas a oxidación y acumulación de más depósitos de mineral que la mayoría de otros materiales de tubería. Los accesorios oxidados y el agua de color oxidado, particularmente en las líneas de agua caliente, son señales de un deterioro avanzado. Los rangos bajos de flujo y presión baja de agua probablemente son causados por tuberías de acero galvanizado tapadas con oxido y depósitos de mineral. Si encuentra tuberías de acero galvanizado, considere reemplazarlas.

Las tuberías de latón son de dos variedades, amarillas y rojas. Las rojas son mas comunes y tienen un servicio de vida mas extenso – de hasta 70 o más años. El servicio de vida del latón amarillo dura alrededor de 40 años. Las tuberías de latón viejas son objeto de fugas en pequeños agujeros y a causa de la picadura ocasionada por la eliminación química de su contenido de zinc por los minerales en el agua. Con frecuencia, las fugas en las aberturas de agujero de alfiler se evaporan antes de gotear y dejan depósitos de mineral blancuzcos. Los depósitos blancuzcos también pueden formarse alrededor de las uniones roscadas, generalmente la parte más vulnerable de un sistema de tuberías de latón.

Las tuberías de latón con tales signos de deterioro deben ser reemplazada.

Las tuberías de **cobre** se utilizaron ampliamente en la mayor parte de el país en los años '30s y su servicio de vida normal dura 50 o mas años. Las líneas y coyunturas de cobre son altamente duraderas y generalmente no se tapan a causa de depósitos de mineral. Las fugas ocurren generalmente cerca de las coyunturas.

Las tuberías de **plástico** (ABS, PE, PB, PVC, CPVC y PEX) son relativamente un material nuevo de fontanería, si se instala apropiadamente, se refuerza y se protege de la luz del sol y danos mecánicos dura indefinidamente. Sin embargo, hay varias demandas legales pendientes a la fecha con relación a las tuberías y accesorios de polibutileno (PB). El dinero recaudado en estas demandas es controlado por las jurisdicciones locales. Consulte con las autoridades de su localidad o con grupos defensores del consumidor para saber más detalles.



Algunas construcciones más nuevas utilizan **colectores** (tubos múltiples) en el acueducto principal para distribuir agua fría y colectores en el calentador de agua para distribuir agua caliente. Los colectores conectan tuberías de plástico flexibles que recorren los suelos y paredes hacia cada accesorio de fontanería.

Las tuberías de **plomo** pueden encontrarse en estructuras muy viejas y pueden ser un riesgo contra la salud para los habitantes de la vivienda.

7.3 Drenaje, aguas residuales, y tubería de ventilación

Trampas accesorio. Las trampas accesorio son diseñadas para sostener un sello de agua que bloquea la entrada de gases de alcantarillado al interior de la vivienda a través del drenaje. Revise que no haya fugas de agua en las trampas y que no se tapen.

Ventiladores. Los ventiladores ecualizan la presión atmosférica dentro del sistema de drenaje de agua residual para evitar el desvío (sifonaje) de los sellos de agua en las trampas accesorio. Los ventiladores no deben ser obstruidos y deben estar abiertos sobre el techo.

Líneas de desagüe. Las líneas de desagüe dirigen el agua residual desde la trampa accesorio a través de la construcción hacia el alcantarillado o sistema séptico. Revise que no haya goteras o fugas de agua particularmente localizadas en las piezas sueltas de limpieza.

7.4 Tanques calentadores de agua

Los tanques calentadores de agua constan de un tanque de acero vítreo con revestimiento de vidrio o esmaltado cubierto por una chaqueta metálica aislada. Calientan con gas, petróleo o eléctricamente.

- Los tanques de agua que calientan con gas tienen una expectativa de vida promedio de seis a 12 anos y un rango de recuperación bastante alto.
- Los tanques de agua que calientan con petróleo tienen una vida promedio similar a los calentadores de gas. Su rango de recuperación también es alto.
- Los calentadores de agua eléctricos tienen un servicio de vida estimado de cinco a 10 anos. Tienen un rango de recuperación bajo y por lo tanto requieren de un tanque de almacenamiento más grande.

Planee reemplazar un tanque cuando el final de su vida de uso se acerque.

Busque señales de fugas en la parte inferior del tanque, tales como oxidación o manchas de agua en los componentes de quema de combustible o en el suelo. Los tanques con fugas generalmente no pueden repararse, por lo tanto, deben reemplazarse completos.

Como parte de su plan de mantenimiento, el tanque debe drenarse regularmente para remover sedimento y óxido.

Revise la válvula de alivio de presión/temperatura (a veces en la parte superior o a un lado del tanque), y busque una tubería de descarga que se extiende desde la válvula a unas pocas pulgadas desde el suelo, de un drenaje de suelo o d el exterior de la construcción, dependiendo de los requisitos de código locales. Esta tubería no debe nunca gotear o fugar el agua.

Vigile que no haya depósitos de hollín o carbón. Cualquier cantidad de hollín o carbón que haya por debajo de la campana de extracción de un calentador de agua puede indicar un conducto de humo o chimenea restringidos, o con mayor frecuencia, una ventilación inapropiada a causa de la insuficiencia de aire.

7.5 Calentadores de agua de bobina domésticos (con caldera)

Los calentadores de agua de bobina domésticos sin tanque constan de tuberías de bobina de diámetro pequeño dentro de la caldera o en un revestimiento separado adyacente a la caldera (boiler) de agua caliente. Son diseñados para un rango de flujo de agua generalmente de tres a cuatro galones por minuto. El rango de recuperación de un calentador de agua de bobina doméstico es instantáneo en una demanda minima y varia cuando la demanda es alta. La expectativa de vida de un calentador de agua de bobina doméstico es limitada sólo por el deterioro de sus bobinas y por el servicio de vida de la caldera (boiler) a la que esta anexado.

Revise los calentadores de agua de bobina sin tanque vigilando su funcionalidad (la habilidad de producir el agua caliente en demanda) y revisando el área en donde la bobina conecta con la caldera (boiler). Con el tiempo, el agua puede gotear desde el gásquet o los pernos en el frente de la placa de montaje en donde se localiza la bobina sin tanque en la caldera (boiler).

Revise las conexiones de fontanería y las coyunturas alrededor de la placa de montaje del calentador en busca de oxido, manchas de agua y despósitos de mineral.

7.6 Pozos privados

Calidad y ubicación del agua. El dueño de la vivienda debe saber la ubicación del pozo. Idealmente, los pozos que suministran agua potable se ubican cuesta arriba desde la construcción y cuesta arriba de cualquier tormenta o sistema de tubería de alcantarillado sanitario. Los estándares generalmente requieren que el pozo este a un mínimo de 15m (50 pies) del tanque séptico y a 30m (100 pies) de cualquier parte del campo de absorción. Los códigos locales quizás tengan distancias de separación diferentes basadas en los rangos de filtración de los suelos locales.

Bombas. Dos tipos de bombas para pozos profundos son de uso común: la bomba de chorro (jet) y la bomba sumergible.

La bomba a chorro (jet) se monta sobre el revestimiento del pozo, y dos tuberías deben extenderse hacia ella; Si hay solo una tubería conectada al revestimiento, el pozo es menor de 7.62m (25 pies) de profundidad y puede tener problemas de funcionalidad inherentes. Las bombas sumergibles se localizan en el fondo del revestimiento del pozo (sumergidas) y una tubería de descarga sencilla y un cable de suministro eléctrico se extienden desde la parte superior del revestimiento. La expectativa de vida de las bombas de pozo profundo es de 10 anos o más, dependiendo del tipo. Las bombas sumergibles generalmente son las que duran más y no presentan problemas.

Tanque de presión. Un tanque con presión de aire baja (un tanque hidroneumático) debe ser colocado ya sea en el pozo de la vivienda o en el sótano de la construcción. Este tanque regula la presión y el flujo del agua.

Pruebas de agua. Consulte con su Inspector de la Vivienda los detalles sobre las pruebas de calidad de agua y la inspección del sistema de pozo, cada año. El agua debe ser analizada en busca de presencia de contaminación bacterial y su contenido mineral.

7.7 Sistemas sépticos

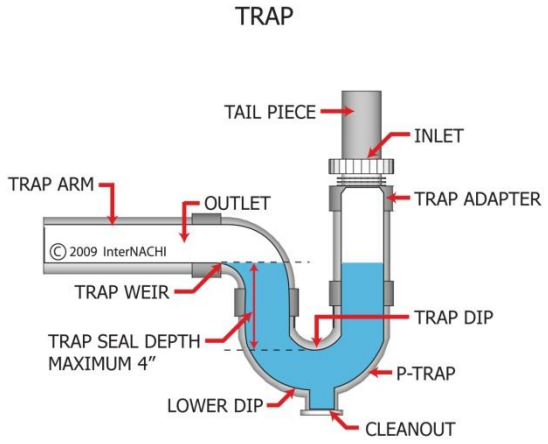
Ubicación y diseño. El dueño de la vivienda debe conocer el diseño del sistema séptico existente. El campo de absorción no debe perturbarse con construcción nueva y tráfico vehicular ni debe ser cubierto con relleno, árboles o vegetación densa. El agua de tormenta no debe dirigirse hacia el sistema séptico. Un sistema típico tiene una expectativa de vida promedio de 15 a 20 años bajo un uso apropiado.

Tanque séptico. Si se mantiene apropiadamente, debe ser bombeado cada dos o tres anos. Registre los datos de bombeo. La falta de bombeado periódico causa que los sólidos se transporten hacia el campo de absorción, tapando las camas de lixiviación y reduciendo su vida útil.

Las señales que indican un campo de absorción obstruido son la presencia de vegetación verde oscuro sobre las camas de lixiviación a lo largo de la temporada de crecimiento (causada por los desperdicios cargados de nutrientes que son empujados hacia arriba por la tierra) áreas mojadas o húmedas en el campo, u olores de alcantarillado distintos.

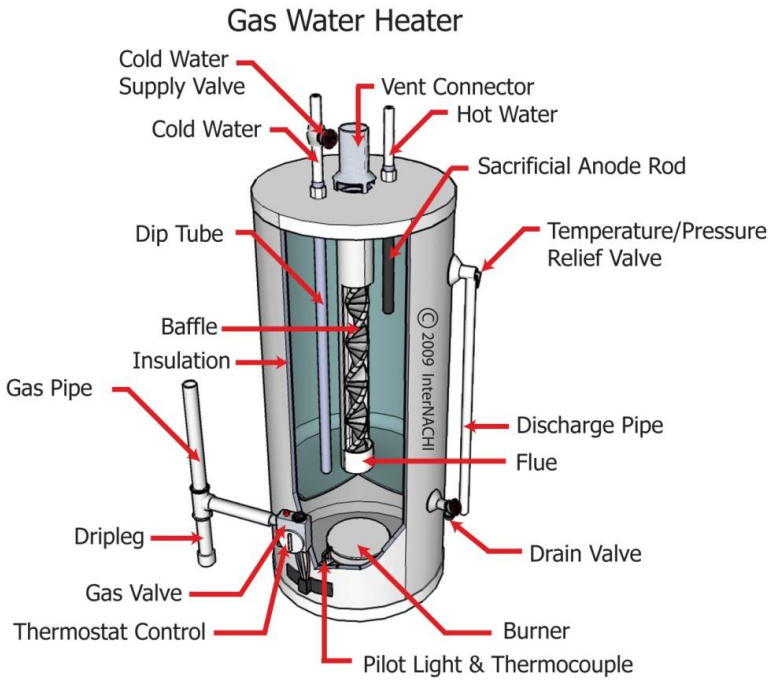
7.8 Suministro de gas en las regiones sísmicas

Entrada de servicio. Si la construcción se encuentra en zonas sísmicas 3 o 5 (California y porciones e Alaska, Arkansas, Hawaii, Idaho, Missouri, Montana, Nevada, Oregon, Utah, Wyoming, y Washington), el servicio de gas no debe ser vulnerable al movimiento diferencial en donde las tuberías entran a la construcción. Busque espacios libres adecuados o conexiones flexibles.



Cierre de emergencia. Si la construcción se encuentra en zona sísmica 4 (porciones de Alaska y California, y partes pequeñas de Idaho, Montana y Wyoming), busque una válvula de cierre de emergencia automática para toda la vivienda.

7.9 Estándares de inspeccion



El Inspector debe inspeccionar y describir el suministro de agua, el drenaje, las válvulas de cierre de agua residual y de combustible principal, las válvulas de acueducto y válvulas de cierre. El Inspector no esta obligado a determinar el tamaño, la temperatura, la edad o la expectativa de vida de la fuente del calentador de agua. Los Inspectores de la Vivienda no son Inspectores de sistema séptico.

Capitulo 8: Sistema electrico

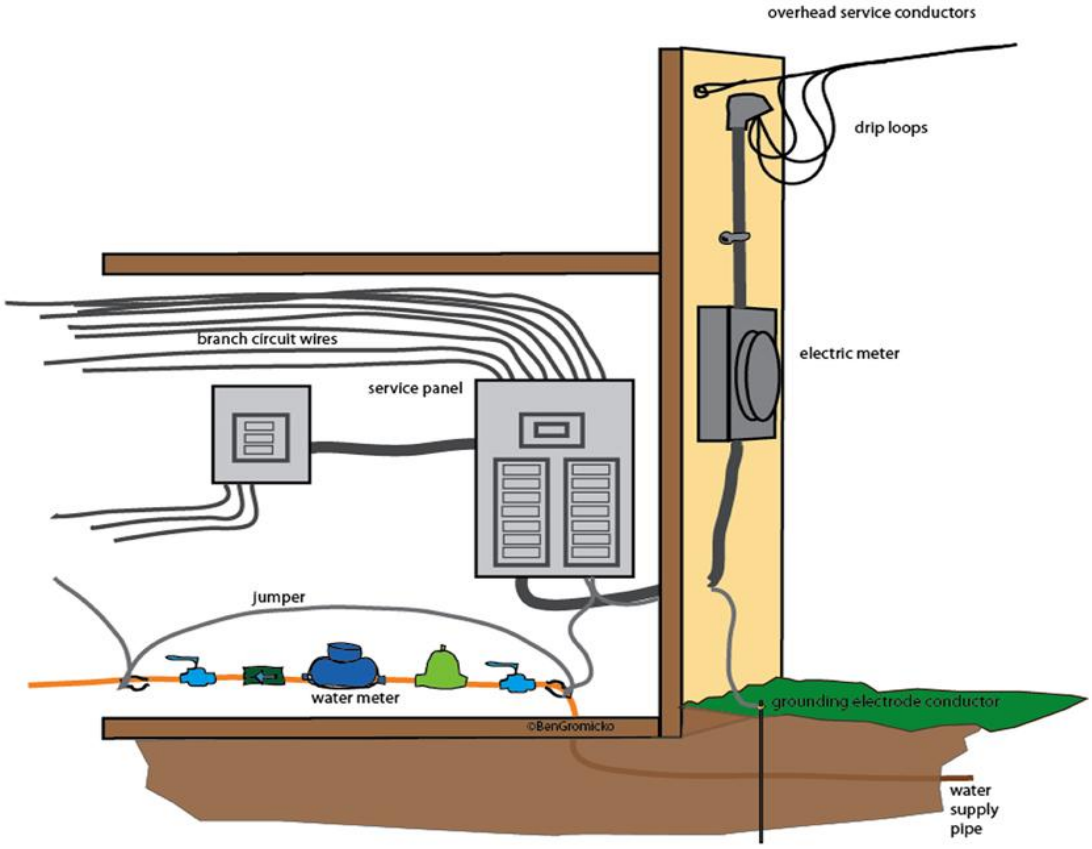
Los principales componentes son la entrada del servicio, el panel de servicio, y circuitos derivados. En las viviendas construidas sin alteraciones desde alrededor de 1940, es probable que el sistema eléctrico esté intacto y seguro, aunque tal vez no proporcione la capacidad requerida para el uso de la construcción. La capacidad eléctrica puede aumentar fácilmente agregando una capacidad adicional de la calle y un panel de servicio más grande entre la entrada del servicio y el panel existente. Los circuitos existentes pueden seguir utilizando el panel de circuitos presente y nuevos circuitos pueden ser alimentados a través del nuevo panel.

Los sistemas eléctricos de los edificios residenciales construidos antes de 1940 pueden requerir revisión o sustitución, dependiendo de las condiciones del sistema eléctrico. Parte de estos sistemas antiguos pueden funcionar adecuadamente.

8.1 Entrada de servicio

Servicio. El servicio es un término usado para describir a los conductores y equipos para la entrega de electricidad de la empresa de servicios públicos al sistema de cableado de la vivienda que sirve. Normalmente, sólo se instala uno por vivienda. Es necesario un mínimo de 100 amperios de servicio para una sola unidad de vivienda residencial.

Panel de servicio. Típicamente se le conoce como tablero o tablero eléctrico principal. El primer punto de desconexión de los conductores de la empresa de servicios públicos está en el panel principal.



Cables aéreos. Los cables aéreos de la calle deben estar a mas de 3.048m (10 pies) sobre la tierra, no deben estar en contacto con ramas de árboles u otros obstáculos, y no deben ser accesibles desde las ventanas cercanas o desde otras áreas de acceso. Los cables deben estar firmemente sujetos a la construcción y tener lazos de goteo en la entrada a la acometida. Los cables no deben estar ubicados sobre la piscina.

Medidor de electricidad. El medidor de electricidad y su base deben ser resistentes a la intemperie y estar asegurados apropiadamente. Avise a la compañía de servicios sobre cualquier problema con el medidor.

Conductor de servicio de entrada. El aislamiento del conductor de servicio entrada debe estar completamente intacto. Si el panel de servicio principal se encuentra dentro de la construcción, el paso del conductor a través de la pared debe estar sellado contra la humedad.

8.2 Panel principal de servicio eléctrico (caja del interruptor)

El panel principal de servicio eléctrico es el centro de distribución del servicio eléctrico en la construcción. La función principal de los interruptores o fusibles (dispositivos de protección contra sobrecarga de corriente) es proteger el cableado de la casa contra las sobrecargas.

Todos los paneles de servicio deben tener tapas o frentes muertos. Todas las aberturas deben estar cerradas.

Interruptor de desconexión principal. Un medio de desconexión para el servicio debe estar ubicado fuera o dentro de la vivienda más cercana al punto de entrada de los conductores de servicio. No más de seis movimientos de la mano o no más de seis interruptores automáticos se pueden utilizar para desconectar todos los servicios. Normalmente, un interruptor de desconexión principal es requerido por la autoridad local. El interruptor de desconexión principal debe estar claramente marcado para su identificación como el servicio de desconexión.

Condición y ubicación. Marcas de agua o moho en un panel de servicio montado en el interior de la construcción puede indicar la infiltración del agua a lo largo de la trayectoria del conductor de entrada de servicio. Los paneles de servicio montados al aire libre deben ser estancos. El panel de servicio debe tener un espacio viable frente a el. El panel de servicio no debe estar ubicado dentro de un cuarto de baño, sobre las escaleras, o dentro de un armario de ropa.

Amperaje. El amperaje de la desconexión principal no debe ser inferior a 60 amperios. Debe ser etiquetado o identificado de 100 amperios o más.

La ampacidad del conductor de entrada de servicios puede ser determinada por un inspector de construcción señalando las marcas (en su caso) en el cable conductor y la búsqueda de la clasificación. Si el conductor de entrada de servicios esta en un conducto, puede haber marcas en los cables conductores a medida que surgen del conducto en el panel de servicio. El amperaje se puede encontrar en el panel de servicio o en el interruptor de desconexión del servicio.

Conexión a tierra. El Inspector de la vivienda puede confirmar que el panel de servicio esté conectado a tierra. El conductor de tierra debe correr a un electrodo de puesta a tierra exterior o estar sujetado a la tubería metálica de agua de entrada de servicio entre la pared exterior y el medidor de agua.

El electrodo a tierra es un dispositivo que crea una conexión eléctrica a la tierra. Un electrodo

a tierra puede ser barra de refuerzo en un cimiento, una tubería metálica subterránea de abastecimiento de agua a 3.048m (10 pies) de contacto con la tierra y una **varilla de conexión a tierra.**

Interruptor de circuito a tierra GFCI. Un GFCI (interruptor de circuito a tierra) de salida es un dispositivo que añade un mayor nivel de seguridad al reducir el riesgo de descarga eléctrica. La mayoría de los códigos de construcción ahora requieren que la protección GFCI se proporcione en lugares húmedos como los siguientes: todos los recipientes mostradores de la cocina, todos los recipientes de baño, todos los recipientes exteriores; recipientes en los cuartos de lavado y de servicio; recipientes junto a los sumideros de bar, todos los recipientes de garaje y sótanos sin terminar, excepto los recipientes que no son fácilmente accesibles o recipientes individuales para los aparatos que no se pueden mover fácilmente; recipientes cerca de una piscina, spa o jacuzzi y artefactos de iluminación cerca del agua.

Corriente abajo. Un GFCI puede estar conectado en un circuito, lo que significa que otras tomas de corriente y dispositivos eléctricos pueden compartir el mismo circuito e interruptor. Cuando un GFCI bien conectado se dispara, los otros dispositivos posteriores a éste también pierden poder.

Si usted tiene una toma de corriente que no funciona, y el interruptor no se dispara, busque una toma de corriente GFCI que se hayan disparado. La toma de corriente que no funciona puede estar corriente abajo del dispositivo GFCI. Las tomas de corriente "muertas" pueden no estar localizadas cerca de la toma de corriente GFCI; pueden estar a varias habitaciones de distancia o incluso en otro piso. Las tomas de corriente GFCI deben ser probados periódicamente - al menos una vez al año. Todos los dispositivos GFCI tienen botones de prueba.

AFCI. Todos los circuitos de 15 amperios y 20 amperios, 120 voltios para los comedores, salones, dormitorios, terrazas, armarios, pasillos o áreas similares deben ser protegidos AFCI. Un interruptor de circuito por falla de arco (AFCI) es un interruptor automático diseñado para prevenir los incendios mediante la detección de arcos eléctricos que no funcionan y desconectar la energía antes de que el arco provoque un incendio. El AFCI debe distinguir entre un arco en funcionamiento que puede ocurrir en los cepillos de una aspiradora, interruptor de la luz, u otros dispositivos del hogar y un arco sin funcionamiento que puede ocurrir, por ejemplo, en el cable de una lámpara que tiene un conductor roto en el cable por el uso excesivo. Fallas de arco en la vivienda son una de las principales causas de incendios en el hogar.

El AFCI se asemeja al GFCI (interruptor de circuito a tierra) en que ambos tienen un botón de prueba, aunque es importante distinguir entre los dos. Los GFCI están diseñados para proteger contra descargas eléctricas, mientras que los AFCI están diseñados principalmente para proteger contra el fuego.

Protección de sobrecorriente. Un interruptor o un fusible se conoce como un dispositivo de protección contra la sobrecorriente. Se recomienda que el dueño de la vivienda encienda todos los interruptores de circuito y los apague manualmente y se asegure de que estén en condiciones funcionales.

El fusible o el interruptor de cada circuito pueden ser revisados por un Inspector de la vivienda o un electricista. El amperaje del

fusible o circuito no debe exceder la capacidad del cableado en el circuito que protege. La mayoría de los circuitos de uso doméstico usan alambre de cobre# 14, el cual debe tener una protección de 15 amperios. Puede haber uno o más circuitos con alambre de cobre # 12, que debe tener una protección de 20 amperios. Los aparatos grandes, tales como calentadores de agua eléctricos y aire acondicionado central, pueden requerir de 30 amperios de servicio, que se suministra a través del alambre de cobre # 10. Si hay una estufa eléctrica, requiere de un servicio de 40 0 50 amperios con alambre de cobre #6.

Identificación. Cada circuito debe ser clara y específicamente identificado en cuanto a su propósito. No debe etiquetar igual a dos circuitos. Ningún circuito debe ser identificado de una manera que puede cambiar con la ocupación de la vivienda. Por ejemplo, ningún interruptor debe ser etiquetado como "cuarto de Ben."

8.3 Circuitos de poder

El sistema de cableado más antiguo que todavía puede ser aceptable, y uno que aún se encuentra con bastante frecuencia en las viviendas construidas antes de 1930, es el cableado de perilla-y-tubo. Este sistema utiliza aisladores de porcelana (perillas) para pasar los cables a través de espacios sin obstáculos, y los tubos de porcelana para pasar los cables a través de elementos de construcción, tales como postes y vigas. El cableado de perilla y tubo debe ser sustituido durante la rehabilitación, pero si está bien instalado, no necesita ninguna modificación, tiene una capacidad adecuada, es de tierra, no tiene aislamiento defectuoso, y está en buenas condiciones, puede ser un sistema de cableado aceptable y todavía se permite en muchas localidades. Consulte con los oficiales locales el código de construcción. También revise los términos y condiciones de la póliza de seguro de la vivienda para ver si el cableado de perilla-y-tubo está excluido. El mayor problema con dicho cableado es su aislamiento, que se convierte en seco y frágil con la edad y con frecuencia se cae al contacto, dejando el alambre expuesto. El cableado de perilla y tubo es conocido por haber causado incendios en la vivienda.

Los tipos de cable aprobados incluyen:

- cable NM (no metálicos), a menudo llamados por su nombre comercial "Romex", un cable cubierto de plástico cubierto para su uso en lugares secos (el cable antiguo MN puede ser cubierto de tela);
- cable NMC, similar al NM, pero clasificado para lugares húmedos;
- cable UF (alimentador subterráneo), un cable revestido de material plástico resistente al agua para uso subterráneo;
- cable CA (cable blindado), también llamado BX, un cable flexible de metal cubierto;
- cable MC (cable de metal-clad), un cable flexible cubierto de metal con un conductor a tierra aislado y con propiedades positivas para el medio ambiente; y
- cable EMT (tubos metálicos eléctricos), también llamado "de paredes finas", un conducto de metal a través del cual los cables recorren las áreas en donde se requiere protección máxima.

Cable de aluminio. El cable de aluminio se utiliza en construcciones residenciales, principalmente durante la década de 1960 y principios de 1970, y representa un riesgo potencial de incendio.

Según la Comision de Seguridad para los productos del Consumidor en los EE.UU. (Consumer Product Safety Commission), incendios e incluso muertes han sido causados por el uso de cables de aluminio en los hogares residenciales. Los problemas debido a la expansión y la formación de arcos en las

conexiones puede causar un sobrecalentamiento entre el cable y los dispositivos, o en empalmes de cables. Las conexiones pueden calentarse lo suficiente como para iniciar un incendio.

El cable de aluminio debe atribuirse sólo a los dispositivos aprobados (marcados "CO-ALR" o "CU-AL") o con conectores.

Problemas con el cableado de aluminio se producen en las conexiones, así que revise si las placas de cubierta se calientan, huela en busca de un olor característico en las proximidades de enchufes e interruptores, y busque chispas y arqueo en las chispas de los interruptores o enchufes y luces parpadeantes. Siempre que sea posible, el alambre de aluminio y sus dispositivos deben ser reemplazados con alambre de cobre y dispositivos adecuados para el cobre. Es difícil encontrar los cables de aluminio e la vivienda durante una inspección visual. Para una investigación a fondo, un electricista debe ser contratado.

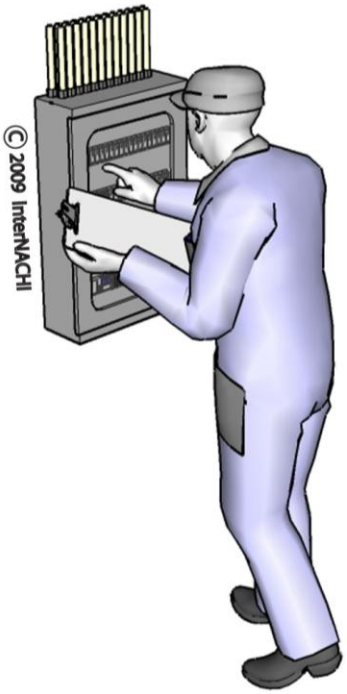
Detectores de humo. Después de mudarse, considere reemplazar todos los detectores de humo / fuego en la vivienda. El edificio debe tener funcionando detectores de humo.
Los detectores deben ser conectados a una fuente de energía y también deben contener una batería. Los detectores de humo no duran para siempre. Coloque los detectores de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Pruebe los detectores con regularidad.

Cambie las baterías cuando cambie su reloj para los cambios de horario de verano.

8.4 Estándares de inspección

El Inspector está obligado a inspeccionar el panel de servicio y los dispositivos de sobre-corriente, pero está obligado para operar o restablecer los dispositivos de sobre-corriente. Durante una inspección de la vivienda, un número representativo de interruptores, tomacorrientes, lámparas y receptáculos protegidos con AFCI- son inspeccionados - no todos y cada uno.

El inspector deberá informar la presencia de cableado de circuito de aluminio conductor sólido, sólo si es fácilmente visible. La medición del amperaje o el voltaje del servicio eléctrico no es requerida por el SOP. El cableado exterior acento no es parte de una inspección de la vivienda.



Capítulo 9: Sistema de climatización

En su mayoría, el sistema de climatización (calefacción, ventilación, aire acondicionado) en las construcciones residenciales pequeñas es relativamente simple en diseño y operación. Se componen de cuatro componentes: los controles, el suministro de combustible, calefacción o unidad de refrigeración y el sistema de distribución. La adecuación de la calefacción y la refrigeración es a menudo muy subjetiva y depende de las percepciones de los ocupantes que se ven afectados por la distribución de aire, la ubicación de los orificios de retorno de aire, velocidad del aire, el sonido del sistema en funcionamiento y características similares.

En este capítulo se describe el aire caliente, agua caliente, la calefacción y los sistemas de vapor producido por petróleo y por gas; los calentadores de resistencia eléctrica, sistemas de evaporación y aire frío, humidificadores, acondicionadores de aire, y los ventiladores del ático.

9.1 Controles termostáticos

Los controles residenciales del sistema de climatización consisten de uno o varios termostatos y un interruptor de cierre maestro para la calefacción o la unidad de refrigeración.

Termostatos. Los termostatos son interruptores sensibles a la temperatura que controlan automáticamente el sistema de calefacción o refrigeración. Los termostatos deben estar ubicadas en zonas con condiciones de temperatura media y lejos de fuentes de calor tales como ventanas, tuberías o conductos.

Una vez al año, quite la cubierta del termostato y verifique que no haya polvo en la bobina en espiral ni puntos de contacto que estén sucios o corroídos. Planee reemplazar los termostatos rotos o defectuosos. Puede haber más de un termostato. A veces dos termostatos controlan por separado el sistema de calefacción y refrigeración, ya veces la vivienda está dividida en zonas, cada una con su propio termostato.

Interruptor de cierre maestro (o de servicio). Todos los sistemas de combustión de gas y de combustión de petróleo deben tener un interruptor principal que sirva como un apagado de emergencia para el quemador. Los interruptores de cierre maestros suelen estar cerca de la unidad del quemador o, si hay un sótano, en la parte superior de la escalera.

9.2 Unidades de combustión

Los hornos de petróleo o de gas y las calderas proporcionan calor a la mayoría de las construcciones residenciales pequeñas. Estas unidades de combustión, ya sean parte de sistema de aire caliente o un sistema de agua caliente, deben mantenerse con regularidad y vigilarse continuamente.

Ninguna unidad de quema de combustible debe estar situada directamente en áreas de descanso o cerca de materiales combustibles.

Vulnerabilidad sísmica. Si la construcción se encuentra en una zona sísmica, el equipo de climatización debe tener un soporte sísmico en la estructura.

Suministro de combustible. Las líneas de suministro de gas deben ser de hierro negro o de tubos de acero (algunas jurisdicciones permiten líneas de cobre con conexiones soldadas). Las válvulas de cierre deben ser fácilmente accesibles. La válvula de cierre de gas debe estar al lado del equipo de climatización.
Los tanques de petróleo deben ser mantenidos de acuerdo con las regulaciones locales. Todos los tanques deben tener salida al exterior y deben tener un tubo de llenado exterior. Los tanques enterrados normalmente tienen una capacidad de 2,080L, 3,785L o 5,680L (550, 1,000 o 1,500 galones); el tamaño de los tanques del sótano generalmente son una capacidad de 1,040 L (275 galones).

Debe instalar un filtro de petróleo en la línea de suministro de petróleo que va desde el tanque de almacenamiento al quemador de petróleo. El filtro debe recibir mantenimiento cada año.

Ventilación y acceso. Asegúrese de que la unidad de quema de combustible tenga una combustión de aire adecuada y sea fácilmente accesible para su servicio; debe tener al menos 91.44cm (3 pies) de espacio de cada lado de la unidad que requiere reparación.

Condición. En los hornos de aire caliente, busque signos de oxidación en la cubierta del horno a causa de la humedad del sótano o inundaciones, y, si hay un aire acondicionado evaporador localizado en el horno, busque la oxidación causada por exceso de flujo de condensado. En las calderas de agua caliente, busque la oxidación causada por la humedad y fugas de las tuberías de agua y accesorios.

Llama. Una vez que la unidad se ha activado, observe de cerca el proceso de combustión. En las unidades de petróleo, la **llama** debe ser clara y limpia, y tener un mínimo de color naranja-amarillo. La altura de la llama debe ser uniforme.

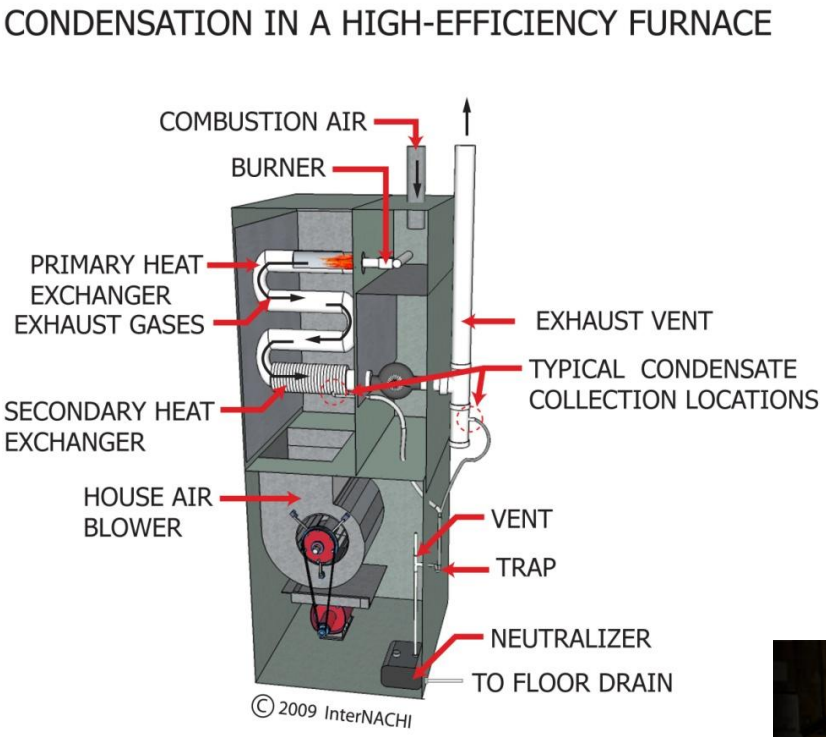
Las unidades a gas deben tener una **llama** principalmente de color azulado. Revise los quemadores de gas en busca de óxido y puertos tapados. El hollín o la acumulación de carbón en los quemadores pueden ser un signo de combustión ineficiente. En las unidades de petróleo, busque hollín por debajo del regulador de tiro, en la parte superior de la caja de la unidad y alrededor del quemador. El olor de humo cerca de la unidad es otro signo de una mala combustión.

Contrate a un técnico de servicio y limpieza del sistema cada año. Mantenga los registros de mantenimiento al día.

9.3 Calefacción de aire forzado

Los sistemas de calefacción de aire caliente son de dos tipos, **de aire forzado o de gravedad**. Los sistemas de gravedad de vez en cuando todavía se encuentran en casas antiguas de una sola familia, pero la mayoría de los sistemas de gravedad o han sido sustituidos o han sido transformados a sistemas de aire forzado.
La mayoría de los sistemas de aire caliente forzado usan gas natural o petróleo como fuente de calor, pero algunos sistemas usan

calentadores eléctricos de resistencia o bombas de calor. El ventilador de circulación y los conductos de distribución de aire para sistemas de calentamiento de resistencia eléctrica (y bombas de calor) son idénticos a los de los sistemas de aire a gas y petróleo y deben recibir servicio y mantenimiento.



Intercambiador de calor. El intercambiador de calor se encuentra corriente abajo de la hornilla en hornos de gas y petróleo y separa los productos de la combustión del aire que calienta. Es esencial que el intercambiador de calor este intacto y no contenga grietas u otras aberturas que permitan que los productos de combustión entren al sistema de distribución de aire caliente. La detección visual de grietas, incluso para los expertos en calefacción, es un proceso difícil (por no decir imposible).

Monitor. Fíjese si hay indicios de hollín en los registros de suministro y olor de vapores de petróleo o gas. Observe la llama del quemador cuando el ventilador del horno se enciende, un cambio o alteración del color de la llama puede indicar fugas de aire a través de una grieta en el intercambiador. Una de las principales causas de fracaso prematuro del intercambiador es una fuga de agua en los humidificadores o las líneas de condensado del acondicionador de aire bloqueadas. Revise si hay señales de fugas de agua. La durabilidad del intercambiador de calor determina la vida útil del horno.

Ventilador de circulación. Si el ventilador está roto o mal alineado, o tiene exceso de polvo y suciedad en las aletas, el ventilador puede hacer ruidos que son injustificados o incluso puede sacudir los conductos.

Sistema de distribución. El sistema de distribución se compone de los conductos de alimentación y retorno, filtros, amortiguadores y registros. Los conductos de suministro y retorno pueden ser de láminas de metal, fibra de vidrio u otros materiales. Revise los conductos en busca de coyunturas abiertas y de fugas de aire siempre que los conductos están expuestos.

Los conductos de aire pueden ser limpiados por un experto en sistemas de climatización o un contratista profesional en limpieza de conductos. Los conductos pueden ser limpiados cada 5 años. La limpieza de los conductos es parte del mantenimiento de un hogar saludable. No debe haber aberturas en los conductos de retorno en la misma habitación de un horno de combustión.

Revise el filtro de aire. Los filtros de aire normalmente se encuentran en el lado de retorno del horno al lado del ventilador, pero se pueden encontrar en cualquier parte del sistema de distribución. Compruebe su presencia y examine su condición. El dueño de la vivienda debe revisar y reemplazar el filtro de aire cada mes (o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante).

Los humidificadores pueden estar localizados en los conductos de suministro de aire. Lo ideal es que no se encuentren en los conductos de aire de retorno debido a que el aire húmedo pasa a través del intercambiador de calor y el evaporador, lo que hace ineficaz la humidificación y corroe el intercambiador de calor. Los humidificadores requieren un mantenimiento regular.

9.4 Agua caliente forzada o hidrónicos

Los sistemas de calefacción para agua caliente, como los sistemas de aire caliente, son de dos tipos, forzados o "hidrónicos" y de gravedad. Los sistemas de gravedad se encuentran a veces en viviendas más viejas de una sola familia, pero en la mayoría de los casos estos sistemas han sido sustituidos o transformados a un sistema de agua caliente forzado. Los sistemas de gravedad no tienen bomba de agua y usan tuberías más grandes. Tienden a calentarse de forma desigual, son lentos para responder y sólo se puede calentar espacios por encima del nivel de su caldera. Al igual que los sistemas de gravedad de aire caliente, que se consideran ineficientes. Los sistemas de agua caliente forzado suelen ser calentados por calderas de gas o de petróleo.

Calderas (Boilers). Revise todas las calderas (boilers) en busca de signos de corrosión y de fugas. La mayoría de sistemas de calefacción a vapor y de agua caliente tienen calderas (boilers) de acero con una vida útil de unos 20 años. Las calderas (boilers) de hierro fundido tienen una vida útil de unos 30 años. Las fugas de agua en el intercambiador de la caldera (boiler) es probablemente un indicio de un defecto importante que requiere reemplazo.

Tanque de expansión. El tanque de expansión se encuentra normalmente encima de la caldera (boiler) y está conectado a la tubería de distribución de agua caliente. La válvula de presión de alivio debe descargar el agua del sistema cuando la presión de la caldera (boiler) llega a 30 psi (207 kPa). Puede buscar indicios de agua cerca de la válvula o debajo de ella, en el suelo. Las condiciones de alta presión generalmente se deben a un tanque de expansión anegado. Si la caldera (boiler) también genera agua caliente doméstica, la presión alta puede ser causada por grietas en las bobinas del calentador de agua, puesto que

la presión de suministro de agua doméstica por lo general es superior a 30 psi (207 kPa). Cualquier gotera de agua en la válvula de alivio es inaceptable y puede indicar un riesgo a la seguridad.

Bomba y controles de circulación. La bomba de circulación empuja agua caliente a través del sistema, con un caudal constante, por lo general se indica en galones por minuto (GPM). Debe ser ubicada junto a la caldera (boiler) de la tubería de retorno cerca de la caldera. Revise el estado y el funcionamiento de la bomba. Preste atención a su buen funcionamiento. Una bomba con volumen alto puede tener efectos malos o un motor defectuoso. Revise el sello entre el motor y la carcasa de la bomba para detectar posibles fugas. Busque abrasante en todo el cableado eléctrico y las conexiones. Las bombas de circulación deben ser lubricadas con regularidad (leer el manual).

Tuberías de distribución. El sistema de distribución de agua caliente forzado se compone de tuberías de distribución, radiadores y válvulas de control. Las tuberías de distribución pueden ser uno de tres tipos: de serie de ciclo; de un solo tubo y, de dos tubos. En un sistema de serie de ciclo, los radiadores están conectados en serio por un tubo. En un sistema de un solo tubo cada radiador está conectado por separado a la tubería de distribución de agua con un montaje regulador y desviador. En el sistema de dos tubos se utilizan dos tubos -- uno para el abastecimiento de agua y otro para su retorno.

Revise que no haya fugas de agua en la distribución de tuberías, válvulas, conexiones y los radiadores.

Los radiadores y válvulas de control. Los radiadores son de tres tipos: de hierro fundido (en la mayoría de los casos son de pie, pero a veces se cuelgan del techo o la pared; de convección (pueden tener un ventilador de circulación) y de panel. Las construcciones residenciales más antiguas por lo general tienen radiadores de hierro fundido que son extremadamente. Duraderos. Los radiadores de panel son considerados los más deseables para el uso residencial, ya que son los menos visibles y distribuyen el calor más uniformemente por toda la habitación. Revise que no haya fugas de agua. Cuando se detecte una fuga, que el técnico de servicio limpie las tuberías para comprobar que no hay corrosión galvánica.

9.5 Calefacción a vapor

Los sistemas de calefacción a vapor ahora son rara vez instalados en las construcciones residenciales pequeñas, pero todavía son comunes en muchas construcciones antiguas. Son simples en diseño y operación, pero requieren un mayor nivel de mantenimiento que los sistemas modernos de calefacción residencial. El dueño de la vivienda debe tener planes para un **mantenimiento continuo** del sistema.

Controles de la caldera (boiler) a vapor. A diferencia de las calderas (boilers) de agua caliente, las calderas (boilers) a vapor operan con sólo alrededor de tres cuartas partes de agua y a presiones mucho más bajas, generalmente de 2 a 5 psi. Las calderas (boilers) a vapor deben estar equipadas con un indicador de nivel de agua, un manómetro, un interruptor

limite de alta presión, un corte de bajo nivel de agua y una válvula de seguridad.

Revise el calibrador que indica el nivel de agua en la caldera (boiler) a vapor. El calibrador normalmente debe leer una capacidad media llena, aunque el nivel de agua no es un asunto crítico siempre y cuando muestre el nivel de agua. Si el calibrador indica una capacidad de agua llena, la caldera (boiler) está inundada y el agua debe ser drenada del sistema. Si el calibrador lee vacío, el nivel de agua de la caldera (boiler) es demasiado bajo y debe ser llenada (de forma manual a través de la válvula de llenado o automáticamente a través de la válvula de agua de alimentación automática, si la caldera tiene una).

Un movimiento inestable, hacia arriba y hacia abajo, del agua en el calibrador puede significar que la caldera (boiler) está tapada con sedimentos o que su operación es incorrecta y debe ser reparada. La claridad del agua en la caldera (boiler) debe ser observada al revisar el calibrador. Si el calibrador esta demasiado sucio para juzgar el nivel de agua, hay que removerlo y limpiarlo. Considere la posibilidad de contratar a un profesional en sistemas de climatización para mantener el sistema.

Tuberías de distribución a vapor. El sistema de distribución a vapor consta de tuberías de distribución, radiadores y válvulas de control. Las tuberías de distribución pueden tener una configuración de una sola tubería o de dos tuberías.

En un sistema de una sola tubería, el vapor de la caldera (boiler) se eleva con la presión a través de las tuberías de los radiadores. Allí, desplaza el aire por evacuación a través de las válvulas de ventilación del radiador, se condensa en la superficie interna del radiador, y da calor. El vapor condensado fluye en retorno con la gravedad, a través de las mismas tuberías, a la caldera (boiler) para recalentarse. Las tuberías, por lo tanto, deben tener una inclinación de no menos de 2.54cm (una pulgada) a lo largo de 3.048m (diez pies) en la dirección de la caldera (boiler) para asegurar que el condensado no bloquee el vapor en ninguna parte del sistema. Todas las tuberías y los radiadores deben estar situados por encima de la caldera (boiler) en un sistema de una sola tubería.

En un sistema a vapor de dos tuberías, el vapor fluye a los radiadores por una tubería y el condensado regresa por la otra. Una trampa de vapor en la línea de retorno de condensado emite el aire desplazado por el vapor entrante. Si la tubería de retorno de condensado se encuentra por debajo del nivel de la caldera (boiler), debe ser colocada a la altura de la caldera (boiler) y ventilar hacia la tubería de suministro en un "ciclo Hartford." Esto impide que una fuga en el retorno de condensado vacíe la caldera.

Las tuberías de distribución a vapor deben ser revisadas en busca de fugas en todas las válvulas y conexiones. Asegúrese de que toda la tubería esté correctamente inclinada para drenar hacia la caldera (boiler). Un "golpeteo" puede producirse cuando el vapor entra en contacto con el agua atrapada en el sistema a causa de una tubería de distribución mal inclinada o válvulas de cierre que no estén completamente cerradas o abiertas.
La válvula del vapor del radiador NO debe estar abierta a medias (debe estar completamente abierta o completamente cerrada) o puede ocurrir golpeteo. Las válvulas de ventilación variables son buenas pues puede equilibrar el sistema apropiadamente y reducir el calor cuando sea necesario.

9.6 Resistencia eléctrica

Comúnmente se utilizan elementos de calefacción de resistencia eléctrica en los sistemas de bomba de calor, calentadores de pared, paneles de pared o techo radiante, y calentadores de panel. Se utilizan menos como fuente de calor para los sistemas centrales de aire caliente o para sistemas de agua caliente. Tales dispositivos de calefacción requieren cierto mantenimiento.

Calentadores de resistencia eléctrica. Los calentadores de resistencia eléctrica se utilizan en sistemas de aire caliente, sistemas de agua caliente y en las bombas de calor. Incorporan uno o más elementos de calefacción extrema que son accionados por relevos en secuencia bajo la demanda del termostato.

Calentadores de pared eléctricos. Estos dispositivos compactos se utilizan con frecuencia como unidades de calefacción complementaria. Pueden tener uno o más elementos de calefacción eléctrica, dependiendo de su tamaño. Los calentadores de pared a menudo tienen un ventilador de circulación pequeño. Revise en busca de acumulación de suciedad en las aspas del ventilador y la carcasa del motor.

Paneles de pared y techo radiantes. Los paneles eléctricos de calefacción que se incrustan en las superficies de paredes o techos no pueden ser directamente inspeccionados, pero todas las superficies radiantes deben ser revisadas para detectar signos de daño en la superficie o estructural.

Calentadores de panel. Las aletas de calefacción del calentador de panel pueden dañarse y obstruirse con polvo. Una vez al año quite las cubiertas del calentador y limpie la unidad. Las aletas de calefacción dobladas, a menudo pueden ser enderezadas con "cardadura." El termostato puede estar en una pared adyacente o en la misma unidad.

9.7 Aire central

Los sistemas centrales de aire acondicionado se definen aquí como sistemas de refrigeración de accionamiento eléctrico utilizados para la refrigeración y deshumidificación. Las bombas de calor son similares a los acondicionadores de aire central, pero son reversibles y se pueden utilizar como aparatos de calefacción. Los sistemas de aire acondicionado deben ser operados sólo cuando la temperatura exterior es superior a 65° F (18° C); por debajo de esta temperatura, el sistema no funcionará correctamente, puede cerrarse por los controles de seguridad y puede dañarse al operar en temperaturas frías.

Hay dos tipos de sistemas centrales de aire acondicionado: integral y *split*. En el sistema integral todos los componentes mecanizados -- compresor, condensador, evaporador, y ventiladores -- están contenidos en una sola unidad. La unidad puede estar situada fuera de la vivienda con su red de conductos de aire frío

extendidos hacia el interior, o puede estar ubicada en algún lugar dentro de la vivienda con el tubo de escape de aire dirigido hacia el exterior.

En el sistema split, el compresor y el condensador se encuentran fuera de la vivienda y están conectados por líneas de refrigerante a un evaporador en el interior de los conductos de distribución de aire. Los Sistemas split, en las viviendas con calefacción de aire caliente forzado suelen compartir el ventilador de circulación del sistema de aire caliente y los conductos. En tales casos, el evaporador se coloca directamente por encima o por debajo del horno, dependiendo del diseño del horno.

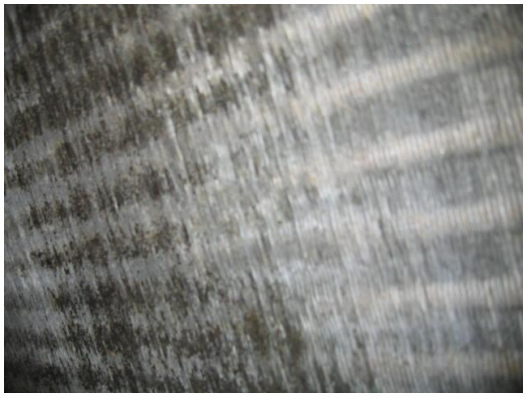
El compresor y el condensador. El compresor empuja gas refrigerante a alta presión a través de una bobina del condensador. Los compresores tienen una vida útil de 12 a 15 años y son el componente más crítico en el sistema de aire acondicionado.

Preste atención al compresor. Debe encender sin problemas y funcionar continuamente; si su encendido y operación son ruidosos indica que el compresor está gastado. El ventilador debe comenzar simultáneamente con el compresor. Después de varios minutos de funcionamiento, el aire que fluye sobre el condensador (la unidad exterior en un sistema split) debe ser tibio. Si no es así, el compresor puede estar dañado o puede que no haya suficiente refrigerante en el sistema. **91.44cm (3 pies) de espacio libre**. Si el compresor, el condensador y el ventilador del condensador son parte de un sistema split y se encuentran en una unidad exterior separada, compruebe el flujo de aire alrededor de la unidad exterior para asegurarse de que no esté obstruido.

Revise el interior y compruebe que no haya suciedad y escombros, sobre todo en las bobinas del condensador y las aletas, y revise el cableado eléctrico y las conexiones. La unidad **debe estar nivelada** y bien apoyada. Las unidades exteriores a menudo se asientan o resbalan. Un **interruptor de desconexión eléctrica,** para su uso durante el mantenimiento y las reparaciones, debe estar ubicado a la vista de la unidad exterior (no localizado detrás de la unidad).

Líneas de refrigerante. Las líneas de refrigerante forman el vínculo entre los componentes interiores y exteriores de un sistema split. La más grande de las dos líneas lleva gas refrigerante de baja presión (frío) desde el evaporador al compresor. Es del diámetro de un palo de escoba y debe ser aislada en toda su longitud. La línea más pequeña no está aislada y lleva líquido refrigerante a alta presión (calor) al evaporador.

✔ **Toque las líneas**. Mientras la unidad está en funcionamiento, la línea más pequeña debe estar caliente, y la más grande debe estar fría. Usted puede revisar las dos líneas en busca de daños y asegurarse de que el aislamiento esté intacto en la línea más grande. A veces hay una mirilla en la línea más pequeña, y si es así, el flujo de refrigerante debe lucir suave a través del cristal. Las burbujas en el flujo indican una deficiencia de refrigerante en el sistema. Heladas en las partes expuestas de la línea más grande también indican una deficiencia de refrigerante.



Evaporador. El evaporador se incluye en la red de conductos de distribución de aire y sólo se puede observar al remover el panel o parte del pleno del horno. Refrigerante líquido de alta presión entra en el evaporador y se expande en un gas, absorbiendo el calor del aire circundante.

El aire pasa más allá de la bobina del evaporador por el ventilador de circulación, en el proceso, el vapor de agua del aire se condensa en la bobina del evaporador y gotea en una bandeja de drenaje. A partir de ahí, se dirige a una línea de drenaje de condensado que a veces incluye una bomba de condensado. La línea de drenaje puede vaciar en un desagüe de la vivienda o descargar en el exterior de la construcción.

Revise la red de conductos en el evaporador para detectar señales de fugas de aire y revise por debajo del evaporador para detectar señales de fugas de agua debido a una línea de drenaje de condensado bloqueada. Estas fugas pueden presentar un problema grave si el evaporador se encuentra por encima de un horno de aire caliente, las goteras de agua condensada pueden causar oxidación en el intercambiador de calor, o por encima de un techo, donde puede dañar los componentes de construcción debajo. Siga la línea de condensado y asegúrese de que termina en un lugar adecuado.

En los sistemas split en los cuales el evaporador se encuentra en un ático o un armario, la bandeja de drenaje de condensado debe tener una línea de drenaje de condensado auxiliar situada por encima de la línea de drenaje regular, que desemboque en una bandeja de drenaje para las fugas de agua. La bandeja de drenaje auxiliar que es drenada por separado debe descargar en un área visible.

Si usted observa que esta tubería gotea agua, es señal de que hay un problema de fuga de agua.

Sistemas de calefacción y refrigeración geotérmicos. Los sistemas geotérmicos son relativamente nuevos y funcionan de manera similar a los sistemas de bomba de calor de aire, pero se diferencian en el diseño e instalación. Lo que puede considerarse como condensador, son tuberías enterradas en el suelo en los pozos secos u otros sistemas en el suelo propicios para la transferencia o desplazamiento de calor. El sistema es cerrado y su tubería es de PVC, así que la corrosión no es un problema potencial. Los sistemas geotérmicos se instalan sin un refuerzo de seguridad o sistema de calefacción de emergencia, y todos sus componentes (excepto las bobinas enterradas) están por lo general dentro de la vivienda.

Un sistema de calefacción y refrigeración geotérmico se puede utilizar en modo de calefacción o de refrigeración bajo cualquier temperatura exterior. Aunque su instalación es costosa, normalmente son eficientes y económicos en su funcionamiento

9.8 Sistemas centrales de refrigeración de absorción de gas

De vez en cuando se pueden encontrar sistemas de refrigeración de absorción de gas en las construcciones antiguas. Estos sistemas utilizan la evaporación de un líquido, por ejemplo amoniaco, como agente de enfriamiento, y al igual que una nevera de gas son alimentados por gas natural o una llama de propano. Debe encender suavemente y funcionar en silencio.

9.9 Bombas de calor

Las bombas de calor son como aparatos de aire acondicionado central que pueden funcionar a la inversa. Las bombas eléctricas de calor son los sistemas operados eléctricamente, aire acondicionado de tipo frigorífico que se puede invertir para extraer el calor del aire exterior y transferirlo al interior.

Temperaturas frías. No haga funcionar las bombas de calor de aire-aire en temperaturas exteriores por debajo de 65° F (18° C) en el ciclo de enfriamiento y por encima de 55° F (13° C) en el ciclo de calentamiento. Los calentadores eléctricos de resistencia auxiliares están diseñados para activarse cuando la temperatura exterior es de unos 30° F (-1° C), y la bomba de calor aire-aire no puede producir calor suficiente para satisfacer el termostato.

Descongelación inadecuada. Durante clima frío y húmedo, pueden formarse heladas o hielo en las aletas de metal de la bobina en una unidad exterior. Las bombas de calor están diseñadas para descongelar esta acumulación invirtiendo modos, ya sea en intervalos predefinidos o por la activación de un dispositivo de detección de presión.

9.10 Sistemas de refrigeración por evaporación (enfriadores)

Los sistemas de refrigeración por evaporación son dispositivos sencillos y económicos. Pasan aire a través de almohadillas humedecidas o pantallas y el enfriamiento se produce por evaporación. Estos sistemas sólo pueden ser utilizados en climas secos donde la evaporación se lleva a cabo fácilmente y donde no es necesaria la des-humidificación.

Los enfriadores a evaporación consisten de almohadillas para evaporar o pantallas, un medio para mojarlas, un soplador de aire, y un depósito de agua con drenaje y una válvula abastecimiento de agua de operación flotante. Estos componentes están contenidos en una caja única, que normalmente se encuentra en el techo, y están conectados a un sistema de distribución de aire interior. En los enfriadores

de almohadilla húmeda, las almohadillas de evaporación se mojan con una bomba de circulación que continuamente gotea agua sobre ellas; en los enfriadores hondero, las almohadillas de evaporación se mojan con un aerosol; y en los enfriadores rotatorios, las pantallas de evaporación se mojan al pasar por un depósito de agua en un bidón de rotación. El agua en los enfriadores por evaporación a menudo contiene **algas** y **bacterias** que emiten un **olor** característico **"pantanoso."** Se pueden quitar fácilmente con lejía. Algunos sistemas contrarrestan esta tendencia mediante el tratamiento del agua o agregando continuamente una pequeña cantidad de agua fresca.

Revise para detectar posibles fugas y comprobar la limpieza y el funcionamiento del depósito de agua, la válvula de suministro de flotación y drenaje. Escuche en busca de sonidos extraños o vibraciones.

9.11 Humidificadore

Los humidificadores requieren un mantenimiento constante. No se demore en limpiar el humidificador, ya que un humidificador sucio puede causar problemas en la calidad del aire.

Un humidificador sólo debe operar cuando el ventilador del horno está encendido, el sistema está en el modo de calefacción y la humedad interior es menor que la del ajuste del higrostato.

Los humidificadores a veces se añaden a los sistemas de calefacción de aire caliente para reducir la sequedad en el interior durante la temporada de calefacción. Se instalan con el sistema de distribución de aire y son controlados por un higrostato que normalmente se encuentra en el conducto de retorno de aire cerca del humidificador.

Tipos de humidificadores:

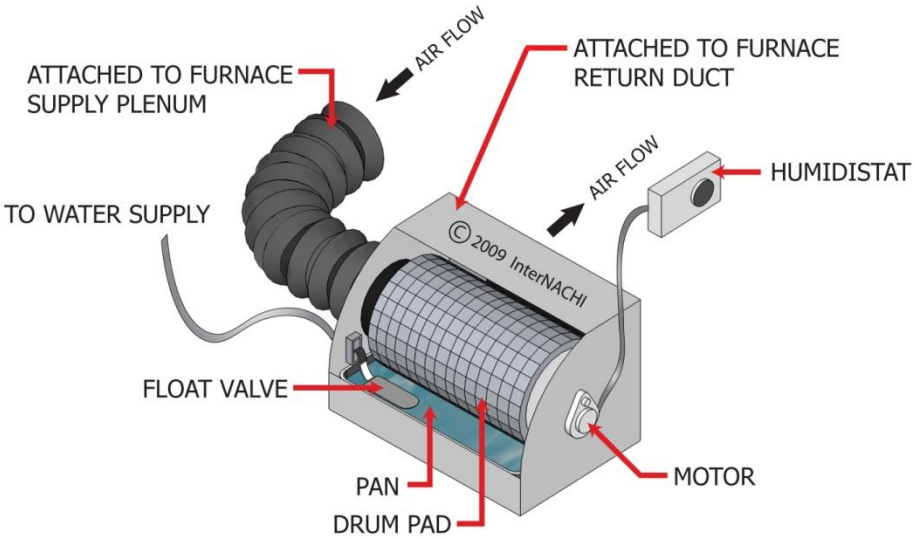
Almohadilla estacionaria: El aire se extrae del pleno del horno o del conducto de suministro de aire mediante un ventilador, se sopla sobre la almohadilla del evaporador, y se regresa al sistema de distribución de aire.

Bidón giratorio: El agua de un depósito de agua pequeño es recogida por una almohadilla rotatoria y expuesta a la corriente de aire del pleno del horno o los conductos de suministro.

Pulverizador: Un dispositivo pulverizador rompe el agua en pequeñas partículas y las libera en la red de conductos de suministro de aire.

De vapor: El agua se calienta a temperaturas superiores a ebullición y luego se inyecta en el conducto de suministro de aire.

DRUM-TYPE HUMIDIFIER



Revise que no se acumule mineral en el bidón o en la almohadilla. Examine el abastecimiento de agua del humidificador y busque señales de fuga, especialmente en su conexión con el suministro de agua de la vivienda. Revise todo el cableado eléctrico y las conexiones.

9.12 Unidad de aire acondicionado (ventana)

Las unidades de aire acondicionado son sistemas portátiles de aire acondicionado integral, sin conductos. Revise el sello alrededor de cada unidad y su conexión a la ventana o pared. Debe tener un soporte adecuado. No debe ser obstruida. Revise que el drenaje de condensados sea adecuado. Después de unos minutos, el aire de la unidad debe sentirse bastante frío. Debe encender con suavidad y funcionar en silencio. Revise que no gotee agua de la descarga de la condensación en el lado exterior de la unidad.

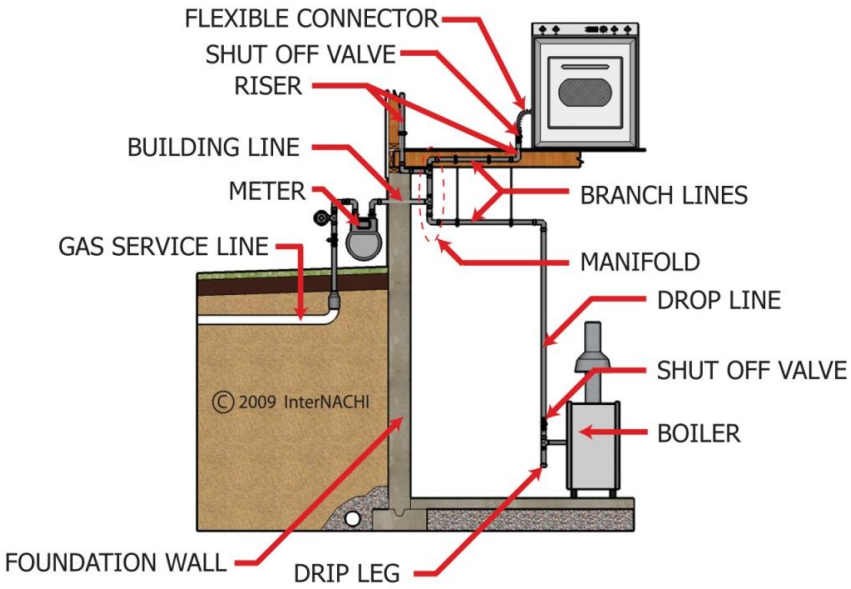
9.13 Ventiladores para toda la vivienda

Las rejillas del ventilador para toda la vivienda deben abrirse por completo cuando el ventilador este funcionando. Limpie las rejillas de ventilación cuando estén sucias. Asegúrese de cubrir la abertura del ventilador cuando la unidad no se utilice, especialmente durante el invierno en climas fríos. El termostato del ventilador debe fijarse a alrededor de 95° F (35° C). El ventilador debe encender y funcionar sin problemas.

9.14 Estándares de inspección

El sistema de climatización (calefacción, ventilación, aire acondicionado) es inspeccionado utilizando controles operativos normales. El inspector no está obligado a inspeccionar los conductos de humo o chimeneas, cámaras de fuego, los intercambiadores de calor, humidificadores, filtros de aire electrónicos o sistemas geotérmicos. Los sistemas de almacenamiento de combustible, ya sean subterráneos u ocultos, están fuera del alcance visual del inspector de la Vivienda. El inspector no está obligado a revisar la uniformidad, BTU, temperatura, flujo, el equilibrio, la distribución, o la adecuación del sistema de climatización. El inspector no está obligado a activar un sistema que no ha sido apagado. El inspector no está obligado a operar el sistema de enfriamiento cuando el clima es frío, ni a utilizar el sistema de calefacción cuando el clima es caliente.

GAS PIPING TERMINOLOGY



Chapter 10: Una vivienda eficiente en su consumo de energía

Sellar y **aislar** su vivienda es una de las formas más eficaces económicamente para crear una vivienda más cómoda y eficiente en su uso de energía- y puede hacerlo usted mismo.
En este capítulo, usted aprenderá cómo encontrar y sellar las fugas de aire escondidas en el ático y el sótano; determine si el aislamiento del ático es adecuado y aprenda a agregarlo, asegúrese de que las mejoras se realicen de forma segura; reduzca sus gastos en energía y ayude a proteger el medio ambiente.

Usted notará las fugas de aire de su vivienda en el invierno más que en cualquier otra época del año. La mayoría de las personas llaman a estas fugas de aire "corrientes de aire." Usted puede sentir estas corrientes de aire alrededor de las ventanas y puertas y pensar que esta pérdida es su fuente principal de energía desperdiciada. En la mayoría de los hogares, sin embargo, las fugas de aire más importantes están escondidas en el ático y el sótano. Estas son las fugas que elevan significativamente sus gastos en energía y hacen que su vivienda sea incómoda.
En climas fríos, el aire caliente se eleva en la vivienda, al igual que en una chimenea. Este aire, el cual usted ha pagado para que caliente, simplemente se desperdicia ya que sube al ático y aspira el aire frío en toda la vivienda, alrededor de las ventanas, puertas, y a través de agujeros en el sótano. Localizar estas fugas puede ser difícil porque a menudo se ocultan debajo de su aislamiento. Este capítulo le ayudará a encontrar estas fugas y a sellarlas con materiales apropiados.

Un inspector que esté certificado en la ciencia de termografía y construcción puede ayudar a encontrar estas fugas de aire. Pregúntele a su inspector.

10.1 Introducción

Sellar las fugas de aire en el ático mejorará el rendimiento de su aislamiento y su vivienda será mucho más cómoda.

El sellado del ático y la adición de aislamiento son proyectos que usted mismo puede hacer si su ático es accesible y no es demasiado difícil moverse adentro de el. Los proyectos en este capítulo por lo general se pueden completar en dos días y ofrecerán recompensa en los años venideros.

Si encuentra algún problema importante en el ático como goteras, moho, condiciones de trabajo inseguras, suelos inadecuados, una ventilación inadecuada, cableado de perilla-y-tubo, luces empotradas, se le recomienda contratar a un especialista para que le ayude y / o corrija estos problemas antes de proceder.

Revise alrededor de su vivienda cualquier área de techo hundida, plafones caídos en los armarios de cocina, techos inclinados sobre las escaleras, y donde las paredes (interiores y exteriores) se reúnen con el techo. Estas áreas pueden tener espacios abiertos que podrían ser fuentes enormes de fugas de aire.

10.2 Trabajo en el ático

Asegúrese de utilizar una luz de trabajo para asegurarse de que su área de trabajo esté iluminada de manera adecuada.

Utilice equipo de protección personal. Para trabajar en el ático, necesita rodilleras, overoles, guantes y un sombrero para protegerse del aislante que causa picazón e irritación de la piel. Use un respirador aprobado por la Administración de Salud y Seguridad laboral OSHA (Occupational Safety and Health Administration en sus siglas en Inglés) contra partículas o una máscara contra el polvo de alta calidad.

Tenga precaución. No trabaje en el área del ático si siente que es peligroso. No vale la pena arriesgar la vida o la propiedad. Simplemente contrate a un especialista calificado para realizar el trabajo que necesita hacer. Si hace calor en el ático mientras trabaja, beba mucha agua.

Camine con cuidado. Camine sobre las vigas o en el entramado. Tenga cuidado con la cabeza -- habrá clavos afiladas y cosas por encima de usted y alrededor de su cabeza.

10.3 Lo que necesitará:

- aislamiento de aluminio reflectante u otro material bloqueador como yeso o trozos de aislante de espuma rígida para cubrir plafones, paredes abiertas, y agujeros más grandes;
- aislante sin retardador de fibra de vidrio y bolsas grandes de basura;
- silicona o masilla de látex acrílico para el sellado de agujeros pequeños (6.3500mm o menos [1/4-pulgada o menos]);
- aislante de espuma en aerosol expansivo para el llenado de espacio grandes (de 6.3500mm a 76.19mm [1/4-pulgada a 3 pulgadas]);
- masilla especial de alta temperatura (resistente al calor) para sellar alrededor de conductos y chimeneas;
- rollo de aluminio intermitente para mantener el aislamiento lejos del conducto de humos;
- cinta para medir;
- cuchillo y unas tijeras de metal;
- engrapadora (o un martillo y clavos) para sostener los materiales de revestimiento en su lugar; y
- una bolsa de basura de plástico.

10.4 Tape los agujeros grandes

El mayor ahorro provendrá del sellado de los orificios grandes. Localice las áreas del ático donde es probable que las fugas sean mayores: en donde las paredes (interiores y exteriores) se reúnen al piso del ático, plafones (sofitos) caídos (zonas hundidas en el techo), y detrás o debajo de las paredes bajas del ático.

Busque aislante sucio. El aislante sucio (manchas negras / marrones en la parte inferior del aislamiento) indica que el aire pasa a través de él. Empuje el aislante hacia atrás, o retírelo de los sofitos. Volverá a colocar este aislamiento por encima del sofito una vez que las cavidades de los clavos hayan sido rellenadas y los sofitos cubiertos.

Sofito caído. Después de remover el aislamiento de un techo falso (sofito) caído, corte un trozo de papel aluminio reflectante, u otro material bloqueador (un panel de espuma rígido funciona bien). Aplique una tira de masilla o adhesivo alrededor de la abertura. Selle el papel de aluminio al marco con la

masilla o adhesivo y engrápelo o clávelo en su lugar, si es necesario.

Debajo de una pared. Corte un pedazo largo de 60.96cm (24 pulgadas) de el aislamiento de fibra de vidrio y colóquelo en el fondo de una bolsa de basura de plástico de 13 galones. Doble la bolsa y métala en los espacios de viga abiertos en la pared (un pedazo de panel de espuma rígido sellado con espuma en aerosol también funciona bien para cubrir las cavidades de viga abiertas). Cubra con aislante cuando haya terminado.

Las habitaciones terminadas construidas en los áticos suelen tener cavidades abiertas en la estructura del suelo debajo del piso o de las paredes bajas. A pesar de que puede apilar el aislante contra o adentro de estos espacios, el aire puede seguir fugándose. Una vez más, revise en busca de aislante sucio para comprobar que el aire sigue pasando por ahí. Es necesario rellenar estas cavidades con el fin de evitar que el aire siga pasando por debajo del suelo del espacio terminado.

Humero. La apertura en torno al humero o chimenea de una caldera (horno) o calentador de agua puede ser una fuente importante de escape de aire caliente hacia en el ático. Debido a que la tubería se calienta, los códigos de construcción por lo general requieren de 2.54cm (1 pulgada) de distancia entre los conductos de metal (5.08cm [2 pulgadas]) para las chimeneas de mampostería) y cualquier material combustible, incluyendo el aislante. Esta brecha puede ser sellada con aluminio intermitente ligero y masilla de alta temperatura (resistente al calor) especial. Antes de colocar el aislante de nuevo en su lugar, construya una barrera con el aluminio metálico para mantener el aislamiento lejos de la tubería.

10.5 Selle los agujeros pequeños

Busque las áreas donde se oscurece el aislamiento. Esto es resultado del aire con polvo proveniente del interior de la casa, el cual entra y se filtra por el aislamiento. Cuando hace frío, también puede ver zonas heladas en el aislamiento causadas por aire cálido y húmedo condensado que se congela cuando toca el aire frío del ático. Cuando el clima es cálido, encontrará manchas de agua en estas mismas áreas. Utilice espuma expansible o masilla para sellar las **aberturas alrededor de tuberías de ventilación de fontanería y cables eléctricos.** Cuando la espuma o masilla se seque, cubra el área de nuevo con el aislamiento. Después de sellar las áreas, coloque el aislamiento de nuevo en su lugar. Si estropea el aislamiento, una herramienta de mano pequeña puede ser útil para nivelarlo de nuevo.

10.6 Acceso al ático

Selle el panel de acceso al ático con burletes. Corte un pedazo de aislante de fibra de vidrio o panel de espuma aislante rígido del mismo tamaño que la compuerta del ático y péguelo a la parte posterior del panel de acceso al ático.

Si tiene escaleras desplegable o una puerta en el ático, estos deben ser sellados de forma similar utilizando burletes y aislando la parte de atrás de la puerta. Trate a la puerta del ático como una de las puertas de exteriores que abren hacia afuera.

10.7 Conductos

Sellar y aislar los conductos puede aumentar la eficiencia de su sistema de climatización. Los conductos con fugas desperdician una cantidad increíble de energía. Compruebe que las conexiones del conducto no tengan fugas -- selle las juntas con cinta de masilla o cinta de aluminio (cinta adhesiva de hogar no debe ser

utilizada). Preste especial atención a todas las penetraciones de los conductos que pasan por el piso del ático. Selle estos con espuma.

Los conductos del sistema de climatización también deben estar aislados, si los conductos no están aislados o tienen un aislamiento deficiente, séllelos primero y después agregue el aislamiento. Use material de aislamiento para conductos de por lo menos R-6. El sellador de conductos, también conocido como masilla para conductos, es una pasta más duradera que la cinta de aluminio. Está disponible en los centros de materiales para el hogar.

10.8 Luces empotradas (can lights o recessed lights)

Las luces empotradas (también llamadas *sombrero de luces*) pueden provocar que su vivienda sea menos eficiente en su uso de energía. Estas luces empotradas pueden crear agujeros abiertos que permiten el flujo de aire no deseado de los espacios acondicionados hacia los espacios no acondicionados. En climas fríos, el calor del flujo de aire puede derretir la nieve en el techo y provocar el desarrollo de represas de hielo. Las luces empotradas en los baños también causan problemas cuando el aire cálido y húmedo se fuga hacia el ático y causa daños por humedad.

Advertencia: Puede ser un peligro de incendio si las luces empotradas no están aisladas y bien selladas. Tal vez sea mejor consultar a un profesional antes de sellar las luces empotradas (can lights) o entrar en contacto con los componentes eléctricos.

10.9 Efecto de chimenea

Como una chimenea. El aire exterior que entra a través de agujeros abiertos y vacíos en el sótano, es atraído por un efecto de chimenea creado por las fugas de aire en el ático. Cuando el aire caliente generado por el horno se eleva a través de la vivienda y en el ático a través de agujeros abiertos, el aire frío del exterior entra a través de agujeros abiertos en el sótano y reemplaza el aire desplazado. Esto hace que la vivienda tenga corrientes de aire y contribuye a la alza de costos en energía. Después de sellar las fugas de aire en el ático, complete el trabajo sellando las fugas del sótano, para detener el efecto de chimenea.

Fugas de aire en el sótano. A lo largo de la parte superior de la pared del sótano en donde el sistema de suelo se une a la parte superior de la pared de la fundación, es una buena zona para buscar agujeros abiertos y vacíos. Ya que la parte superior de la pared está por encima del suelo, el aire exterior se puede escapar a través de las grietas y huecos en donde el enmarcado de la vivienda yace en la parte superior de la fundación.

Sellador o masilla son los mejores materiales para el sellado de huecos o grietas de 6.3500mm (1/4-pulgada) o menos. Use espuma en aerosol para llenar los huecos de 6.3500mm a 76.19mm (1/4-pulgada a 3 pulgadas). También le recomendamos que selle las penetraciones que atraviesan el techo del sótano a la planta superior. Estos son los agujeros para los cables, tuberías de abastecimiento de agua, bajantes de agua, las tuberías de ventilación y la salida de humos del horno (caldera).

Sellar el ático y el sótano mejorará enormemente la comodidad de su vivienda, pues dejará de actuar **como una chimenea abierta.**

10.10 Espesor de aislamiento en el ático

Observe. Una forma rápida de determinar si necesita más aislamiento en el suelo de su ático es simplemente revisar el piso de su ático. Si el aislamiento está al nivel o por debajo de las vigas del suelo, es necesario más aislamiento. Si el aislamiento está muy por encima de las vigas, puede ser suficiente. No debe haber puntos bajos.

Valor-R. Los niveles de aislamiento se especifican por el Valor-R. La medida de la capacidad de aislamiento para resistir el flujo de calor se llama Valor-R. Cuanto mayor sea el valor-R, mejor será el rendimiento térmico del aislamiento. El nivel recomendado para la mayoría de los áticos es de R-38 o de 25.4cm a 35.56cm (10 a 14 pulgadas) dependiendo del tipo de aislamiento y el clima.

Al agregar aislamiento, no tiene que usar el mismo tipo de aislamiento que existe actualmente en su ático. Usted puede agregar relleno suelto en la parte superior de las napas o mantas de fibra de vidrio, y viceversa. Si utiliza fibra de vidrio sobre relleno suelto, asegúrese de que la napa de fibra de vidrio no tenga papel o una barrera de vapor de aluminio. El aislamiento necesita ser "sin retardador de vapor."

Extender los rollos de fibra de vidrio es fácil. Si usted tiene algún tipo de aislamiento entre las vigas del techo, instale la segunda capa encima y perpendicularmente a la primera. Esto ayudará a cubrir la parte superior de las vigas y a reducir la pérdida o ganancia de calor a través del marco.

¡NUNCA! Nunca coloque aislamiento sobre las lámparas empotradas o los ventiladores de sofito. Mantenga todo el aislamiento por lo menos a 7.62cm (3 pulgadas) de distancia de las luces empotradas (can lights), a menos que sean valoradas IC (techo con aislamiento). Si utiliza aislamiento de relleno suelto, use hojas de metal (chapa) para crear barreras alrededor de las aberturas. Si usa fibra de vidrio, puede utilizar malla de alambre para crear una barrera.

Bandejas de ventilación. Para cubrir completamente el suelo del ático con aislamiento hasta los aleros, necesita instalar ventiladores o bandejas de ventilación (también llamadas deflectores de aislamiento). Los ventiladores garantizan que los respiraderos del sofito estén limpios y que haya una abertura libre para que el aire del exterior entre en el ático a través de los sofitos y salga por el gablete o por la ventilación, creando así una ventilación adecuada.

Capítulo 11: Listas de control para las estaciones

Estas son las listas de control que puede utilizar e incorporar en su programa de mantenimiento regular para la vivienda. Las listas se dividen de acuerdo a las estaciones.

Cada año:

Contrate a su Inspector de la Vivienda para realizar una inspección de mantenimiento anual.

En la primavera:

- Revise que no haya daños a su techo.
- Revise toda la fascia y bordes en busca de deterioro.
- Haga que un contratista de aire acondicionado profesional inspeccione y mantenga su sistema según lo recomendado por el fabricante.
- Revise su calentador de agua.
- Reemplace todos los cables de extensión que se hayan debilitado, desgastado o dañado.
- Verifique sus extintores.
- Limpie la cocina, la campana extractora y el filtro de aire.
- Revise con su familia el plan de escape en caso incendio.
- Repare todas las entradas de auto y caminos agrietadas, rotas o desniveladas para proporcionar superficies niveladas.
- Revise las válvulas de cierre en la fontanería para asegurarse de que funcionen.
- Limpie el conducto de escape de la secadora de ropa, el apagador, y el espacio debajo de la secadora.
- Inspeccione y limpie el polvo en las cubiertas de sus alarmas contra humo y monóxido de carbono.

En el verano:

- Revise los equipos de los juegos para niños.
- Revise su terraza de madera o el patio de concreto en busca de deterioro.
- Revise las luces nocturnas en la parte superior e inferior de todas las escaleras.
- Revise el revestimiento exterior.
- Revise todas las cerraduras de puertas y ventanas.
- Revise su vivienda en busca de fugas de agua.
- Revise las mangueras de agua de la lavadora, la nevera y el lavavajillas en busca de grietas y burbujas.

En el otoño:

- Revise su casa en busca de fugas de agua.
- Que un experto en sistemas de calefacción revise su calefacción todos los años.
- Proteja las tuberías de su vivienda contra su congelación.
- Use todos los equipos de gasolina para césped hasta que el combustible se termine.
- Pruebe su generador de emergencia.
- Que un deshollinador certificado inspeccione y limpie las chimeneas y revise su registro de la chimenea.
- Retire nidos de aves de la chimenea y de los accesorios eléctricos al aire libre.
- Inspeccione y limpie el polvo en las cubiertas de sus alarmas contra humo y de monóxido de carbono.
- Asegúrese de que el enmasillado alrededor de puertas y ventanas es adecuado para reducir la pérdida de calor y refrigeración.

- Asegúrese de que el enmasillado alrededor de las instalaciones de su cuarto de baño es suficiente para evitar que el agua se filtre por el sub-suelo.

En el invierno:

- Limpie los canalones y bajantes.
- Confirme que la leña este por lo menos a 6.096m (20 pies) de distancia de su casa.
- Quite las pantallas de las ventanas e instale ventanas contra tormentas.
- Familiarice a los miembros de la familia responsables con la válvula principal de gas y las válvulas de otros aparatos.
- Limpie el conducto de escape de la secadora de ropa, los apagadores y el espacio debajo de la secadora.
- Asegúrese de que todos los adornos navideños eléctricos tengan buena conexión.
- Limpie la cocina, la campana extractora y el filtro de aire.
- Inspeccione las mangueras de agua de la lavadora, de la nevera (refrigerador) y el lavavajillas en busca de grietas y burbujas.
- Revise su calentador de agua.
- Analice todos los interruptores a tierra (AFCI y GFCI).

Capítulo 12: Expectativas de vida del servicio

Aparato: Expectativa de vida en años:

Compresor de aire acondicionado: 12 a 15
Asfalto, tejas de madera y batidos: 15 a 40
Composición de tejas asfálticas: 15 a 40
Entradas de auto de asfalto: 8 a 12
Los sistemas de paneles: 15 a 25
Calderas de agua caliente o de vapor: 25 a 35
Patios de ladrillo y de hormigón: 15 a 25
Muros de ladrillo y de piedra: 100+
Techos urbanizados, asfalto: 10 a 26
Unidad de aire acondicionado central: 12 a 15
Compactadores: 6 a 10
Fundaciones de hormigón (bloques de concreto): 100
Senderos de hormigón (concreto): 10 a 20
Lavavajillas: 80 a 10
Secadoras: 8 a 14
Eliminación de desechos: 80 a 100
Rangos eléctricos: 14 a 18
Calentador eléctrico de agua: 5 a 12
Extractores de aire: 5 a 10
Grifos: 10 a 15
Vallas: 10 a 15
Hornos de aire forzado, bomba de calor: 12 a 18
Congeladores, estándar: 10 a 20
Hornos, de gas o de petróleo: 15 a 20
Abre-puertas para garaje: 8 a 12
Puertas de garaje: 20 a 25
Hornos de gas: 10 a 18
Rangos de gas: 12 a 20
Calentador de agua de gas: 6 a 12
Caminos de grava: 4 a 6
Canalones y bajantes: 25 a 30
Intercambiadores de calor, de carcasa y tubo: 10 a 15
Humidificadores: 5 a 7
Hornos microondas: 9 a 13
Cimientos de hormigón (concreto): 100+
Bombas, sumideros y pozos: 12
Frigoríficos (Refrigeradores): 10 a 18
Aire acondicionado sobre las azoteas: 14 a 18
Chapa (hoja de metal): 20 a 50
Revestimiento de aluminio: 20 a 40
Revestimiento de acero: 30 a 50
Revestimiento de vinilo: 30 a 45
Revestimiento de madera: 12 a 100
Fregaderos, China: 15 a 20
Fregaderos de hierro fundido esmaltado: 20 a 30
Fregaderos de acero esmaltado: 5 a 10
Pizarra: 40 a 100
Detectores de humo: 50 a 10
Sistemas de rociadores: 10 a 14
Estuco: 20 a 40+
Piscinas: 10 a 20
Prueba de termitas: 5 a 7
Azulejos: 30 a 40+
Lavadoras de ropa: 12 a 16
Tuberías de residuos de hierro fundido: 50 a 100
Unidad de aire acondicionado de ventana: 8 a 15
Terrazas de madera: 12 a 20

Capítulo 13: Gestión del agua y la protección contra daños: Una guía para el dueño de la vivienda

Este capítulo proporciona al dueño de la vivienda con información básica para tomar decisiones inteligentes y tomar las acciones apropiadas para mantener el hogar seco y cómodo.

El diseño, la construcción y el mantenimiento de una vivienda con control efectivo de la humedad, es un proceso que requiere la toma de buenas decisiones.

Mientras que los constructores y diseñadores proporcionan la mayor parte de las decisiones por adelantado, como el diseño del sistema de techo o la especificación de los detalles de drenaje de la fundación - a largo plazo el dueño debe entender los problemas básicos de humedad y tomar buenas decisiones en el momento adecuado.

Ya hay un montón de orientación útil para los propietarios de lo que hay que hacer (o no) con respecto a la humedad. Este capítulo no "reinventa el hilo negro", sino que se basa en la orientación que ofrece para el dueño de la vivienda.

La mayoría (si no todos) de los problemas relacionados con la humedad pueden llegar a ser graves y costosos si no se atienden de forma rápida y completa.

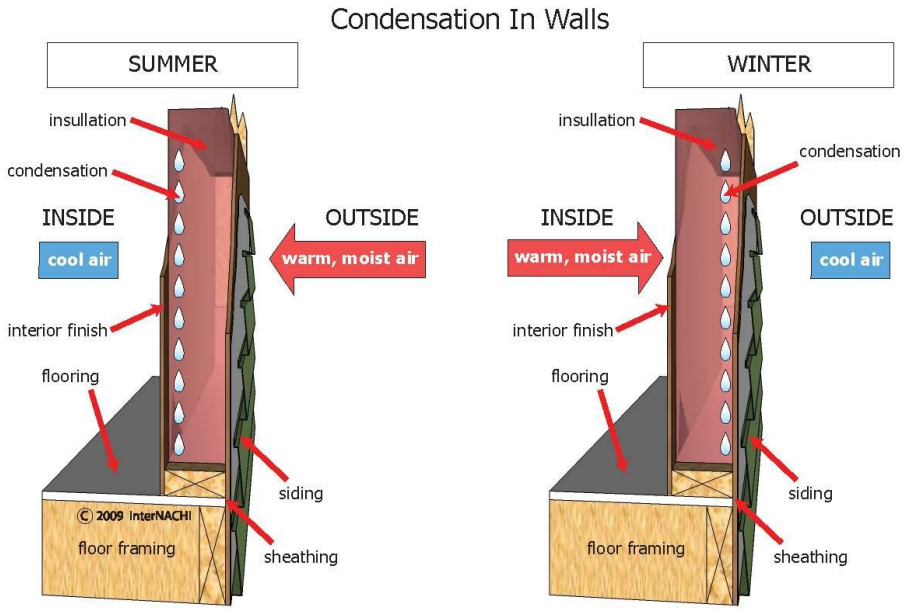
Viviendas y agua

El agua, en sus múltiples formas, es una realidad de vida útil siempre presente para el dueño de vivienda. Las familias pueden hacer uso de cientos de galones de agua del grifo a diario. Mucha del agua de lluvia debe ser transportada con éxito por el techo y el revestimiento durante las tormentas. El agua subterránea se mueve a través del suelo por debajo de la fundación. Los niveles de humedad en el interior son controlados para una mayor comodidad. La humedad en forma condensada y el vapor de agua son absorbidos y liberados por la vivienda misma.

Cuando una vivienda bien construida se mantiene correctamente, el agua es un beneficio y un placer. Por otro lado, el agua no controlada en nuestros hogares puede causar daños. Puede conducir al crecimiento de moho, madera podrida y daños estructurales.

Repele el exceso de agua.

Las superficies exteriores de una vivienda, desde el techo a la fundación, componen su cascarón o "piel". La “piel” está diseñada para transportar o repeler el exceso de agua. Si no es así, habrá problemas. Cuando el techo, las ventanas, las paredes de los cimientos, y otros componentes de la construcción no se mantienen adecuadamente, el agua de lluvia encontrara su camino de filtración en las partes vulnerables de la vivienda.



Absorbe y libera humedad excesiva.

Toda vivienda debe absorber y liberar la humedad constantemente, a fin de mantener un equilibrio saludable. Si la vivienda tiene problemas de “respiración”, varios tipos de problemas de humedad pueden desarrollarse. La humedad atrapada - la humedad que no puede liberarse, por una razón u otra - es una de las causas principales de hongos y moho en una vivienda. Los hongos pueden literalmente "comerse" la madera, provocando la decadencia, la putrefacción y, en última instancia, el daño estructural. La humedad atrapada en las paredes puede destruir el valor del aislamiento y aumentar los costos de calefacción y refrigeración. La madera que se mantiene húmeda atrae a las hormigas carpinteras y a otros insectos que pueden acelerar los problemas estructurales.

Transporta agua entubada.

Directamente debajo de la "piel" de la casa hay un laberinto complejo de tuberías que transportan agua potable a través de la vivienda y de las líneas de drenaje para eliminar el agua después de su uso. Hay docenas de juntas de tubería y accesorios especializados en toda la vivienda, cualquiera puede desarrollar una fuga y causar daño a causa de la humedad.

Se necesita una fundación firme y seca.

La mejor fundación es una fundación seca. Una fundación dañada por el agua es muy cara de reparar y puede causar daños en el resto de la vivienda. El agua subterránea, agua de inundación, o incluso el agua de lluvia en un tubo de bajada, mal dirigida puede socavar los cimientos y causar grietas de asentamiento, paredes y suelos húmedos, y dar lugar a condiciones no deseadas.

Las causas frecuentes de daños causados por la humedad

El agua no deseada puede invadir a través de grietas en la “piel” protectora de la vivienda. También se puede acumular a partir de fuentes de humedad interior.

Las fuentes más comunes de problemas de humedad en el exterior de una vivienda incluyen:

Techo y tapajuntas

Los materiales de techo pueden gastarse, romperse, oxidarse, volarse o fallar y exponer la cubierta del techo y los componentes estructurales debajo a la intrusión de la humedad y sus daños.

La mayoría de las fugas se producen alrededor de las penetraciones a través del techo, como en la chimenea, las tuberías de ventilación del ventilador, extractores o tragaluces. Los tapajuntas y las juntas de sellado en torno a estas penetraciones pueden romperse, fallar y crear fugas. Las intersecciones de las superficies de techo con las paredes también son un punto de fuga común.

Las tejas viejas o defectuosas pueden enrollarse y el agrietarse, permitiendo la penetración de humedad. Si las tejas viejas no se retiran antes de aplicar tejas nuevas, la vida del techo nuevo puede reducirse. Las tapas de la chimenea pueden romperse permitiendo que el agua entre en zonas del interior de la chimenea.

Los bordes de las tejas pueden fallar, obligando la acumulación de agua de lluvia entre el techo y los canalones.

Los techos planos y de baja inclinación tienen necesidades únicas de mantenimiento y son susceptibles a los problemas del agua porque no pueden drenar tan rápidamente como los techos con una inclinación más pronunciada.

El alcantarillado de los techos planos o imbornales puede obstruir y retener el agua en el techo, aumentando el riesgo, no sólo de una fuga, sino también de un posible colapso de todo el techo bajo el peso del agua.

Canalones y bajantes

Los canalones obstruidos pueden forzar el agua de lluvia en el techo por debajo de las tejas, o desbordarla por el interior de la pared, o desbordarla y se acumularla en la fundación de la vivienda.

Los canalones del primer piso pueden derramarse si la vertiente de los canalones del segundo piso han sido erróneamente dirigidos hacia ellos.

Un número insuficiente de bajantes o canalones, o su tamaño inadecuado, puede causar el desbordamiento. Los tubos de bajada que no se vacían lo suficientemente lejos de las paredes de la fundación pueden causar daños en la fundación de la pared y un sótano húmedo.

Represas de hielo

El aislamiento inadecuado en el ático permite que el calor escape de la casa en el ático, lo que puede causar que la nieve sobre las azoteas se convierta en una presa de hielo a lo largo de los aleros. Las presas de hielo con frecuencia causan que haya humedad debajo de las tejas del techo, en donde puede extenderse hacia el ático o las paredes.

Los canalones obstruidos o congelados pueden actuar como presas de hielo, empujando a la humedad por debajo de las tejas y en la vivienda.

Sofitos y fascias

Los sofitos dañados (superficies horizontales debajo de los aleros) pueden permitir que la nieve o la lluvia entren al ático, dañando el aislamiento, los techos y las paredes.

La imposta -- fascias (secciones verticales del techo) -- dañada permiten que la humedad de la lluvia y la nieve entren al ático y por encima de las paredes interiores.

Agujeros de drenaje

Los agujeros de drenaje, que están diseñados para permitir que la humedad salga por de detrás de las paredes, se pueden bloquear.

Los agujeros de drenaje se pueden congelar, lo que obliga a la humedad a desarrollarse dentro de la cavidad de la pared.

Los agujeros de drenaje pueden taparse con capote, tierra u otro material.

Preparación del terreno y arquitectura del paisaje

Las modificaciones recientes en la arquitectura del paisaje tal vez hayan causado que el agua desagüe en la fundación, en vez alejarse de ella.

El terreno de una construcción nueva puede haber sido gradado incorrectamente, o el relleno original de la fundación puede haberse asentado con el tiempo, causando problemas de drenaje.

Los rociadores automáticos pueden rociar agua sobre o muy cerca de las paredes de la fundación.

Marcos interiores de ventanas y puertas o sellos

Los sellos agrietados, rotos o dañados, los burletes y marcos interiores alrededor de las ventanas o las puertas pueden permitir que la humedad soplada por el viento penetre en su vivienda.

Ventanas y puertas mal instaladas pueden permitir la humedad en la pared.

Los burletes defectuosos o desgastados pueden permitir que la lluvia impulsada por el viento penetre por una ventana o puerta cerrada.

Las aguas subterráneas o agua de lluvia

Las aguas subterráneas o el agua de lluvia mal dirigidas se acumulan durante las estaciones húmedas a lo largo de la pared de los cimientos o debajo del suelo o la losa. A menos que se dirija lejos de la estructura por una bomba de sumidero o un drenaje corregido, esta humedad puede provocar al crecimiento de moho, la falla de la pared y otros problemas de humedad destructivos.

Condensación

La condensación en las ventanas puede, mínimo, dañar los marcos de las ventanas y los acabados. En el peor de los casos, puede dañar las paredes y los pisos también. La condensación en las tuberías sin aislamiento puede acumularse en las inmediaciones o viajar a lo largo de una tubería y acumularse lejos de la fuente original.

Se puede formar condensación dentro de las paredes mal construidas, y dar lugar a graves daños por el agua y el crecimiento biológico ocultos a simple vista.

Sistema de climatización (HVAC)

Los lapsos en el mantenimiento regular pueden causar problemas de humedad y comodidad; desde bandejas de drenaje obstruidas hasta bobinas de enfriamiento con hielo y moho en el sistema.

La falta de limpieza y servicio regular del aire acondicionado puede conducir a la disminución de su rendimiento, mayores costos de operación y posibles problemas de humedad.

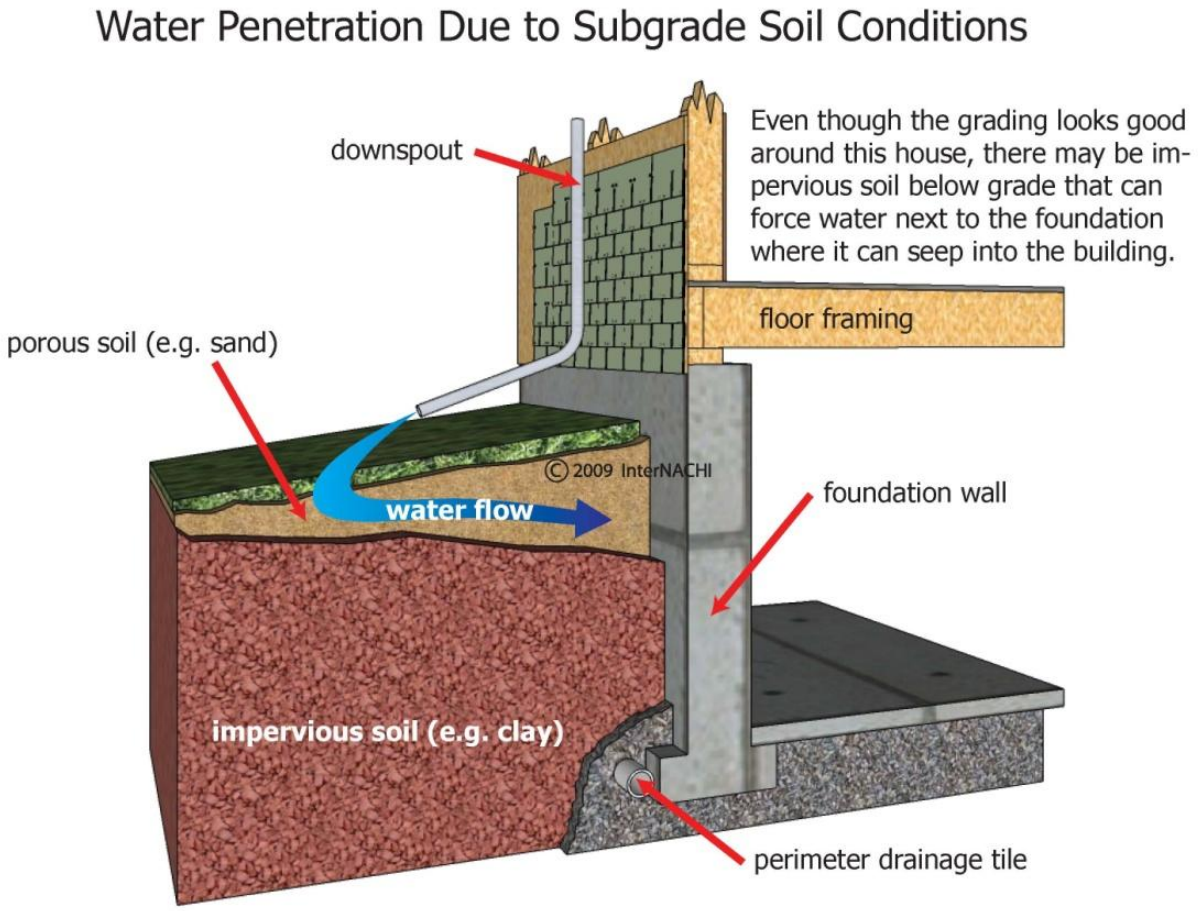
Los humidificadores pueden agregar demasiada humedad a la vivienda, resultando en humedad excesiva y moho.

Bomba de sumidero

Si se descuida la prueba rutinaria de una bomba de sumidero - especialmente si se utiliza muy poco - puede conducir a graves daños por agua, especialmente cuando hay una fuerte tormenta, cuando la nieve se derrite, o hay inundaciones en la vivienda.

La sobrecarga de la bomba de sumidero, debido a un mal drenaje en otra parte de la propiedad, puede conducir al fallo de la bomba. El funcionamiento frecuente de la bomba de sumidero puede ser un signo de acumulación excesiva de agua en la planta del sótano, debido a una arquitectura exterior con poca inclinación, a un desagüe de lluvia pobre, a un retorno del flujo en el canalón y a otros problemas.

La falta de una bomba de sumidero de respaldo, la cual puede ser instalada rápidamente en caso de que la primera bomba no funcione, puede dar lugar a graves daños por agua y pérdida de propiedad. Esto es especialmente importante si la bomba de sumidero es la base para mantener un sótano seco, o si la vivienda está situada en una zona de aguas subterráneas abundantes en la temporada. El mal funcionamiento de la bomba de sumidero puede causar daño a causa del agua y la pérdida de objetos personales valiosos.



Capítulo 14: Recursos del consumidor

Inspectores
Todos los mejores inspectores en un solo lugar.
www.InspectorSeek.com

InterNACHI
La asociación mundial de Inspectores de la Vivienda e Inspectores comerciales certificados m ás grande.
www.NACHI.org

PRO-LAB
Póngase en contacto con el laboratorio de pruebas ambientales más grande del mundo.
www.reliablelab.com

IAC2
La Asociación Internacional de Consultores Certificados del aire en interiores.
www.IAC2.org

MoveInCertified.com
Vivienda pre-inspeccionada y lista. Las viviendas de MoveInCertified han sido previamente inspeccionadas por los inspectores certificados de InterNACHI y los vendedores confirman que no hay sistemas principales que necesiten reparación o sustitución inmediata y que no hay riesgos de seguridad conocidos.
www.MoveInCertified.com

OverSeeIt.com
¿Sustitución de un techo? ¿Una construcción nueva? ¿Remodelación de un cuarto de baño? ¿Adición de una terraza? ¡Nos aseguraremos de que su contratista lo haga bien!
www.OverSeeIt.com

InspectorOutlet
Su fuente para todo lo relacionado con la inspección. Somos la fuente oficial de los libros de InterNACHI, sus productos y publicaciones. Nos esforzamos por proporcionar los mejores productos para usted a los mejores precios en la industria. '¡Usted se va a sorprender!
www.inspectoroutlet.com

NACHI.TV
Educacion para una inspección de la vivienda premier con videos de entrenamiento en línea.
www.NACHI.TV

Capítulo 15: Un último consejo sobre el gasto de energía en su hogar

¿Sabía usted que la familia típica en Estados Unidos de Norteamérica gasta cerca de $1,900 dólares al año en facturas de servicios públicos para el hogar?

Desafortunadamente, una gran parte de esa energía se desperdicia. Y cada año, la electricidad generada por combustibles fósiles para una vivienda emite más dióxido de carbono en el aire que dos coches normales. Y en cuanto a la carretera, el transporte representa el 67% del consumo total de petróleo en Estados Unidos de Norteamérica. La buena noticia es que hay mucho que usted puede hacer para ahorrar energía y dinero en su hogar.

La clave para lograr estos ahorros en su hogar es siguiendo un plan eficiente de energía para toda la casa. Para adoptar un enfoque completo de su vivienda, considérela como un sistema energético con partes interdependientes. Por ejemplo, su sistema de calefacción no es sólo un horno-se trata de un sistema de calefacción de entrega que comienza en el horno y proporciona calor en toda la casa mediante una red de conductos. Inclusive un horno energético eficiente de primer nivel desperdicia una gran cantidad de combustible, si los conductos, paredes, ático, ventanas y puertas no están bien cerrados y aislados. Adoptar un enfoque completo de su vivienda para ahorrar energía, garantiza que el dinero que invierta para ahorrar energía sea empleado correctamente.

Las mejoras de eficiencia energética no sólo hacen de su hogar una vivienda más cómoda, también le pueden traer beneficios económicos a largo plazo. La reducción de gastos en servicios públicos hace más que compensar el precio de los electrodomésticos de eficiencia energética y mejoras a lo largo de su vida. Además su vivienda puede valorarse a un precio más alto cuando decida venderla.

El primer paso para tomar un enfoque de gasto eficiente de energía para toda la vivienda, es averiguar qué partes de su casa consumen más energía. Una auditoría de energía del hogar identifica esas áreas y propone las medidas más eficaces para reducir sus costos de energía. Usted mismo puede llevar a cabo una auditoría de energía en el hogar sencilla, contactar a su compañía local, o llamar a un auditor independiente de energía para llevar a cabo un examen más completo.

Para obtener más información acerca de las auditorías de energía de la vivienda, visite www.nachi.org/energía

Una vez que asigne las prioridades a sus necesidades de energía, puede crear un plan eficiente para toda la vivienda. Su plan le dará una estrategia para hacer compras inteligentes y mejoras en el hogar que maximizen la eficiencia energética y ahorren más dinero.

Otra opción es obtener el asesoramiento de un profesional. Muchas empresas de servicios ofrecen la realización de auditorías energéticas de forma gratuita o por un pequeño costo. Bajo costo, un contratista profesional analizará qué tan bien funcionan los sistemas de energía en su vivienda y comparará el análisis de sus gastos en servicios públicos. Él o ella usarán una variedad de equipos tales como puertas ventilantes, cámaras infrarrojas y termómetros de superficie para encontrar fugas y corrientes de aire. Después de reunir información sobre su origen, el contratista o auditor le dará una lista de recomendaciones para mejorar sus gastos en energía y darle mayor comodidad y seguridad a su vivienda. Un contratista de confianza también puede calcular el retorno de su inversión en equipos de alta eficiencia en comparación con el equipo estándar.

Asegúrese de contratar a un contratista que se rija por un código de ética que impide que el contratista trabaje en la propiedad que inspecciona y sin excepción no permita que existan conflictos de intereses. El Código de Ética de InterNACHI está disponible en www.nachi.org/code_of_ethics.

Para encontrar un auditor de energía profesional, visite www.InspectorSeek.com.

NOTAS:

NOTAS: