CONSEJOS BÁSICOS PARA FORTALECER UNA VIVIENDA

Vivienda de bloque confinado con pecherín ligero y sofito vista en Patillas, Noviembre 2018

TABLA DE CONTENIDO

TORMENTERAS DE EMERGENCIA ……3
CUBIERTA……...4
ESTRUCTURA DEL TECHO……5
CONEXIONES ENTRE TECHO Y PARED……7
PERCHERIN……..……8
PAREDES……..….9
CONEXIONES ENTRE PARED Y CIMIENTOS……..…11
CONFIGURACIÓN GENERAL……...12

LISTA DE OBSERVACIÓN SIMPLE……13

ACERCA DE ESTA GUIA

Esta guía describe ejemplos y técnicas constructivas que, **con supervisión calificada**, pueden ayudar a aumentar la capacidad de resistencia a huracanes y terremotos de viviendas unifamiliares de techo liviano típicamente vistas en comunidades informales en Puerto Rico. La guía incluye también una lista de observación simple que ayuda a identificar, de manera muy básica, deficiencias estructurales en una vivienda con las mismas características.

La guía no debe considerarse en ningún caso un plan de reforzamiento o una lista completa de opciones de reforzamiento. Aplicar estas técnicas y cumplimiento de la lista de observación no necesariamente resulta en un edificio que cumple con los requisitos mínimos del código de construcción. En algunos casos, la aplicación de estas medidas puede no llevar a una mejora demostrable de resistencia, especialmente en viviendas de carácter complejo. Otras técnicas de refuerzo y productos de construcción están disponibles y deben ser consideradas. El orden de las técnicas descritas no necesariamente corresponde con el orden de su aplicación.

Consulte y consiga la aprobación de una persona calificado antes de implementar estas o cualquier otra técnica de reforzamiento en su vivienda o negocio.

RECONOCIMIENTO Y AGRADECIMIENTOS:

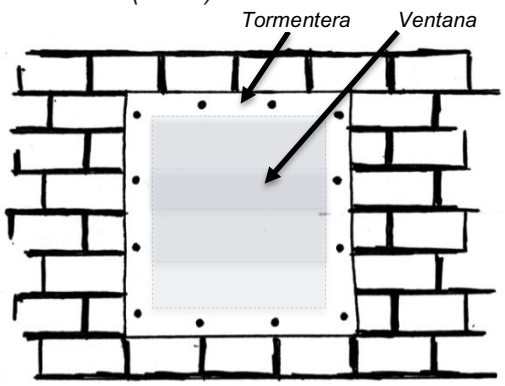
Esta guía simple ha sido producida en diciembre de 2018 por Mercy Corps y Build Change gracias a la contribución de Walmart, The Miami Foundation y BlackRock como parte del programa: *Puerto Rico Recovery Program: Resilience Hubs*.

Imágenes de conectores y su instalación son cortesía de Simpson Strong-Tie.

Mercy Corps y Build Change quisieran dar especial gracias a Team Rubicon por su soporte en el desarrollo de los talleres relacionados con esta guía, aportando personal técnico y materiales de construccion y refurerzo del programa VALOR, proporcionados a Team Rubicon por FEMA.

TORMENTERAS DE EMERGENCIA

Adaptación de un método propuesto por Federal Alliance for Safe Homes (Flash)



Ejemplo de instalación de tormentera de

- Corte madera panel (plywood) de ¾ de pulgada, del tamaño de la ventana mas cuatro pulgadas por cada lado.
- Taladre agujeros (del tamaño de tornillos a utilizar) a 2 pulgadas de los bordes de la madera panel y en intervalos de 12 pulgadas alrededor del panel. Marque sobre la pared la posición de orificios de montaje usando los agujeros del panel como guía.

PAREDES DE MADERA

- Taladre en las posiciones marcadas e instale anclajes permanentes. (correspondientes al tamaño de tornillos a utilizar).
- Instale el panel usando tornillos de fijación.
  - Para ventanas de 3x4 pies o menos: Utilice tornillos de ¼ de pulgada de grosor que penetren la pared al menos 1 ¾ pulgada.
  - Para ventanas de más 3x4 pies: Utilice tornillos de ⅜ pulgada de grosor que penetren la pared al menos 2 ½ pulgadas.

Ejemplo de tornillo y anclaje para ventana pequeña

PAREDES DE CONCRETO

- Taladre en las posiciones marcada e instale anclajes permanentes de metal galvanizado. (correspondientes al tamaño de pernos a utilizar).
- Instale el panel usando tornillos.
- Para ventanas de 3x4 pies o menos: Utilice de ¼ de pulgada de grosor que penetren la pared al menos 1 ½ pulgada.

Ejemplo de tornillo y anclaje de concreto para ventana grande

Para ventanas de más 3x4 pies: Utilice tornillos de ⅜ pulgada de grosor que penetren la pared al menos 1 ½ pulgada.

- Si el marco o el cristal de una ventana sale más que la pared, construya un marco del mismo tamaño que la madera contrachapada y con un grosor ligeramente superior a la distancia que sale la ventana de la pared. Atornille la madera contrachapada contra el marco e instale la tormentera de la manera descrita anteriormente. Recuerde que los tornillos o los pernos deberán ser más largos debido al grosor extra del marco.

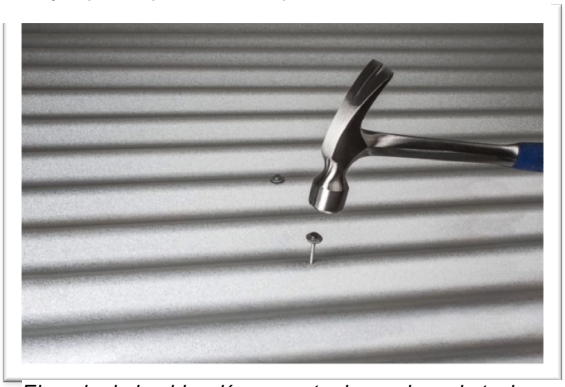
- Marque la tormenta con nombre para poder identificarla rápidamente. Guarde los paneles, arandelas y tuercas juntos en un lugar fuera de los elementos. Considere la posibilidad de impermeabilizar los paneles con pintura o sellador.

TECHO DE ZINC

- Reemplace las planchas de zinc delgadas, oxidadas o dañadas con planchas nuevas de 26 gage.
- Solape cada plancha 6 pulgadas, tanto por arriba y por abajo como por los lados.
- Clave o refuerce planchas con clavos o tornillos de techo de 3 pulgadas. Clávelos en la parte alta de la onda, no en el canal
- Si el extremo de cualquiera de los clavos del techo atraviesa la parte inferior de la correa, dóblelo en un ángulo de 90 grados
- Añada clavos o tornillos de techo de 3 pulgadas de largo:

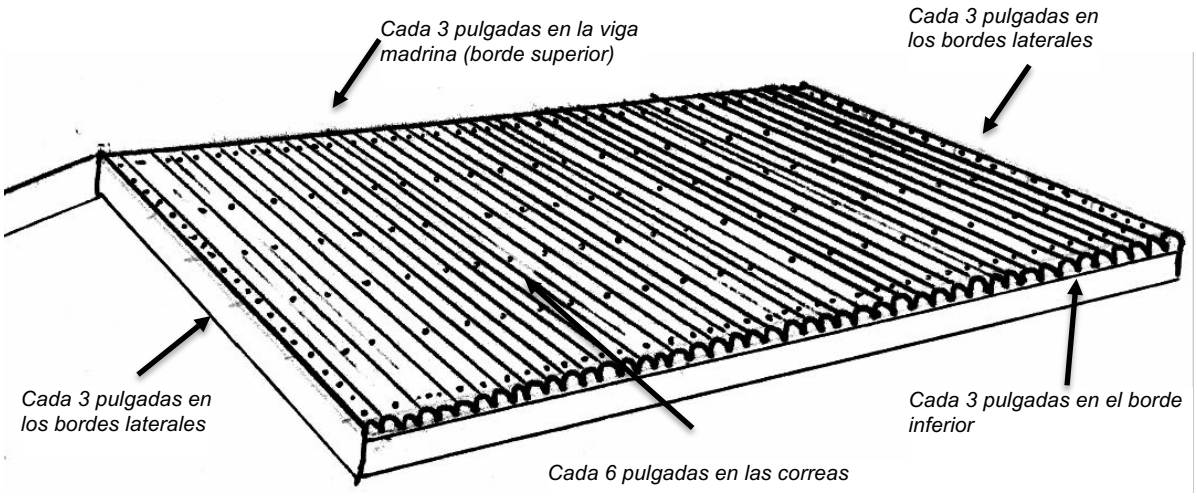
Ejemplo de planchas solapadas

Ejemplo de clavo de techo



Ejemplo de la ubicación correcta de un clavo de techo

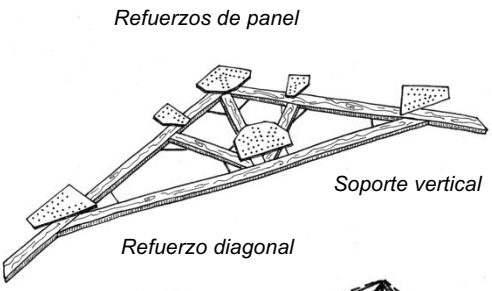
- Alrededor del perímetro a cada 3 pulgadas (a cada onda)
- A lo largo de cada lado de la cresta a cada 3 pulgadas (a cada onda)
- A lo largo de la línea de cada correa cada 6 pulgadas (cada dos ondas)

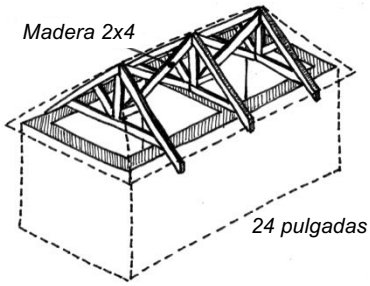


ESTRUCTURA DEL TECHO

TECHOS DE “TRUSS”

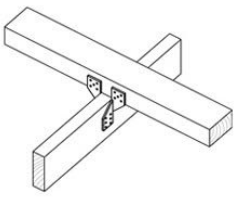
- Conecte cada elemento de la “truss” con conectores de metal o un refuerzo de panel de 3/4 de pulgada con al menos ocho clavos o tornillos de 2 pulgadas por cada elemento.
- Añada soporte vertical y refuerzos diagonales a cerchas que no cuentan con ellos.
- Agregue una “truss” adicional en lugares donde las cerchas existentes estén separados más de 24 pulgadas.
- Conecte las “truss” con dos piezas de madera 2x4 pulgadas colocadas diagonalmente y. clavadas a cada cercha en cada lado con al menos dos clavos o tornillos de 3 pulgadas.



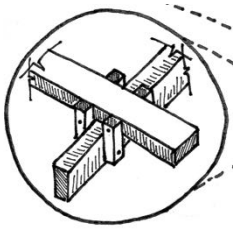


TECHOS DE VIGAS Y ALFAJIA

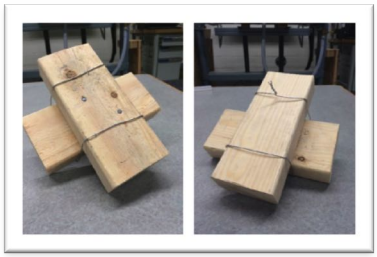
- Agregue una alfajía adicional en lugares donde las alfajía existentes estén separados más de 24 pulgadas.
- Agregue una viga adicional en lugares donde las vigas existentes estén separadas más de 24 pulgadas.
- Conecte cada alfajía a cada viga:
  - Mejor opción: Con conectores metálicos y clavos o tornillos
  - Ejemplo 2: Piezas de madera 2x2 con clavos de 3 ½ pulgadas)
  - Ejemplo 3: Alambre galvanizado (3 envolturas en forma de caja)



Ejemplo de conector metalico



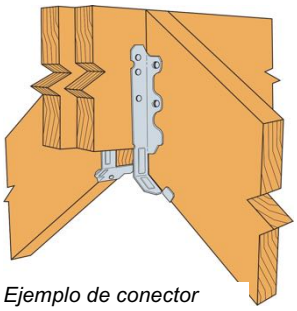
Ejemplo 2



Ejemplo 3 caso de emergencia

TECHOS CON CABALLETE (VIGA MADRIDA)

- Conecte vigas al caballete con conectores metálicos y clavos o tornillos de 2 ½ pulgadas. Agregue tantos clavos o tornillos como haya agujeros en el conector.
- Conecte vigas opuestas con una pieza de madera clavada (tipo A) a la parte superior de cada viga con conectores metálicos o al menos dos clavos o tornillos de 3 pulgadas.



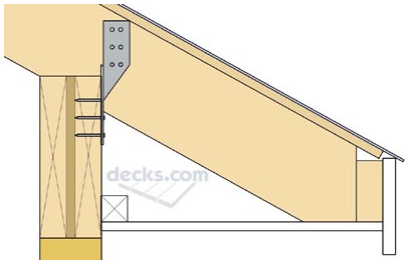
Ejemplo de conector metálico caballete

Ejemplo de pieza de madera conectando la parte superior de vigas opuestas

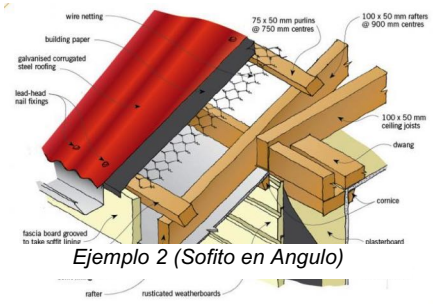
ALEROS

- En los casos en que el alero extiende más de 1 pie, considere acortar las vigas y ajustar la posición de las planchas de zinc.
- Agregue una tabla 2x4 pulgadas o 1x6 pulgadas a lo largo del borde del techo, fijándolo al final de cada viga o “truss” con al menos dos clavos o tornillos de 3 pulgadas.
- Encierre los aleros instalando un sofito (dejando ventilación suficiente):
  - Ejemplo 1: fije una pieza de madera de 2x4 o 2x2 pulgadas a la pared tornillos de concreto de modo que la parte inferior sea a la misma altura que la parte inferior de las vigas o de la tabla. Corte piezas de panel de ½ pulgada a la medida del espacio que hay entre la pared y tabla. Clave las piezas a cada lado con clavos o tornillos a cada 3 pulgadas de distancia.
  - Ejemplo 2: Corte piezas de panel de ½ o ¾ pulgada a la medida del espacio entre la parte posterior de la tabla y la pared. Clave o atornille cada pieza al lado inferior de cada viga a cada 3 pulgadas de distancia.

Ejemplo de tabla



Ejemplo 1 (Sofito plano)

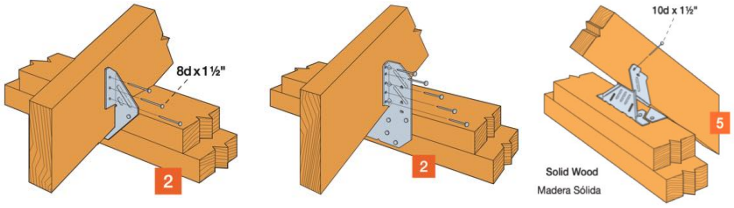


Ejemplo 2 (Sofito en Angulo)

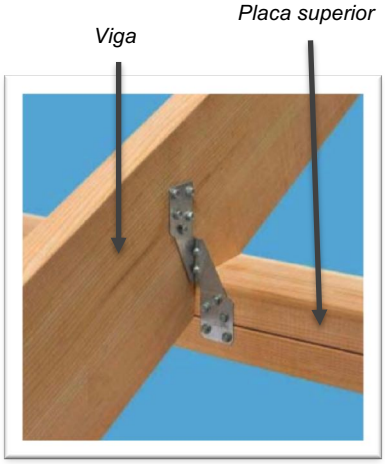
CONEXIONES ENTRE TECHO Y PAREDES

PAREDES DE MADERA Y CONCRETE CON PLACA SUPERIOR:

- Fije las vigas a la placa superior con conectores metálicos y clavos o tornillos de 2 ½ pulgadas. Agregue tantos clavos o tornillos como haya agujeros en el conector.



Ejemplos de otros tipos de conectores



Ejemplo de conector comun

PAREDES DE CONCRETO SIN PLACA SUPERIOR (CON VIGA DE CONCRETO O BLOQUE DE CONCRETO RELLENO)

- Si la pared no tiene anilla de concreto reforzado y esta en malas condiciones, refuerce los sitios donde se va a conectar:
  - Ejemplo 1: rellenando las celdas de cada bloque con concreto a una profundidad de al menos tres bloques.
  - Ejemplo 2: Cortando un canal debajo de cada viga, y rellenándolo con concreto reforzado.

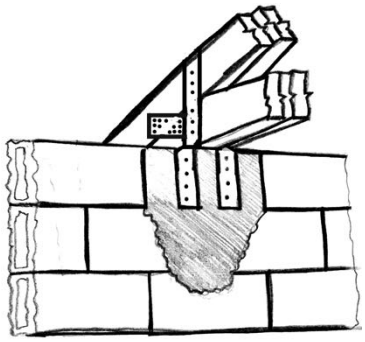
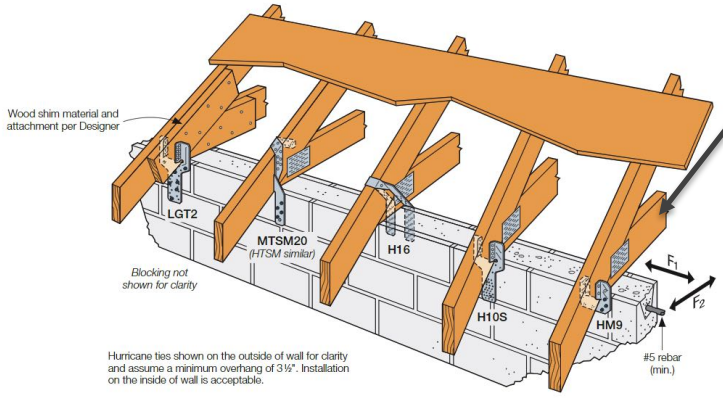
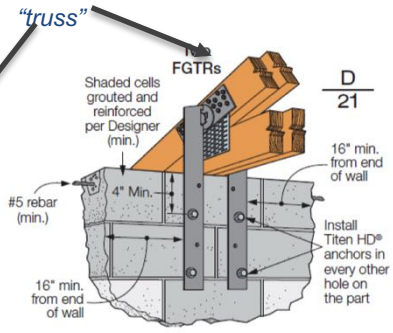


Ilustración de ejemplo 2

- Conecte vigas a la parte superior de la pared utilizando conectores metálicos con tornillos de concreto (para la pared) y clavos o tornillos (para la viga). Agregue tantos clavos y tornillos de concreto como haya agujeros en el conector. Fije bloques de madera entre las vigas y la parte superior de la pared si la viga solo descansa en el borde exterior de la placa superior.



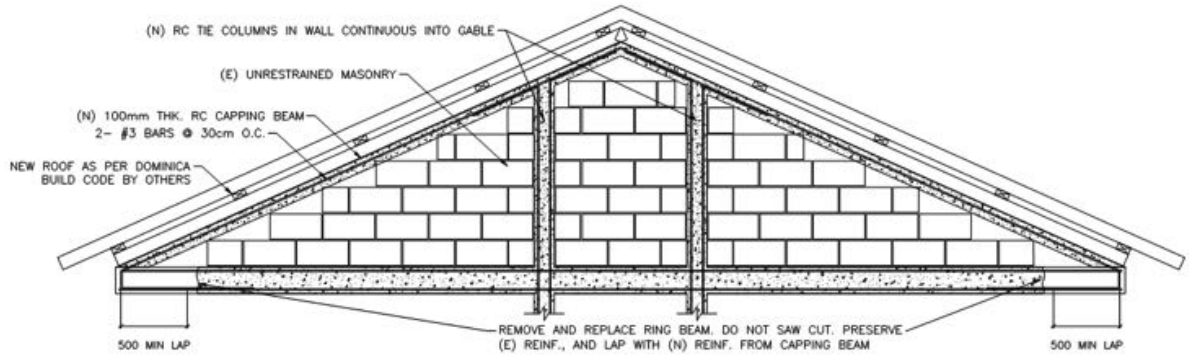
Ejemplos varios de tipos conectores que se colocan por la cara exterior de la pared



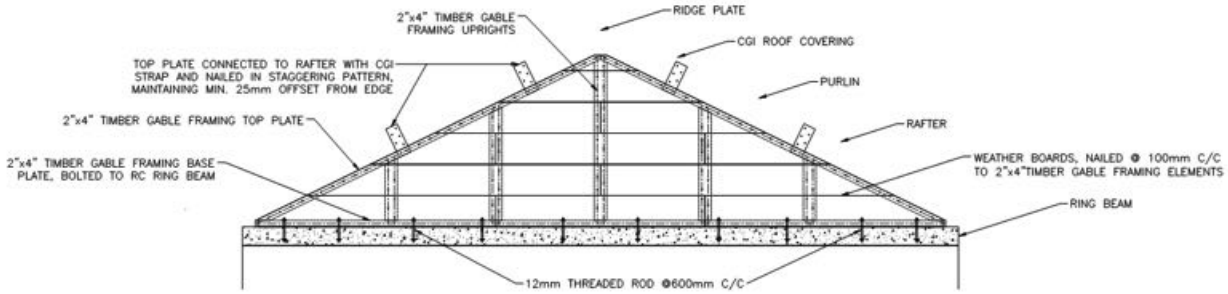
Ejemplo de conector que se coloca por la cara interior de la pared

PECHERÍN

- Considere demoler pecherín de concreto y reemplazarlos por un pecherín de madera o material ligero. Si esta opción no es viable, confine el pecherín con una viga de concreto reforzado, conectándolo bien con las paredes existentes.



Ejemplo de hastial de mampostería bien confinado



Ejemplo de la estructura de un pecherín de madera

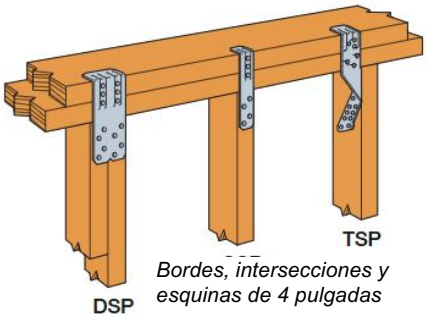
Ejemplo de dos viviendas de concreto con pecherín de madera

PAREDES

PAREDES DE MADERA

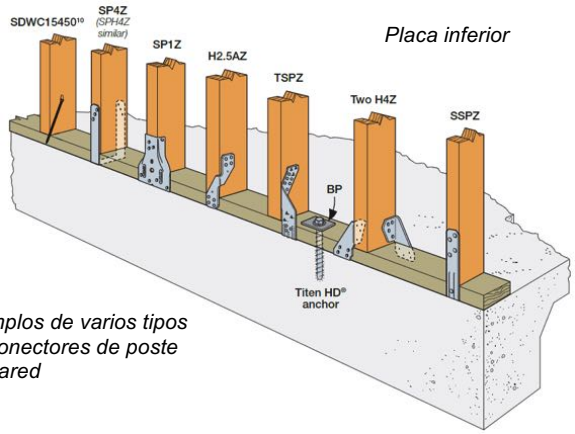
- Reemplace postes y placas dañadas con otras nuevas.
- Aumente el grosor de la placa superior y de los postes verticales en la esquina, el borde y las intersecciones de pared. hasta 4 pulgadas (por ejemplo, agregando un 2x4 adicional con clavos de 3 pulgadas).
- Fije cada poste vertical a la placa inferior y la placa superior utilizando conectores metálicos y clavos o tornillos de 2"1 / 2 pulgadas.

Placa superior de 4 pulgadas



Bordes, intersecciones y esquinas de 4 pulgadas

Placa inferior



Ejemplos de varios tipos de conectores de poste de pared

- Refuerce el panel de la pared:
  - Ejemplo 1: Fijando paneles de ⅜ pulgada a los postes, la placa inferior y la placa superior con clavos de 2 ½ pulgadas a intervalos de 4 pulgadas. Puede usar los paneles existentes si son de ⅜ de pulgada o mas. Puede que solo tenga que añadir clavos adicionales.
  - Ejemplo 2: Instalando un revestimiento de maderas diagonales de ⅝ pulgada y Clavando el extremo de cada pieza con al menos dos clavos de 2 ½. El formato diagonal es mas fuerte que poner tablas de manera horizontal.

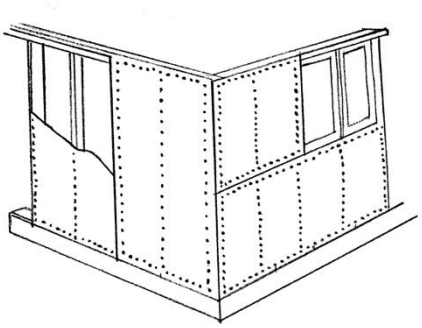


Ilustración del ejemplo 1

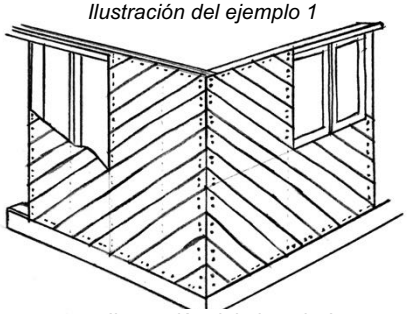
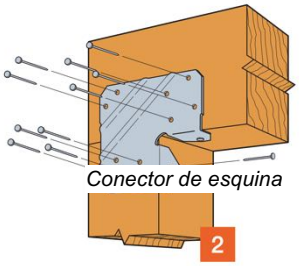


Ilustración del ejemplo 2

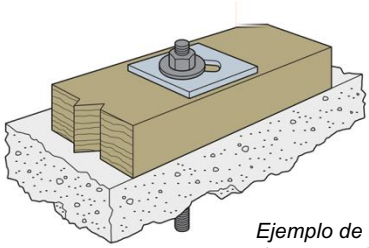


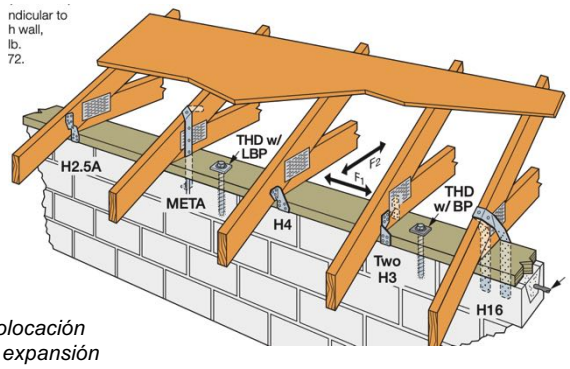
Conector de esquina

  - Ejemplo 3: Instalando conectores metálicos en las esquinas de cada panel.

PAREDES DE CONCRETO

- Si hay placa superior y no esta fijada a la parte superior de la pared, fíjela utilizando tornillos de expansión o conectores metálicos. Idealmente coloca uno tornillo de expansión o conector a cada lado de cada viga.





Ejemplo de colocación de pernos de expansión

¡Atención! Los siguientes consejos pueden suponer obras mayores. No olvide siempre consultar con una persona calificado.

- Si no hay una anilla superior de concreto reforzado continua alrededor de la vivienda considere añadirla. Esto es mas fácil en casos donde se vaya a remplazar el techo entero.

- Considere reforzar también paredes que no tengan el confinamiento vertical (columna) adecuado, asegurando solapar el acero de confinamiento con el acero de la anilla superior y cimiento al menos 20 pulgadas.

  - Agrande o agregue una viga de hormigón armado a las puertas y ventanas que no extienden hasta la parte inferior de la losa o la viga anilla.

  - Agregue confinamientos verticales (columnas) de concreto reforzado a:

    - esquinas, bordes o intersecciones de la pared que no los tengan, incluidos los lados de cualquier puerta.

    - Paredes con una longitud de más de 25 veces su grosor (12.5 pies para una pared hecha con un bloque de 6 pulgadas)

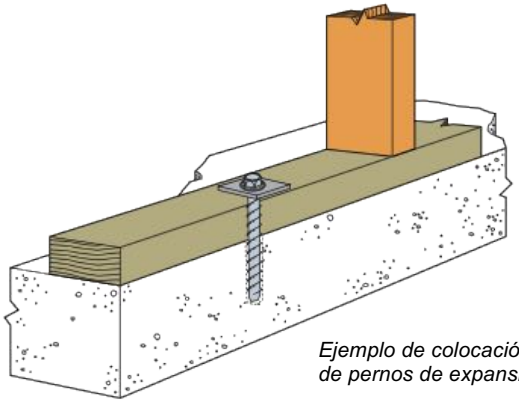
Ejemplo de vivienda con buenos confinamientos de concreto

- Ventanas de más de 2 pies por 2 pies

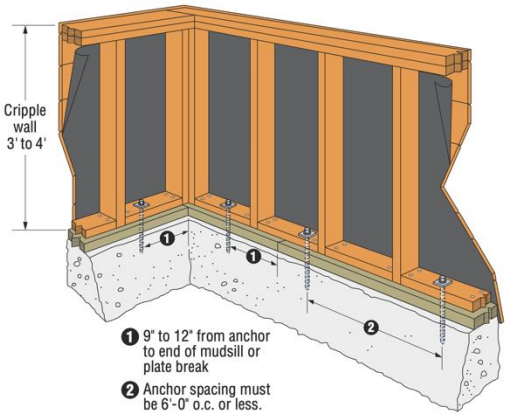
CONEXIONES ENTRE PARED Y CIMIENTO

PAREDES DE MADERA:

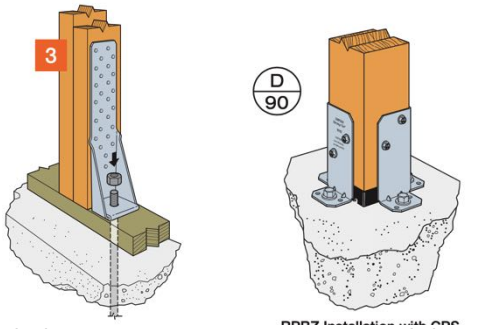
- Conecte la placa inferior a los cimientos con conectores metálicos o tornillos de expansión.



Ejemplo de colocación de pernos de expansión



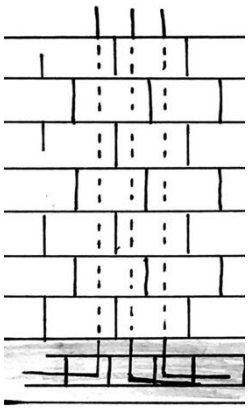
- Fije los postes en las esquinas, bordes e intersecciones de pared directamente a los cimientos utilizando conectores metálicos con tornillos de concreto o tornillos de expansión. Esto también es aplica a cualquier poste que trabaje de columna aislada (soporte para el techo que no forma parte de una pared)



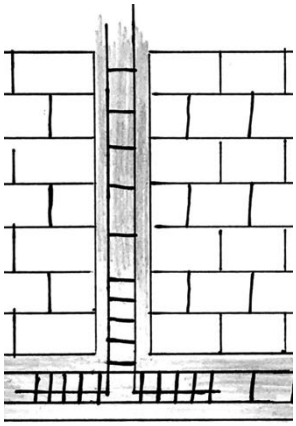
Ejemplo de conectores para conectar postes y cimientos

PAREDES DE CONCRETO

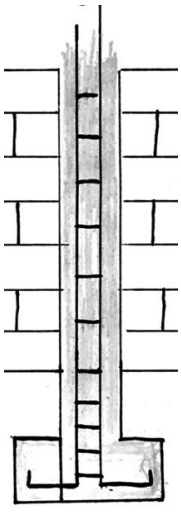
- Conecte confinamientos verticales (columnas) de concreto reforzado en los cimientos o vigas inferiores solapando los aceros de refuerzo al menos 20 pulgadas.



Ejemplo de muro con bloques reforzados. Notase el acero conecta con la viga inferior



Ejemplo de confinamiento vertical (columna). Notase como el acero conecta con la viga



Ejemplo de un confinamiento vertical (columna) en la esquina de una vivienda. Notase como el confinamiento llega hasta el fondo de los cimientos.

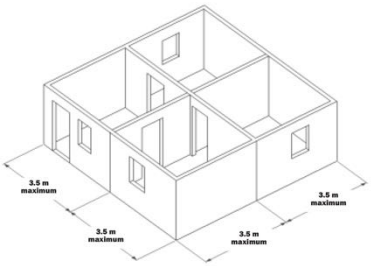
CONFIGURACIÓN GENERAL

¡Atención! Los siguientes consejos pueden suponer obras mayores. No olvide siempre consultar con una persona calificada.

VIVIENDAS DE MADERA

Cierre aberturas (puertas, ventanas, espacios abiertos), construya un nuevo muro de madera o extienda un muro existente cuando:

- ○
  - ■ muros interiores y exteriores no están ubicados simétricamente
  - ■ muros que forman esquina tienen menos de 3.3 pies (1 metro) de largo cada una
  - ■ la distancia entre dos paredes en una misma línea es más de 12.5 pies.



Ejemplo de una vivienda con una configuración simétrica y simple

- ○ Refuerza paredes más largas que 11.5 pies con una placa superior perpendicular o una nueva pared perpendicular de al menos 3.3 pies (1 metro)

VIVIENDAS DE CONCRETO

- ○ Cierre aberturas (puertas, ventanas, espacios abiertos), construya un nuevo muro de concreto o extienda un muro existente cuando:
  - ■ muros interiores y exteriores no están ubicados simétricamente
  - ■ muros que forman esquina tienen menos de 3.3 pies (1 metro) de largo cada una
  - ■ la distancia entre dos paredes en una misma línea es más de 18 pies.
- ○ Refuerce las paredes por más de 25 veces el grosor de la pared (5 metros para paredes de grosor 8 ") con una columna de concreto reforzado y una viga anilla perpendicular o una nueva pared perpendicular de al menos 3.3 pies (1 metro)

Ejemplo de una ventana que ha sido cerrada para crear un muro de esquina mas largo

Ejemplo de una pared perpendicular nueva para dar soporte a una pared existente larga

Ejemplo de la extensión de una pared corta

LISTA DE OBSERVACION SIMPLE

¡ATENCIÓN! Cumplir con esta lista de observación no significa que el edificio evaluado cumple con los requisitos del código de construcción. El único propósito de esta lista es ayudar a propietarios a identificar áreas en las que su vivienda podría ser especialmente vulnerable. Para evaluar la vulnerabilidad de su vivienda o para reforzarla consulte siempre con una persona calificada.

DESCRIPCION	SI	NO	NOTAS
Tormenteras: Anclajes instalados, paneles nombrados y bien guardados, a punto para ser usados			
Techo de zinc: Clavos a cada 3” en todo el perímetro y a 6” en la línea de cada correa			
Estructura del techo: Cada elemento conectado entre si con conectores metálicos o alternativas equivalentes. Vigas y alfajía a no más de 24 pulgadas. Alero corto, tabla, Sofito.			
Conexiones entre techo y paredes: Vigas y “truss” ancladas a pared con conectores metálicos.			
Pecherín: pecherín de madera o material ligero, o pecherín de concreto confinado con concreto reforzado			
Paredes MADERA: Placa superior continua de 4”. Postes en esquinas bordes e intersecciones de 4”. Postes conectados a placa superior y placa base con conectores metálicos. Paneles o maderas de revestimiento anclados a postes y placas con clavos a cada 3”. CONCRETO: Placa superior de madera anclada a la pared con tornillo de expansión. Anilla de concreto reforzado continua en la parte superior de las paredes. Confinamiento vertical (columna) en las equinas, intersecciones y bordes de la pared y alrededor de las ventanas. Bloque en buenas condiciones y concreto bien compactado sin grietas o agujeros.			
Conexiones entre pared y cimiento: MADERA: Postes en esquinas, bordes e intersecciones de pared directamente anclados a los cimientos con conectores metálicos. Placa base conectada a los cimientos con tornillos de expansión. CONCRETO: Confinamientos verticales (columnas) anclados a los cimientos a través de los aceros de reforzamiento. Cimiento continuo bajo todas las paredes.			
Configuración: Planta simétrica y de forma simple PAREDES DE MADERA: No exceden 11.5 pies sin tener un refuerzo lateral. PAREDES DE MAMPOSTERIA: No exceden de largo 25 veces el grosor del block sin tener un tipo de refuerzo lateral.			