

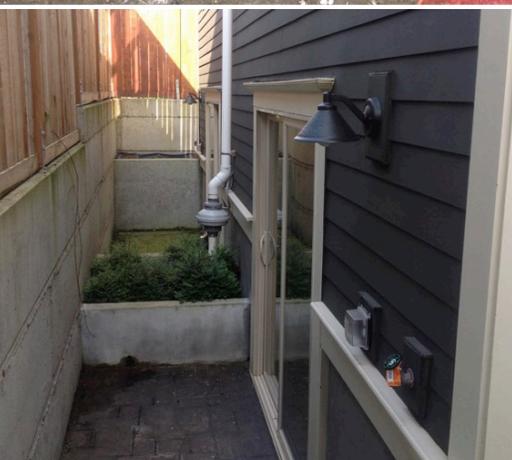
MITIGACIÓN DE PROBLEMAS . opciones de construcción

Cómo tratar las cuestiones relativas al código y a la construcción:
Principios y enfoques para la construcción de unidades de sótano seguras



INTRODUCCIÓN . cuestiones de cumplimiento. enfoques de mitigación

Al igual que la lista de comprobación del cumplimiento, este capítulo describe diferentes enfoques para mitigar los problemas vinculados al código y crear unidades seguras, identificando a) las circunstancias que dictan los enfoques alternativos, b) los presupuestos típicos de renovación o reparación, y c) los sistemas de construcción interdependientes que también pueden tener que tratarse. La sección final describe los escenarios de conversión y los presupuestos para proyectos pequeños y grandes.



SUMARIO DEL CAPÍTULO:

Este capítulo "Mitigación de problemas" te ayuda a identificar, a grandes rasgos, el enfoque aplicable y los costos estimados que conlleva la reparación de cualquier elemento o sistema de construcción que sea conforme al código. Para cada elemento del código que se presenta en el capítulo "Unidades conformes al código" hay una o más secciones que describen las variables contextuales (suelo del sitio, líneas de retiro de la propiedad, infraestructuras existentes) que determinarán las recomendaciones de reparación de tu arquitecto o ingeniero y el costo estimado de la conversión de tu sótano.

Cada sección de mitigación incluye lo siguiente:

- **Miniaturas para la identificación visual:** Estas fotos muestran los elementos existentes, las pruebas comunes y la construcción en curso. Están repartidas entre la identificación introductoria y las correcciones específicas, para permitirte inspeccionar visualmente los trabajos en curso.
- **Diagramas de decisión:** Cada sección comienza con un texto y un diagrama de flujo que identifica la información clave en la cual se basarán tus decisiones frente al cumplimiento. A veces, los factores son espaciales, como los retiros y su impacto en el drenaje y la resistencia al fuego. Algunos se derivan de pruebas específicas: suelos, cambios de aire, niveles de radón. A veces, las decisiones dependerán de evaluaciones de ingeniería o de preferencias personales. Cuanto más entiendas los factores de decisión, mejor podrás colaborar con el arquitecto o el ingeniero y aceptar su orientación durante el proceso de diseño.
- **Elementos adicionales para la coordinación:** Para cada enfoque alternativo de mitigación mostrado, una serie de viñetas indican los elementos físicos que requerirán una planificación y ejecución coordinadas.
- **Enfoques alternativos:** La segunda mitad de cada sección muestra los enfoques más comunes para corregir problemas. Estos dibujos son secciones de sótanos bastante genéricas. Tu sótano variará según los materiales de cimentación de partida, la elevación, etc. Las secciones, los diagramas y los



rangos de costos se proporcionan para darte una idea general de los sistemas de construcción por capas; los documentos de construcción proporcionados por tu arquitecto se adaptarán a las circunstancias de tu sótano. Estos detalles se proporcionan para 1) ayudarte a manejar esos planos definitivos y 2) permitir una estimación aproximada de los costos. **Las intervenciones que son especialmente arriesgadas y costosas (y que, por tanto, no se aconsejan) están marcadas con el icono de la izquierda.** Estos enfoques no figuran en las tablas de estimación genérica, específicamente debido a su riesgo abrumador. Pueden ser necesarios para la estabilidad estructural, en lugar de la conversión.

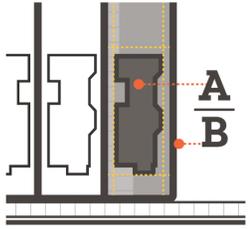
- **NHS no garantiza la integridad de los detalles (son representaciones simplificadas en comparación con los CD y las especificaciones). Dada la variabilidad del lugar y de las condiciones, NHS no puede garantizar que la mitigación de tu sótano se ajuste directamente a los sistemas genéricos mostrados. Los dibujos son herramientas que se usarán solo con fines de estimación aproximada y educación.**

Además de las secciones individuales de mitigación, el capítulo finaliza con dos escenarios de construcción que detallan los enfoques y costos elegidos. La primera conversión (de una Cottage unifamiliar a un Two-Flat) es un proyecto de mayor envergadura debido a las revisiones comunes para cumplir el código y abordar las reparaciones estructurales. La segunda conversión (de un Two-Flat a un Three-Flat) es un proyecto más pequeño, con menos intervenciones importantes. Para cada escenario hay una introducción y una tabla que describen las condiciones y los costos supuestos. En las páginas siguientes, un diagrama de decisiones compuesto destaca las decisiones contextuales que afectan el proyecto en su conjunto.

Para navegar por el capítulo más amplio, pasa a la página siguiente, 126. El diagrama describe la alianza entre las cuestiones de cumplimiento del código y las secciones de mitigación.

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO

problemas a corregir



ZONIFICACIÓN

Ver permisos, capítulo siguiente.

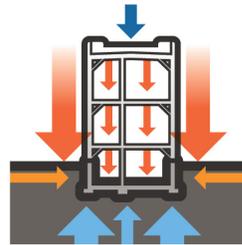


MANTENIMIENTO

Q1 CONSTRUCCIÓN PREPARACIÓN:
deconversión, demolición y temas de seguridad

pg 128-131

Se solapa con todos los demás.



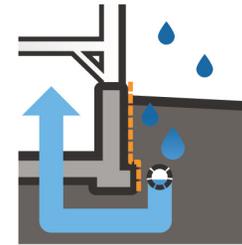
ESTRUCTURA IMPERMEABILIZACIÓN (CARGA, CIMIENTOS)

Q2 PREOCUPACIONES ESTRUCTURALES:
reparaciones de los cimientos, viguetas y vigas

pg 132-135

Las reparaciones de los cimientos y las sustituciones de los pilares deben coordinarse con los trabajos de la losa, el vapor y la impermeabilización.

La mejora de las viguetas y vigas debe coordinarse con la tubería superior, la ventilación y el acabado del techo resistente al fuego.



IMPERMEABILIZACIÓN (LOSAS)

Q4 EL DRENAJE DE LA ZONA:
impermeabilización contra el agua y la humedad conjuntos + sitio de drenaje

pg 140-143

La losa, la barrera de vapor y humedad y el drenaje deben coordinarse con las excavaciones de altura, las conexiones de servicios públicos y los sistemas de extracción de radón necesarios.



SERVICIOS PÚBLICOS

Q6 CONEXION DE ALCANTARILLADO, AGUA
líneas de servicio, contadores, protección contra el reflujo, bombas ejectoras

pg 148-151

Q7 CONEXION DE ELECTRICIDAD, GAS
líneas públicas, antigüedad eléctrica, opciones de calefacción, medidores

pg 152-155

El trabajo de los servicios públicos debe coordinarse con el trabajo de la losa y las tuberías/ conductos deben coordinarse con la ventilación y el acabado.

MITIGACIÓN

factores que determinan el enfoque de corrección, tipos de arreglos alternativos (elementos iniciales a tratar + coordinación necesaria; estimaciones)

variaciones en las líneas para mayor claridad visual

EJEMPLOS

CONVERSIÓN DE COTTAGE

de vivienda unifamiliar a dos unidades
(unidad de dos dormitorios)

CONVERSIÓN DE TWO-FLAT

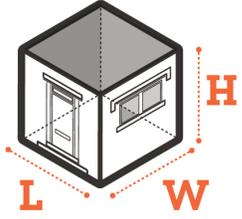
de dos unidades a tres unidades
(unidad de dos dormitorios más chica)

ADAPTACIÓN DE COTTAGE (ESTIMACIÓN)

pasos, opciones, gama de costos
pg 164-167

ADAPTACIÓN DE TWO-FLAT (ESTIMACIÓN)

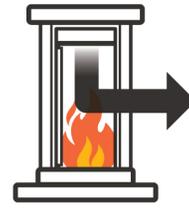
pasos, opciones, gama de costos
pg 168-171



TAMAÑO DE LA UNIDAD
(ALTURA, SUPERFICIE)



AIRE Y LUZ



SALIDA
(SALIDAS DE INCENDIO)



SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS
(MATERIALES, MONITORES)

Q3 ALTURA DEL SÓTANO:
excavación, estructura de losa

pg 136-139

Todas las adiciones de altura basadas en losas y excavaciones deben abordar los problemas de impermeabilización, radón y revisión conexiones de servicios.

Los acabados de bajo perfil deben coordinarse con la ventilación y el acabado.

Q8 APERTURAS Y SALIDAS:
ventanas, puertas, estructura de salida

pg 156-159

Q5 SEGURIDAD DEL AIRE:
sistemas de escape de radón
ventilación general y ventiladores

pg 144-147

Todas las nuevas aberturas deben coordinarse con la estructura, las barreras de vapor y humedad, y cumplir con los permisos de apertura externos basados en los ajustes del sitio (seguridad contra incendios).

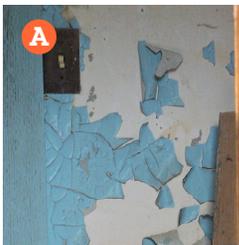
Q9 ACABADO PARA RESISTENCIA AL FUEGO:
materiales de techo, pared

pg 160-163

La resistencia al fuego de los tabiques depende de los retiros del lugar y de las vías de salida. Los materiales deben coordinarse con las instalaciones de ventilación, electricidad y tubería en las paredes de los muros y entre las vigas y viguetas superiores.



PREPARACIÓN. construcción segura



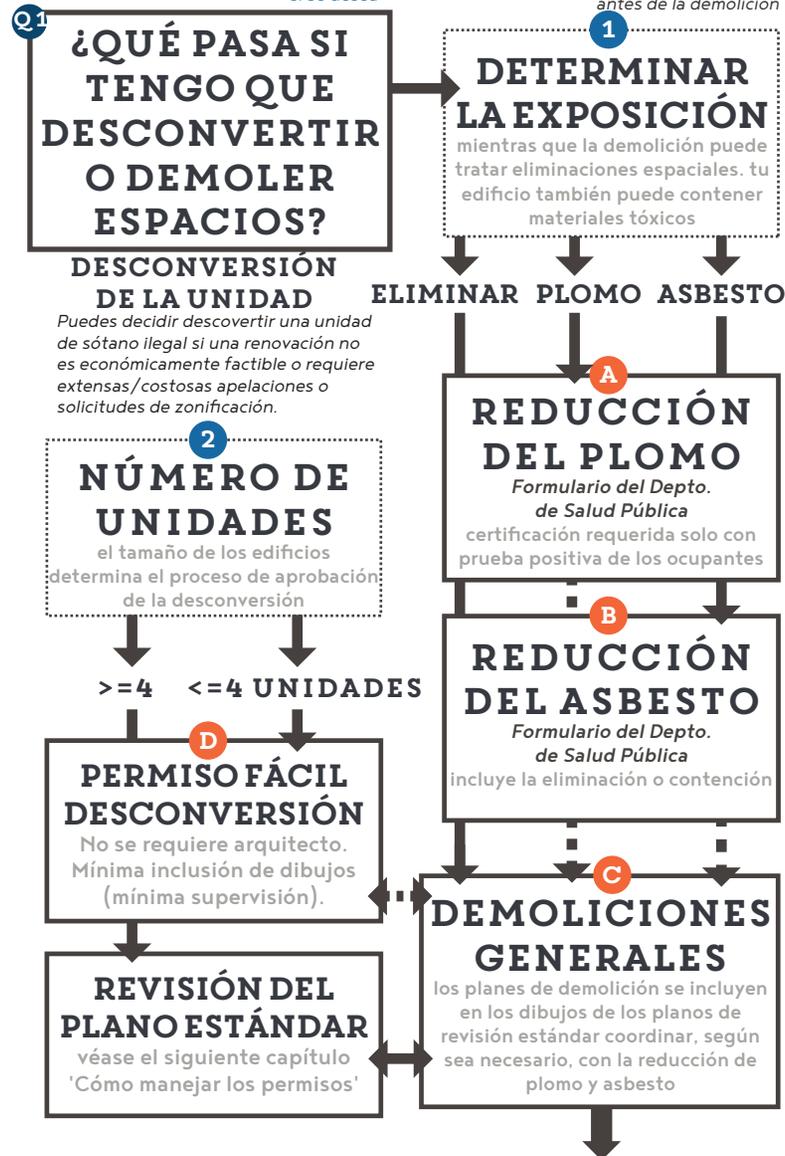
Referencia: Problemas identificados

- A** pintura blanca más antigua con plomo, anterior a 1978
- A** pintura interior descascarillada: peligrosa por crear partículas de plomo ingeribles/respirables
- B** viejas tuberías envueltas en asbesto (sistema de calefacción a vapor)
- B** asbesto en el aislamiento suelto de vermiculita (más común en los áticos)

PREOCUPACIONES DE DEMOLICIÓN

tratar la desconversión
si se desea

pruebas de materiales
antes de la demolición



PREPARACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN:

Si estás contemplando la posibilidad de convertir un sótano o estás buscando desconvertir una unidad ilegal actual, es posible que te enfrentes a la demolición de tabiques interiores antiguos y acabados indeterminados. Por la seguridad de tu familia, de los inquilinos y del equipo de contratistas, debes enviar a analizar muestras de material para determinar qué limpieza ambiental se necesita. Los permisos medioambientales se presentan después de los permisos de construcción o de desconversión, pero por motivos de seguridad, comunicación con los inquilinos y coordinación, es mejor evaluar temprano las toxinas y los riesgos.

Exposición: Para detectar el plomo, puedes empezar con un simple kit casero, como los hisopos 3m LeadCheck, y seguir con una inspección formal de la pintura con plomo (con prueba de la pintura y escaneo XRF) realizada por un inspector de plomo con licencia estatal. En el caso del asbesto, todas las pruebas deben ser realizadas por un profesional. Si se encuentra plomo, el contratista debe seguir los procedimientos de limpieza recomendados por la EPA, para evitar la exposición de los inquilinos. Si un niño o inquilino da positivo en las pruebas de plomo, deberás presentar un Formulario de renovación, reparación y pintura a base de plomo (LRRP) al Departamento de Salud Pública. Si el asbesto está presente y es friable (se desmorona), un profesional debe llevar a cabo la eliminación del asbesto, en coordinación con la municipalidad, mediante la presentación del formulario "National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants" (NESHAP, Normas Nacionales de Emisión de Contaminantes Atmosféricos Peligrosos).

Desconversión y demolición: Si has decidido no convertir una unidad antigua e ilegal en una vivienda legal, tendrás que solicitar la desconversión de la unidad al Departamento de Edificios. La complejidad de esto depende del tamaño de tu edificio: los edificios de cinco o seis unidades deben presentar la solicitud de desconversión a través de la revisión electrónica del plan estándar (véase "Cómo manejar los permisos"). A grandes rasgos, un conjunto de planos estándar incluye los planos de demolición (qué conservar, qué eliminar) de las estructuras existentes; el permiso fácil requiere una versión esquemática muy simplificada de esa información.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN: A. SEGURIDAD: ELIMINACIÓN DE LA PINTURA CON PLOMO

La pintura con plomo es común en los edificios antiguos. Las partículas de plomo y las cáscaras de pintura, si son ingeridas por los niños, causan intoxicación por plomo y daños en el desarrollo. El plomo suele cubrirse y contenerse (lejos de las superficies accesibles) o eliminarse durante la demolición para evitar futuros peligros. (Más información en EPA: www.epa.gov/lead y el Departamento de Salud Pública: bit.ly/Chicago-Lead.)

Construcción relacionada requerida:

- la limpieza se hace en conjunto con la demolición preparatoria
- la certificación municipal se necesita solo si los ocupantes dan positivo, pero los protocolos federales de seguridad deben orientar las prácticas de cobertura/limpieza

B. SEGURIDAD: ELIMINACIÓN DEL ASBESTO

El asbesto fue en su día un material aislante habitual y puede encontrarse envolviendo viejas tuberías o en materiales para suelos y revestimientos. Cuando se transmite por el aire, puede inhalarse y causar cáncer de pulmón. Al igual que el plomo, el asbesto intacto puede cubrirse y contenerse. Si se está desmoronando, debe retirarse durante las renovaciones para reducir el riesgo de alteración accidental y liberación de fibras. (Obtén los formularios de NESHAP en: bit.ly/Chicago-NESHAP)

Construcción relacionada requerida:

- la limpieza se hace en conjunto con la demolición preparatoria

C. DEMOLICIÓN

La demolición general se realiza al inicio de la construcción o por etapas, según el sistema de construcción, para alinearse con las reparaciones y sustituciones.

Construcción relacionada requerida:

- El arquitecto y el contratista coordinarán este proceso más amplio e incorporarán la eliminación de los riesgos medioambientales según sea necesario
- Para la demolición, en el marco de un Permiso Fácil de Desconversión, tu contratista deberá coordinar los trabajos necesarios

D. DESCONVERSIÓN DE LA UNIDAD

La desconversión permite al propietario del edificio evitar futuros incumplimientos de zonificación y multas, cuando una unidad ilegal no puede ser transformada.

Construcción relacionada requerida:

- no es necesario eliminar todos los elementos de la unidad: las paredes pueden guardarse y los baños están permitidos (sin bañera o ducha completa).

A. SEGURIDAD: ELIMINACIÓN DE LA PINTURA CON PLOMO



EL COSTO VARÍA SEGÚN LA EXTENSIÓN

La reducción de plomo correctamente realizada es fácil de reconocer, ya que requiere el uso de lonas de plástico para la contención, máscaras de ventilación para la seguridad en el trabajo y aspiradoras para eliminar el aire contaminado y polvoriento. Las pruebas suelen ser poco costosas (menos de \$500), pero los costos de eliminación dependen de la extensión y la complejidad de la zona. La certificación LRRP es necesaria si un ocupante del edificio da positivo en la prueba y el trabajo incluye la sustitución de ventanas, trabajos que alteren más de 6 pies cuadrados de pintura interior o más de 20 pies cuadrados de pintura exterior.

B. SEGURIDAD: ELIMINACIÓN DEL ASBESTO



\$300 costos del permiso EL COSTO VARÍA SEGÚN LA EXTENSIÓN

La reducción del asbesto es parecida a la del plomo (con ventiladores, bolsas de contención de plástico y tubos de aire), ya que los protocolos de eliminación tratan de contener el polvo y detener la dispersión de partículas. Las pruebas son razonables (entre \$250 y \$750), pero los costos de reducción dependerán de la extensión y la complejidad de la zona. Las eliminaciones tienden a estar más centradas en tuberías o aislamientos específicos en contraste con la atención de áreas más amplias que requiere la reducción de la pintura con plomo.

C. DEMOLICIÓN INTERIOR



\$200-\$550 retiros menores, un solo elemento o área
\$2,500- \$4,000 tabiques antiguos y áreas extensas

La demolición general, especialmente para la desconversión o un sótano vacío, puede ser mínima (retirada de armarios y tapado de tuberías). En el caso de proyectos de mayor envergadura, tu contratista deberá coordinar 1) las necesidades de eliminación, 2) cualquier protocolo específico de reducción (izquierda) y 3) las estructuras temporales o los servicios de transición necesarios durante la demolición y la construcción. El sitio debe limpiarse periódicamente para limitar los riesgos de incendio y el polvo molesto. Los costos varían según la extensión.

D. DESCONVERSIÓN DE LA UNIDAD

DECONVERSION PLAN

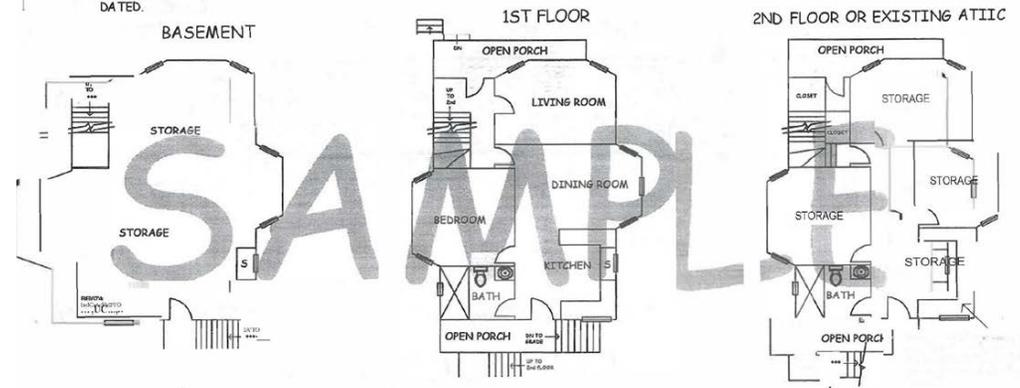
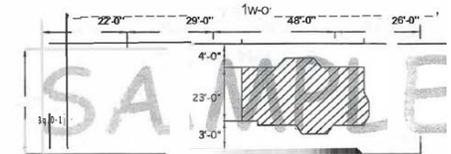
(UP TO 4 UNITS DECONVERTED TO 3 UNITS, NO MIXED USE)

THIS SAMPLE IS NOT INTENDED TO REFLECT THE FLOOR LAYOUT OF YOUR BUILDING. IT IS INTENDED ONLY AS A GUIDE TO HELP YOU PREPARE YOUR OWN DRAWING TO OBTAIN A DECONVERSION PERMIT.

INSTRUCTIONS FOR DRAWINGS:

1. MUST SHOW ALL FLOORS. 1/8" SCALE MIN.
2. MUST SHOW LOCATIONS OF ALL WINDOWS.
3. MUST SHOW REMOVAL OF KITCHEN CABINETS SINK, STOVE, AND REFRIGERATOR. CAP SEAL ALL WASTE & SUPPLY LINES INSIDE THE WALL ENSURING SUPPLIES CONFORM TO ALL DEAD END REQUIREMENTS (18-29-605.26).
4. MUST SHOW A SITE PLAN OF YOUR LOT.
5. MUST HAVE THE FOLLOWING STATEMENT: "DRAWINGS PREPARED BY OWNER'S USE ONLY" SIGNED AND DATED.

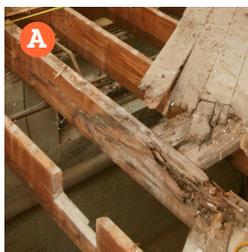
SITE PLAN



\$750 permiso a través de la revisión del plan estándar (no incluye la demolición)

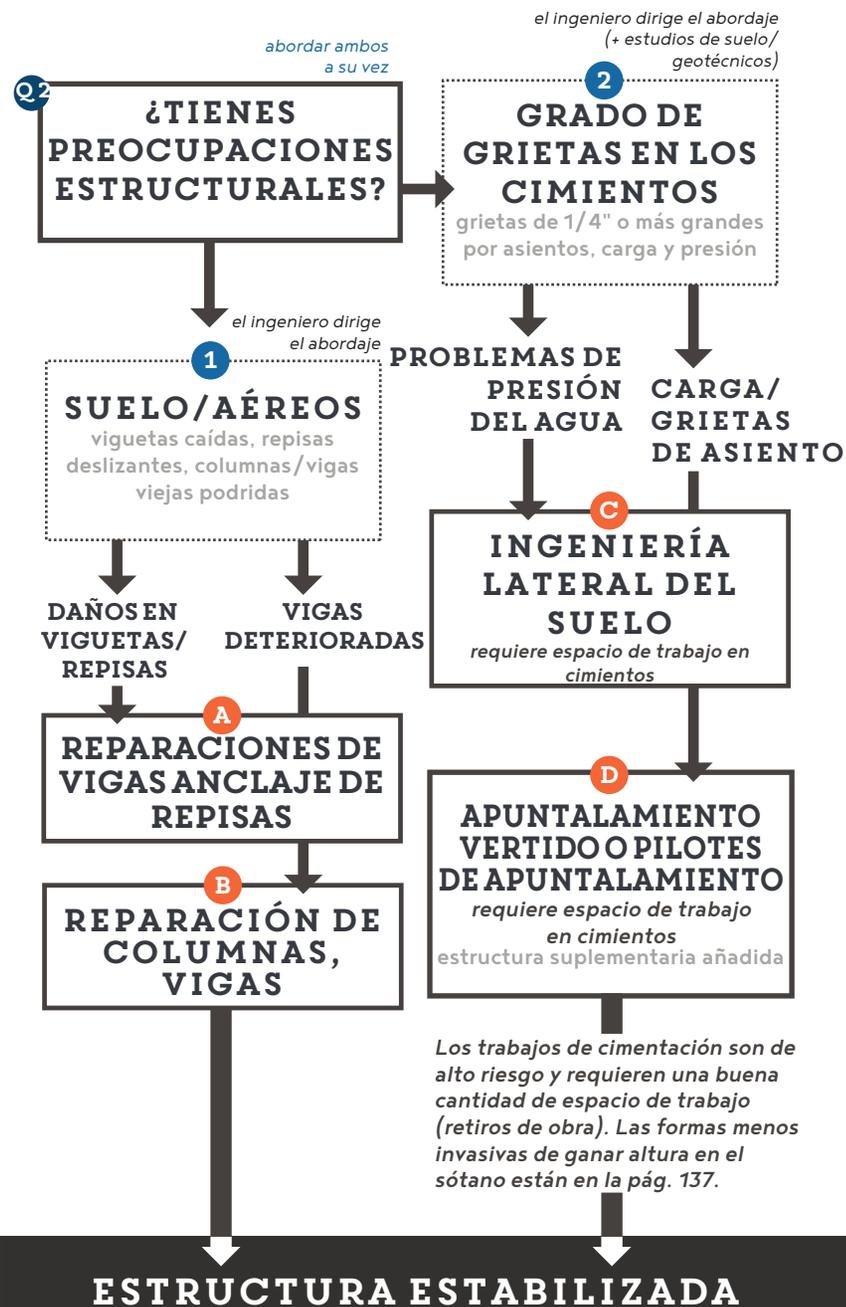
Los permisos de desconversión son bastante económicos y, en el caso de edificios pequeños, no requieren los mismos recursos de planificación que una conversión. El esquema que se muestra arriba ha sido facilitado por la municipalidad, para mostrar y enumerar el nivel típico de detalle requerido (para cuatro o menos unidades en total, antes de la desconversión). Teniendo en cuenta los dibujos del lugar y las notas realizadas para las evaluaciones de "cumplimiento del código", sin duda podrías hacer planes similares. Ten en cuenta que, en este ejemplo, la desconversión del ático solo requiere la eliminación de la cocina y la tubería, sin que se produzcan complejas alteraciones estructurales o de las habitaciones.

CUESTIONES ESTRUCTURALES. existentes



Referencia: Problemas identificados

- A** deterioro de las viguetas por daños causados por el agua y las termitas, cortes para la tubería
- B** columna podrida por la humedad (gato hidráulico temporal en la base)
- C** arqueo y grietas en forma de araña que indican presión del suelo/agua en los cimientos
- C** núcleos de suelo del sitio, para determinar fuentes de presión de los cimientos
- D** asiento resuelto mediante apuntalamiento con tornillos helicoidales anclados al pie
- D** el asiento se soluciona con el apuntalamiento (insecciones) con hormigones de masa (añade altura, pero es un riesgo alto)



ENFOQUES DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL:

Si tienes fallos estructurales o daños en el techo del sótano o en las paredes de los cimientos, el arquitecto o el ingeniero de estructuras evaluarán los problemas y dirigirán las medidas de mitigación.

Para las zonas elevadas: la evaluación visual, las muestras de material y las mediciones de la desviación orientarán las recomendaciones de tu arquitecto o ingeniero para las viguetas del techo, los anclajes del umbral y el sistema de vigas y pilares. Es posible que tengas que retirar las tablas del suelo o el yeso para evaluar el alcance y los métodos de reparación. Además de algunos de los enfoques de reparación típicos que se indican en la página siguiente, deberías prever la adición de estructuras de apoyo temporales (abrazaderas, gatos, armazones de madera) para limitar la cantidad de tensión y movimiento de toda la estructura durante el proceso de reparación.

Para los cimientos: si hay grietas grandes ($>1/4''$ - $1/2''$) que están creciendo, tu arquitecto o ingeniero deberá tomar muestras del suelo o excavar pozos de prueba (con muestras visuales y de material) para identificar el origen de los problemas de carga y recomendar soluciones de drenaje, ingeniería del suelo o nivelación/plantación. Para grietas menores, es probable que se te indique que tomes medidas periódicas para evaluar la tasa de movimiento/deterioro. En caso de asentamientos importantes, tu arquitecto o ingeniero puede sugerir el apuntalamiento, sustituyendo los suelos inestables por una estructura suplementaria. Existen varios enfoques de apuntalamiento, que varían en función de los materiales de los cimientos y las zonas de trabajo. Tu arquitecto e ingeniero dirigirán este proceso, ya que es de alto riesgo; bajo ninguna circunstancia debes intentar reparar los cimientos "rápidamente" sin orientación profesional.

La siguiente columna describe los factores/elementos adicionales que deben coordinarse con determinadas reparaciones estructurales (que incluyen las consideraciones de diseño e instalación). Los siguientes detalles muestran los componentes y precios típicos, para ayudarte a estimar y confirmar visualmente un trabajo de reparación satisfactorio.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. REPARACIONES DE VIGUETAS Y SOLERAS

Se pueden añadir viguetas adicionales para apuntalar los suelos y solucionar problemas de carga menores. Los anclajes de los umbrales deben instalarse en los edificios con estructura de madera para evitar que la estructura salga de los cimientos.

Construcción relacionada requerida:

- abordar en conjunto con las reparaciones de vigas y cimientos,
- enmarcar las escaleras interiores, los servicios públicos y las aberturas de escape en paralelo
- coordinar con los conductos de ventilación, nuevas aberturas (soleras/anclajes)

B. SUSTITUCIÓN DE COLUMNAS Y VIGAS

La sustitución por elementos metálicos de los pilares y vigas de madera podridos puede estabilizar el edificio y permitir mayores vanos.

Construcción relacionada requerida:

- abordar conjuntamente con otros problemas estructurales
- la altura de las vigas y los conductos debe coincidir con la altura requerida para la salida de incendios
- coordinar las zapatas (en la parte más baja, la profundidad de la línea de alcantarillado) y las juntas de la losa

C. SUELOS LATERALES (REPARACIÓN DE MUROS)

Los impactos del agua, las raíces y la carga excesiva del suelo en los cimientos deben solucionarse reparando los problemas subyacentes y reconstruyendo las zonas dañadas. Esto requerirá espacio alrededor de los cimientos para su implementación.

Construcción relacionada requerida:

- Las reparaciones deben integrarse con el drenaje y los servicios públicos
- En todas las reparaciones se debe procurar apuntalar la estructura superior y utilizar tirantes o mantener el suelo en reposo durante el trabajo en el sitio
- Se requieren permisos de excavación si están a menos de 10' del límite de la propiedad o a $>12'$ de profundidad

D. APUNTALAMIENTO DE LOS CIMIENTOS

Los problemas importantes de asentamientos requieren la adición de soporte debajo de tus zapatas, para actuar en lugar de los suelos irregulares/desplazados.

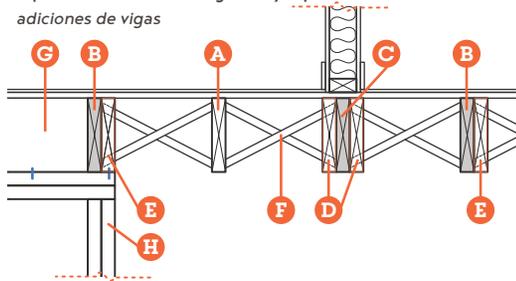
Se trata de un trabajo caro y arriesgado. Si solo necesitas la altura del techo, consulta la página 137.

Construcción relacionada requerida:

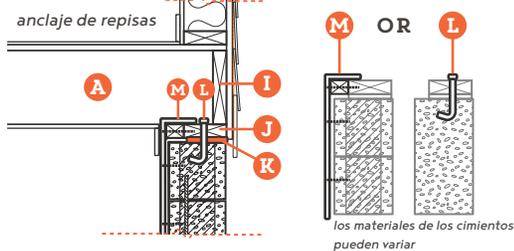
- coordinar con el drenaje, los servicios públicos y la sustitución de la losa
- el movimiento durante el apuntalamiento puede agrietar las paredes y dañar los pisos superiores: hay que prever costos adicionales de acabado en todo el edificio
- véase la observación sobre la reparación en "C. Ingeniería de suelos lateral" más arriba

A. REPARACIONES DE VIGUETAS Y SOLERAS

reparaciones menores: viguetas y repisas
adiciones de vigas



anclaje de repisas



los materiales de los cimientos pueden variar



B E



L

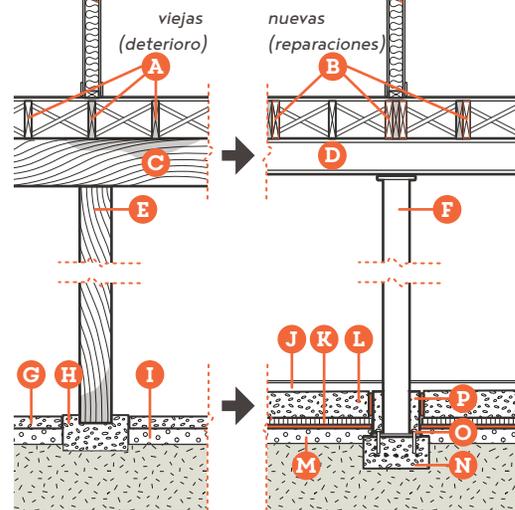
- A** viguetas existentes en buen estado (la profundidad varía, 16" o 24" al centro)
- B** dañadas (agua, etc.)
- C** dañadas (cargas)
- D** soportes de viguetas suplementarios bajo las paredes
- E** nuevas viguetas, atornilladas lateralmente
- F** refuerzos transversales actualizados (según sea necesario)
- G** bloqueo lateral para
- H** aberturas/marcos de paredes nuevas
- I** cabezal
- J** umbral tratado a presión
- K** junta de espuma de 1/4" como barrera contra la humedad para evitar que el agua se filtre desde los cimientos
- L** anclaje de alféizar (original) colocado en lechada, hormigón o epoxi
- M** anclaje del alféizar (retrofit) atornillado/clavado desde el lateral

EL COSTO VARÍA SEGÚN LA EXTENSIÓN

Los costos varían según los daños y el diseño de las nuevas aberturas/ paredes y las conexiones de carga. Los trabajos en los umbrales deben anclar tu edificio de estructura de madera a sus cimientos, al tiempo que impiden que el agua penetre en la estructura de madera. (Los anclajes de umbral no son necesarios en piedra/ladrillo; tus viguetas pueden encajar en las paredes sin umbrales/cabezales. El arquitecto proporcionará los detalles).

B. SUSTITUCIÓN DE COLUMNAS Y VIGAS

sustitución de la viga (central)
para solucionar a la podredumbre común, aumentar los vanos
para abrir zonas



E



F

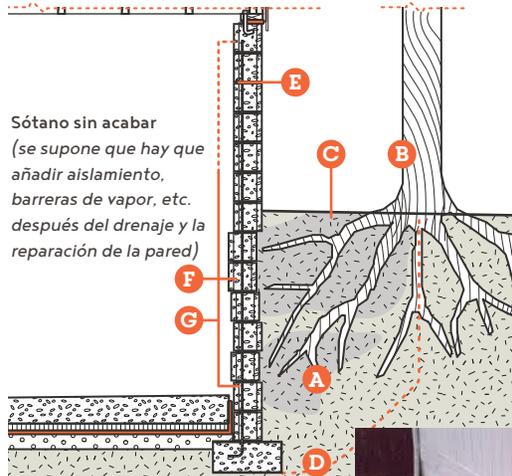
- A** viguetas existentes
- B** viguetas suplementarias
- C** viga vieja (con podredumbre)
- D** viga en l nueva
- E** columna antigua (con podredumbre en la base)
- F** nuevo pilar de acero
- G** losa c/sin barreras
- H** zapata antigua
- I** grava antigua
- J** piso terminado
- K** barreras de humedad/vapor continuas
- L** 4" + nueva losa
- M** drenaje: piedra triturada
- N** zapata nueva
- O** refuerzo con pernos para anclaje de columnas
- P** collar con juntas de aislamiento en la nueva losa

\$3,500-\$6,500 (sustitución de la viga y nuevos pilares)

La sustitución de vigas y pilares debe soportar las viguetas y la estructura superior, pudiendo soportar cargas adicionales o abarcando un espacio adicional entre los pilares. El costo variará en función de los materiales (número de pilares necesarios, perfiles de viga en l o de madera utilizados) y de la complejidad de tu estructura (una sola viga central o varios tramos, cada uno con una viga).

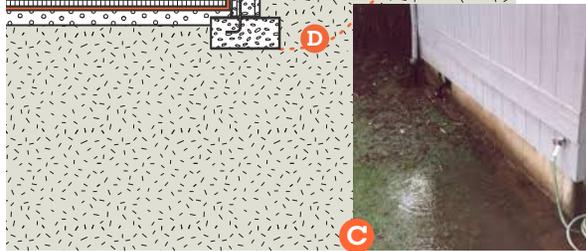
C. SUELOS LATERALES, REPARACIÓN DE PAREDES

reparación de cimientos: problemas de presión lateral
quitar y rediseñar los suelos de la zona, el drenaje, (raíces)
para evitar daños repetidos, reconstruir secciones de muros



Sótano sin acabar
(se supone que hay que añadir aislamiento, barreras de vapor, etc. después del drenaje y la reparación de la pared)

- A** zonas de mayor presión
- B** fuente de presión radicular (siguiendo el agua)
- C** agua estancada
- D** zona de excavación/trabajo
- E** el deterioro del mortero / la falta de rejuntado pueden debilitar las paredes
- F** desplazamientos de presión específicos/arqueo
- G** posibles zonas de reparación (se hará por secciones, con la estructura apuntalada)



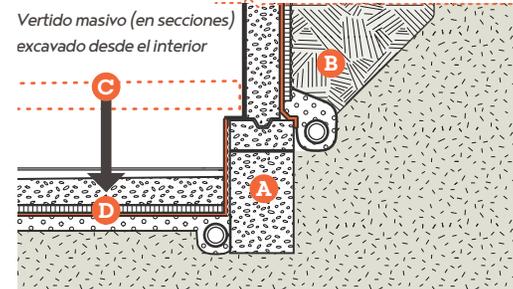
\$2,000 informe sobre el suelo, pruebas **\$800-\$2,400** eliminación de raíces

\$4,000-\$20,000 las reparaciones de la pared varían (de menores a mayores)

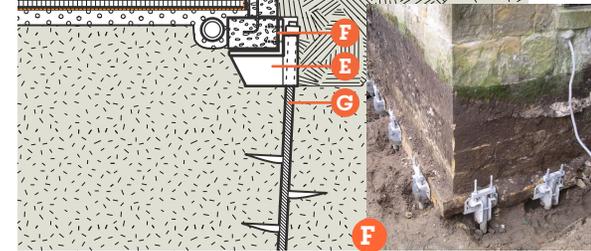
Las reparaciones y los costos varían según la extensión. Deben tratar la presión externa y la estructura interna. Ver drenaje para secciones de muro estructuralmente sanas, pg 141.

D. APUNTALAMIENTO DE LOS CIMIENTOS

reparación de cimientos: apuntalamiento
resuelve el asentamiento eliminando/reemplazando las zonas de suelo débil (alto riesgo)



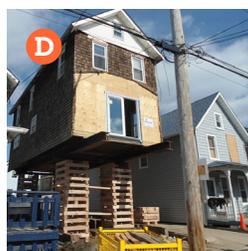
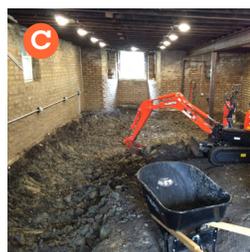
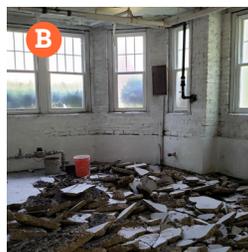
- A** apuntalamiento de hormigón
- B** desagües existentes (reconexión)
- C** altura de la losa original
- D** nuevo perfil de losa (ver desagües interiores de baldosas)
- E** soporte de vigas bajo las zapatas
- F** anclaje a la zapata existente
- G** pilotes helicoidales (a suelo estable)
- H** área de trabajo para la hidráulica
- I** sin cambio de altura para la losa



\$20,000-\$40,000 el hormigón es menos, los pilotes helicoidales más

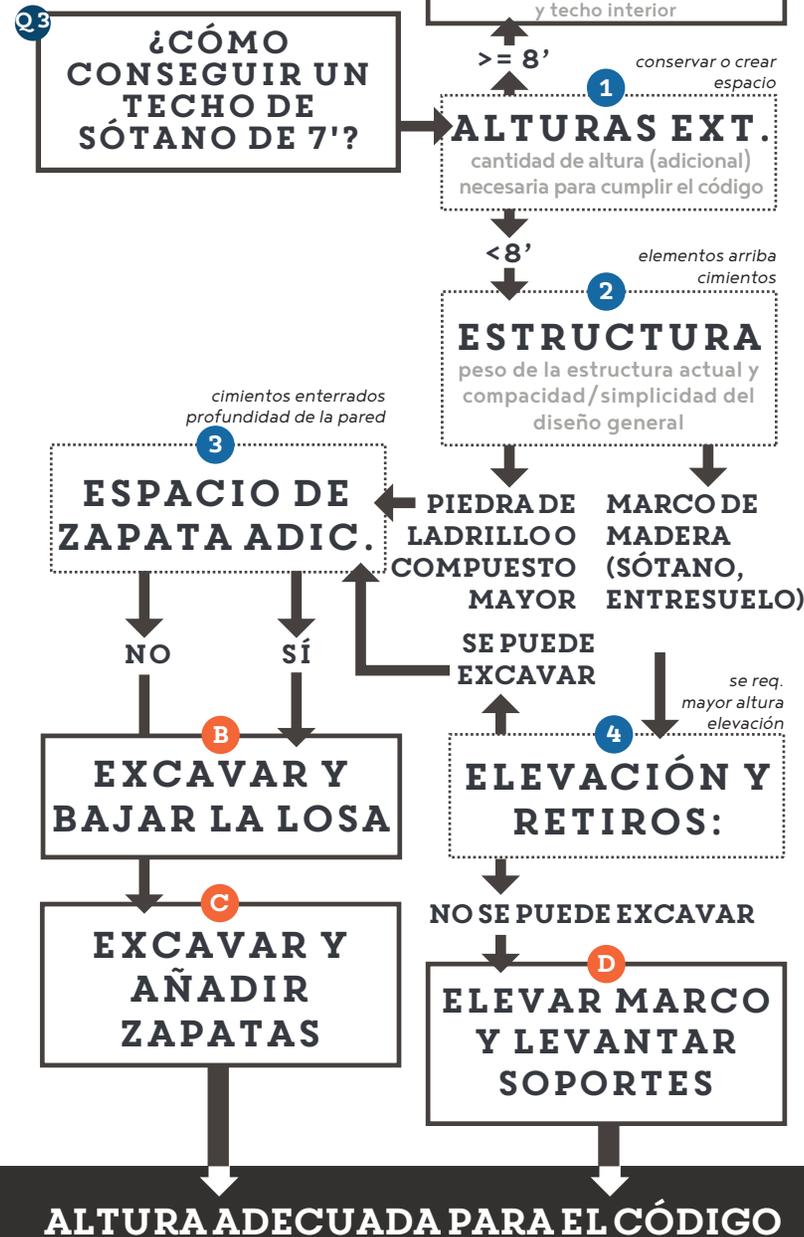
El apuntalamiento solo debe hacerse si es absolutamente necesario para evitar un fallo estructural. Excavar debajo de los cimientos puede desestabilizar toda la casa y debe hacerse en pequeñas secciones, con un amplio apoyo suplementario. Puede anular tu seguro de hogar, por lo que debes consultarlo ampliamente con tu ingeniero antes de proceder al apuntalamiento.

ALTURA DEL TECHO. losa y elevación



Referencia: Problemas y proceso

- A** suelos de bajo perfil (hormigón, calor radiante y pulido)
- B** eliminación de la losa vieja y delgada para el ajuste de la profundidad mín. (y el trabajo de la línea de alcantarillado)
- C** excavación de altura importante (trabajo eléctrico y manual) con suelo inalterado en los bordes de la zapata, para zapatas corridas
- C** zapatas de banco vertidas (marco en su lugar) con drenajes interiores de baldosas (pre-geotextil) instalados
- D** estructura levantada sobre cribado, a observar los agujeros en la cimentación original para las vigas en l antes de la elevación hidráulica
- D** estructura levantada sobre cribado (tras la elevación hidráulica), a la espera de nuevos pilares de cimentación o muros de sótano (alto riesgo)



ENFOQUES DEL AUMENTO DE ALTURA:

Durante la evaluación estructural, tu arquitecto o ingeniero debe medir (mediante sonar, corte o núcleo) las elevaciones existentes de las zapatas, paredes y losas, así como las alturas actuales y potenciales de los techos. Si tienes techos de sótano bajos, tus opciones para crear un sótano de 7' de altura estarán determinadas por la 1) altura existente, 2 y 3) la estructura de tus cimientos y estructura superior, y 4) el espacio perimetral alrededor de tu edificio (retiro).

1. Altura existente: La excavación del sótano es costosa, dada la cantidad de trabajo manual y los espacios reducidos que implica. Si tienes una estructura algo corta (de 8' a 8'6" desde el suelo a las vigas), puedes evitar los costos de excavación y los riesgos de daños en los cimientos utilizando conjuntos finos (aislamiento más rígido, menos suelta, etc.). El camino más fácil es simplemente conservar el espacio.

2 y 3. Estructura existente: cimientos y pisos superiores: Típicamente, para conseguir más altura, deberás excavar dentro de tu sótano. La zapata de tu muro y columna puede ser mucho más profunda que tu losa fina y puede bajar y volver a verter el conjunto de la losa con una excavación menor. Si necesitas varios pies de profundidad, sin alterar los cimientos o la estructura superior, puedes excavar hacia abajo y crear zapatas. Ambos enfoques requieren mucho trabajo, pero son mucho menos arriesgados que levantar una estructura. Ten en cuenta la posible necesidad de huecos para ventanas y zonas de salida cuando desarrolles los diseños para una unidad de sótano inferior.

4. Elevación y retiros perimetrales: Si no puedes excavar hacia abajo y tienes una estructura de marco simple y un espacio de trabajo externo, es posible elevar hidráulicamente tu edificio y construir paredes para alcanzar una nueva elevación. Este es un enfoque común en la mitigación del aumento del nivel del mar, pero, al igual que el apuntalamiento, es de alto riesgo porque mueve la estructura principal.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. ACABADOS FINOS (SIN EXCAVACIÓN)

Los acabados más finos pueden eliminar la necesidad de una mayor excavación del sótano, pero deben mantener las barreras contra el aire, la humedad y el fuego.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar el trabajo de la losa con el radón, los servicios públicos y el trabajo de drenaje
- aislar/cerrar los techos (alrededor de los conductos) como tabiques cortafuegos
- aislar y proteger contra la humedad los forjados/paredes para que funcionen con el drenaje

B. EXCAVAR Y SUSTITUIR SOLO LA LOSA

Algunas casas tienen cimientos más profundos, donde se añadieron tarde losas finas a los suelos de barro. Es habitual excavar esta menor profundidad (más el drenaje) y volver a verter la losa. Asegúrate de aislar la losa de las paredes y las zapatas.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar las elevaciones y el trabajo de losas con vigas/columnas, radón, servicios públicos, trabajo de drenaje y nuevas salidas/puertas de sótano
- aislar e impermeabilizar la losa contra la humedad para que sea coherente con el drenaje

C. EXCAVACIÓN Y VERTIDO DE ZAPATAS

Para ganar una altura importante, sin tocar los cimientos, se pueden excavar el suelo (con una pendiente de reposo en los bordes) y verter zapatas. Con esto se puede ganar una altura importante y es menos invasivo que el apuntalamiento.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar las elevaciones y el trabajo de losas con vigas/columnas, radón, servicios públicos, trabajo de drenaje y nuevas salidas/puertas de sótano
- conectar los desagües existentes con los desagües interiores y la bomba de sumidero

D. ELEVAR EL MARCO (+ NUEVOS SOPORTES)

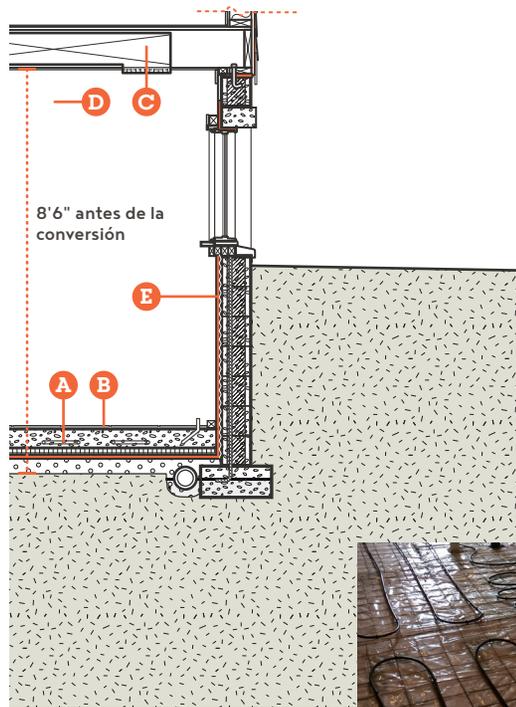
Al igual que en las mudanzas tradicionales, se puede levantar un edificio sencillo con vigas en I y gatos hidráulicos si se dispone de espacio y no se puede excavar.

Construcción relacionada requerida:

- Consulta los comentarios sobre las losas y la nota sobre las grietas en el apuntalamiento.
- Requiere un amplio espacio de trabajo para la maniobra de la viga en I y la colocación/el soporte adicional del gato.
- Los soportes temporales probablemente agrietarán las losas existentes, por lo que hay que prever su reparación, si no su sustitución. Al igual que con el apuntalamiento, es probable que esto anule tu seguro.

A. ACABADOS FINOS (SIN EXCAVACIÓN)

conservar la altura con perfiles de acabado fino para sótanos de 8'6" y superiores (suelo a viga)



- A** Losa de 4-5" con calor radiante integrado
- B** baldosa para transferencia de calor (con membrana subyacente en las juntas, la alternativa sería un acabado de hormigón pulido)
- C** conductos de ventilación dentro de las viguetas (en su mayoría) para lograr una altura mínima; asegúrate de aislarlos para que sean eficientes y resistentes al fuego
- D** vigas anidadas en las paredes para minimizar el impacto de la altura
- E** drenar las baldosas y la superficie expuesta para evitar el exceso de condensación

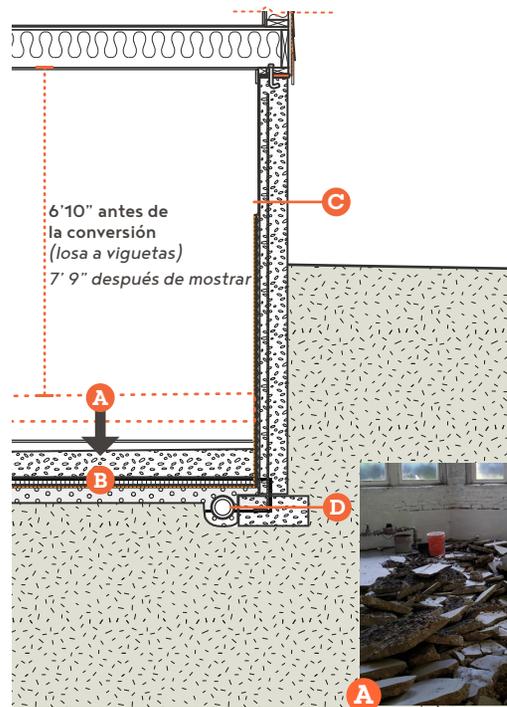


\$2,000-\$3,000 vertido de losa básica, sin incluir la calefacción

La sustitución de losas finas se realiza para conservar la altura al tiempo que se añade aislamiento, protección contra la humedad y el radón, un grosor adecuado para soportar las cargas de la unidad y, potencialmente, servicios suplementarios como el calor radiante. El costo variará en función del tamaño, la complejidad de la zona/juntas y la integración del calor. Véase la ventilación y el acabado para los enfoques de techo y pared para la conservación del espacio.

B. EXCAVAR Y SUSTITUIR SOLO LA LOSA

crear altura bajando solo la losa (es poco probable que haya mucho espacio para ganar)



- A** altura de la losa original
- B** nueva posición, aislada (por arena/grava vertical) sobre las zapatas de los cimientos, juntas de 10' x10' o proporción 1:1.5 en las columnas
- C** montaje típico de pared expuesta con baldosas de drenaje y barreras contra la humedad a 1' por encima del suelo
- D** tubo típico de PVC perforado de 4" con tablas de drenaje, geotextiles y grava para el drenaje interior de las baldosas (p140)



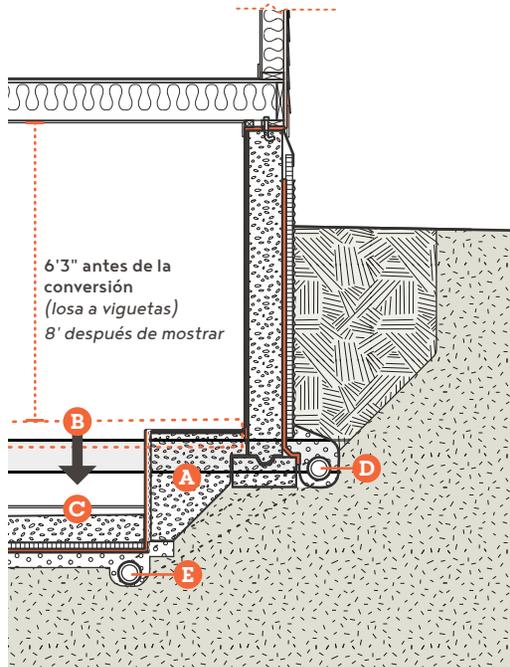
\$2,500- \$4,000 demolición de estructuras existentes + losa

\$2,000-\$3,000 vertido de losa básica

La excavación y la sustitución de losas menores se realizan para crear altura al tiempo que se añade aislamiento, protección contra la humedad y el radón, y un grosor adecuado para soportar las cargas unitarias. Al igual que en los enfoques A y C, debe coordinarse con las mejoras de agua, alcantarillado y MEP, que tienen componentes bajo la losa. El costo variará en función del tamaño, la complejidad de la zona, las juntas y el acabado final.

C. EXCAVACIÓN Y VERTIDO DE ZAPATAS

crear altura excavando una 'base de banco'
ganar espacio vertical sin alterar la estructura existente
(ruta razonable, trabajo intensivo)



- A** nueva zapata con suelo no perturbado en ángulo de reposo, reforzar según sea necesario
- B** altura de la losa original
- C** nueva posición de la losa (véase B en "Excavar y sustituir")
- D** drenajes exteriores de baldosas originales que se conectan con:
- E** nuevos desagües interiores y bomba de sumidero

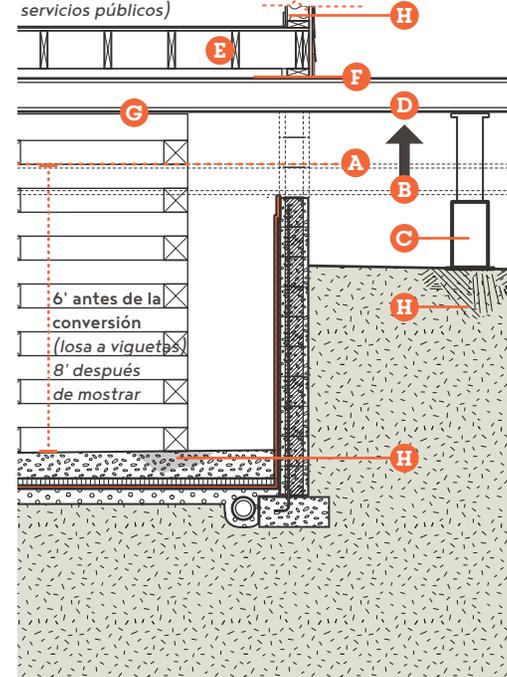


\$12,000-\$21,000 excavación y creación de una zapata

Las excavaciones importantes y la adición de zapatas se realizan para crear una altura de techo significativa mientras se apoyan lateralmente las zapatas existentes (las losas se ajustan a los comentarios en la excavación menor, enfoque B). Los desagües exteriores de los cimientos existentes deben conectarse a los nuevos sistemas de drenaje perimetral interior y de bombas de sumidero. El costo variará en función del tamaño, la profundidad (método de excavación/mano de obra) y la complejidad de la zona excavada, así como de las juntas y el acabado deseados.

D. ELEVAR EL MARCO (+ NUEVOS SOPORTES)

crear altura elevando el marco (parecido a mover una casa)
ganar espacio vertical levantando edificios simples
(alto riesgo, desconectar/revisar todas las conexiones de servicios públicos)



- A** altura original de la pared (agujero en la parte superior)
- B** Viga en I insertada bajo las viguetas (perpendicular)
- C** gatos hidráulicos para la elevación (requiere espacio de trabajo)
- D** altura final de la viga en I
- E** viguetas originales, nueva ubicación; calce según sea necesario para la elevación
- F** altura final del umbral/pared-reconstrucción
- G** soportes temporales (puntales de madera)
- H** probables áreas de estrés



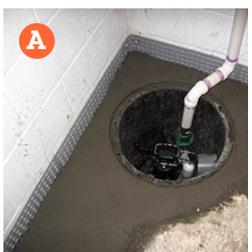
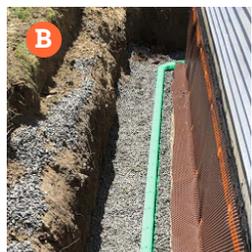
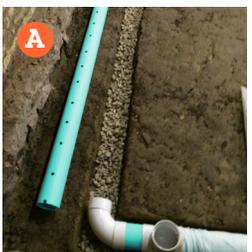
\$3,000-\$14,000 elevación hidráulica y estabilización

\$10,000+ ediciones y alteraciones para ampliar las paredes del sótano

El levantamiento de un edificio es una maniobra de alto riesgo que requiere importantes adiciones a los muros de cimentación, así como probables reparaciones en las paredes superiores y zonas de impacto de encofrados temporales. El costo variará en función del tamaño y la complejidad de la estructura.

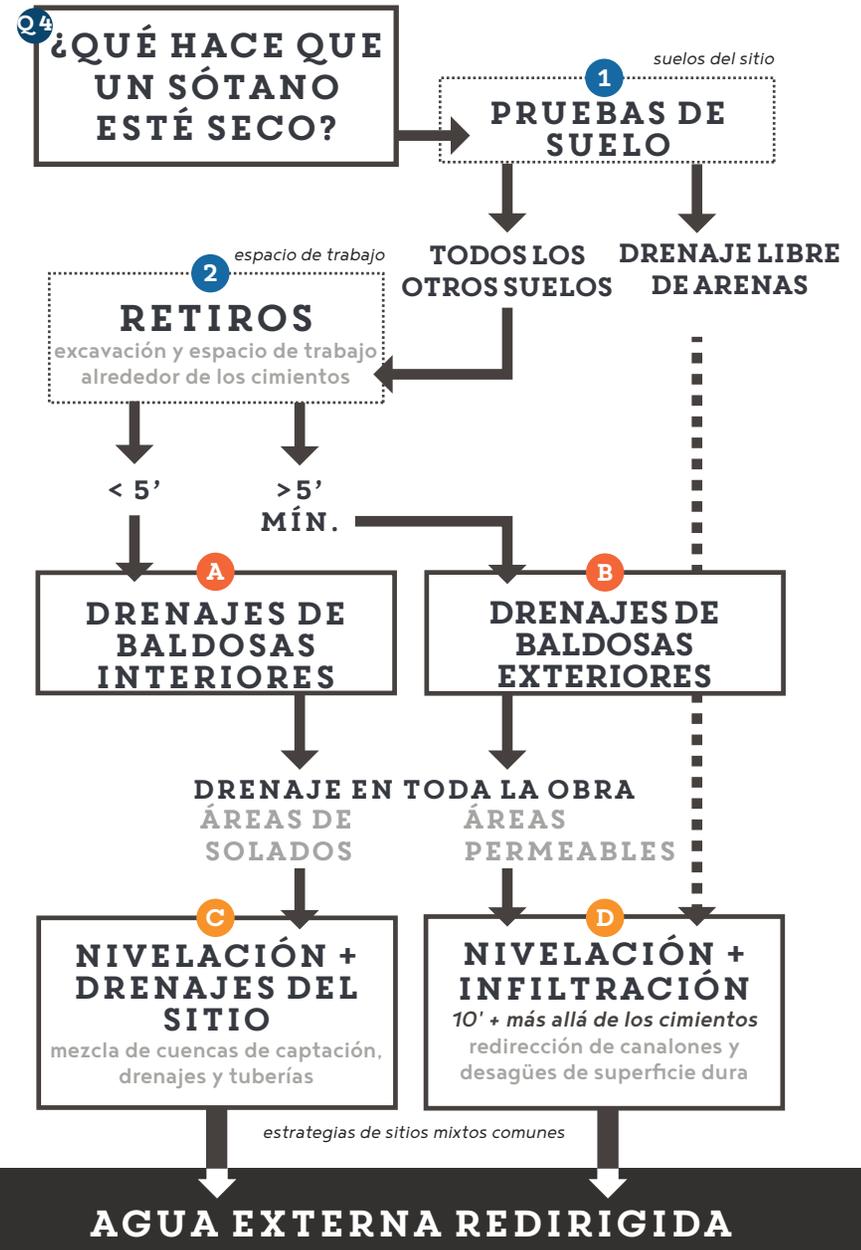


DRENAJE DE LA ZONA. gestión del agua



Referencia: Proceso de instalación/Piezas

- A** Drenajes: PVC de 4" con agujeros de drenaje-junto a la zanja de grava (manguito geotextil en la sección del fondo, en la zanja)
- B** tubería de drenaje exterior (pre-geotextil) adyacente al muro de cimentación cubierto de tablas de drenaje/impermeabilización
- A** bomba de sumidero con nuevo parche de hormigón sobre los desagües interiores de baldosas, tablero de drenaje visible sobre los bordes
- B** estrategia exterior suave: canal abierto (rocas para disminuir la velocidad del agua) desde la bajante hasta las zonas permeables
- C** estrategia exterior dura (mixta): bajante a línea de PVC con emisor para evacuar el agua en el césped
- D** estrategia exterior dura: bajante a la cuenca (a un sistema de drenaje/aguas pluviales más grande)



ENFOQUES DE DRENAJE DEL SITIO:

Tu enfoque para crear un sótano seco será determinado por el sitio de tu obra, teniendo en cuenta **1) la composición del suelo y el drenaje natural y 2) los retiros del edificio y las zonas de trabajo del perímetro.**

1. Composición del suelo/prueba del suelo: Tu arquitecto o ingeniero debería hacer núcleos de suelo/pozos de prueba para determinar el potencial de drenaje existente. Con suerte, tu terreno tiene suelos arenosos que drenan sin ayuda. Dicho esto, cualquier mezcla de arena con margas o arcilla atraparán el agua subterránea y requerirá un sistema de drenaje para alejar los flujos de tus cimientos.

2. Retiros/Espacio perimetral: El lugar en el que se coloca el drenaje está determinado por el espacio de trabajo. Si hay espacio para trabajar (idealmente retiro de 10') se puede hacer una excavación externa para colocar el drenaje de las baldosas, la protección contra el vapor y la humedad, y el aislamiento en el exterior de las paredes de los cimientos, preservando el espacio interior. Si te falta espacio exterior (menos de 5'), puedes añadir un drenaje de baldosas en el interior de las zapatas. En este esquema, el agua fluye a través de las paredes de los cimientos, bajando por las tablas de drenaje hasta la grava y los desagües. La humedad y la condensación se detienen mediante barreras de humedad/vapor y aislamiento rígido en el borde interior del muro de cimentación, antes de llegar a cualquier material de acabado. En ambos casos, el agua fluye hacia los desagües de PVC perforados que, como se muestra en la página siguiente, se conectan a las bombas de sumidero para ser elevadas al césped o al sistema combinado de tormenta y alcantarillado (cso) para su eliminación. En el raro caso de que tus cimientos estén más elevados que la conexión de la cso, los desagües de baldosas pueden simplemente conectarse y drenar por gravedad (pendientes del 1-2%).

Además de la instalación intensiva de desagües de baldosas, deberás mantener el agua fuera de la zona próxima a tus cimientos utilizando estrategias blandas (pendientes para promover la escorrentía y zonas de infiltración remotas para bajantes), así como conexiones de conductos duros al sistema de cso, como cubetas de recolección, desagües de zanja y franceses, y desagües de mantenimiento.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. DESAGÜES INTERIORES DE BALDOSAS (FUNDACIÓN)

Si el agua entra por los cimientos, pero no hay espacio para dirigirse al exterior, tendrás que añadir desagües interiores y una bomba de sumidero para interceptar esos flujos.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar con el parcheo de la losa (en los bordes) o la sustitución, la ventilación de radón y las conexiones de los servicios públicos (a la cso)
- combinar con obras que redirijan las aguas superficiales (C, D abajo)

B. DESAGÜES EXTERIORES DE BALDOSAS (CIMENTOS)

Si entra agua por los cimientos y hay espacio para trabajar en el exterior, puedes añadir desagües exteriores.

Construcción relacionada requerida:

- realizar en conjunto con las reparaciones de los cimientos (según sea necesario)
- coordinar con el parcheo de la losa (en el sumidero), las membranas/ventilación contra el radón y la humedad, y las conexiones de servicios públicos (a la cso)
- combinar con obras que redirijan las aguas superficiales (C, D abajo)
- requiere permiso de excavación si está a menos de 10' del límite del sitio

C. NIVELACIÓN DEL TERRENO Y SISTEMAS BLANDOS

Además de los desagües de los cimientos, el terreno más grande debe estar nivelado para alejar el agua de los cimientos (2%+ de pendiente). Las áreas de recolección, para la absorción permeable, deben estar al menos a 10' del edificio.

Construcción relacionada requerida:

- combinar con los desagües de los cimientos y el drenaje "duro" de abajo
- coordinar con todas las nuevas puertas, salidas y ventanas necesarias para la salida, la luz y la ventilación

D. NIVELACIÓN DEL SITIO Y SISTEMAS DUROS

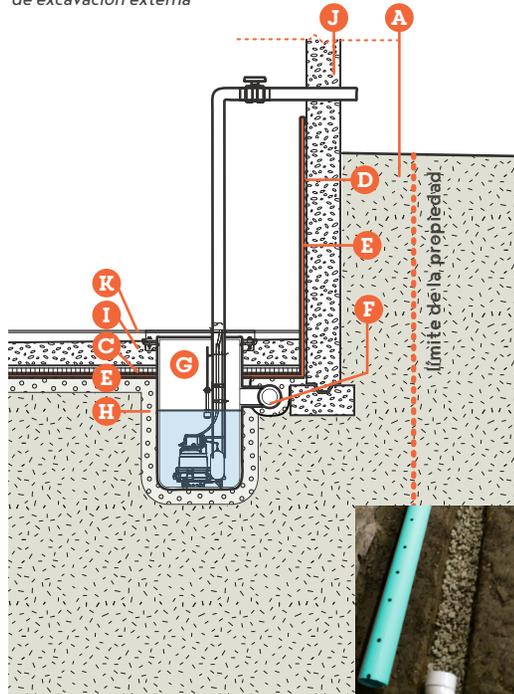
Además de las zonas permeables, se deben utilizar cubetas de recolección y desagües de zanja/zona y tuberías para redistribuir el agua y conectar los desagües y los sistemas de cso.

Construcción relacionada requerida:

- los mismos comentarios que en el anterior apartado "C. nivelación del terreno y sistemas blandos"

B. DESAGÜES DE BALDOSAS INTERIORES (CIMENTOS)

drenaje interno de baldosa con bomba de sumidero
sitios sin espacio para trabajos de excavación externa
de excavación externa



- A** sitio: sin espacio de trabajo
- D** tablero de drenaje: 1' por encima del grado
- E** barrera de agua: 1' por encima del nivel (barreras de vapor/agua continuas por debajo de la losa)
- F** Drenajes perimetrales de PVC de 4", envoltura de geotextil en la tubería colocada
- G** bomba de sumidero
- H** Drenaje de grava de 4"
- I** Losa de hormigón de 4"+, con viguetas
- J** muro de cimentación
- K** piso terminado
- L** paredes expuestas

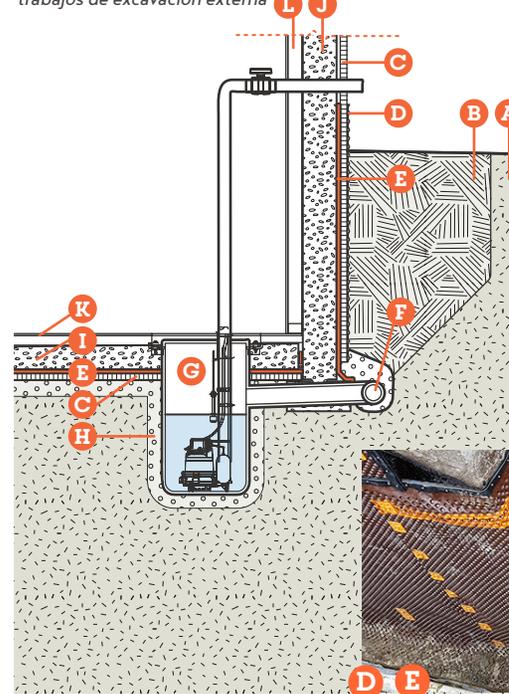


\$3,500-\$6,000 plano de drenaje, aislamiento para la losa
\$6,000-\$10,000 instalación de bomba de sumidero y baldosas

El drenaje interior con baldosas permite que el agua pase a través de los cimientos, con una placa de drenaje que la dirige hacia los desagües de la sub-losa. Las barreras de agua/vapor minimizan las fugas y el aislamiento limita la condensación interna en las paredes acabadas. Los costos varían según el tamaño de la superficie a drenar, el trabajo combinado de la losa y el tamaño de la bomba de sumidero/conexiones de eliminación.

B. DESAGÜES DE BALDOSAS EXTERIORES (CIMENTOS)

drenaje externo de baldosa con bomba de sumidero
sitios que tienen espacio para
trabajos de excavación externa



- A** sitio: espacio de excavación
- B** área rellena, grava en el tubo de drenaje
- C** aislamiento rígido hasta la parte superior de la pared: limita la condensación en las paredes (L)
- D-E** ver etiquetas para drenaje interior
- F** Drenajes perimetrales de PVC de 4" envueltos en tela filtrante
- G** G-L ver etiquetas para el drenaje interior, el acabado puede variar

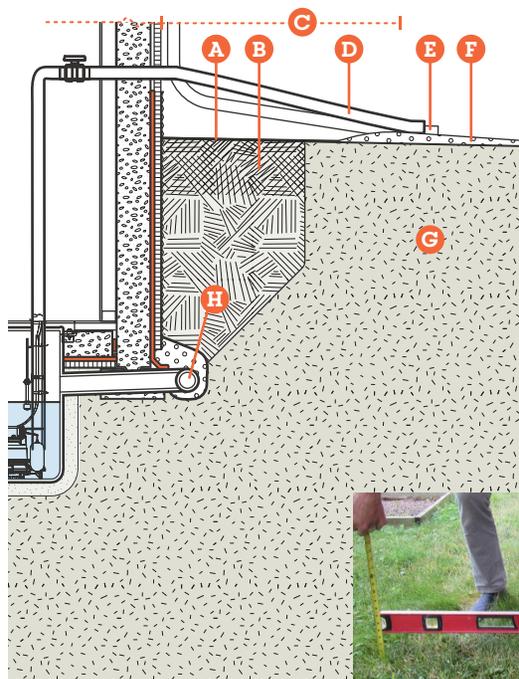


\$6,000-\$10,000 instalación de bomba de sumidero y baldosas
\$3,000-\$7,000 membranas antihumedad

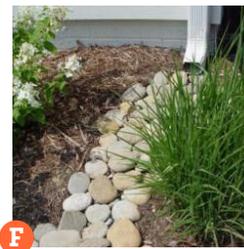
El drenaje exterior de las baldosas, con barreras externas contra la humedad y el aislamiento, drenan el agua de los suelos adyacentes a los cimientos, a la vez que minimizan la condensación interna en los cimientos y las paredes acabadas. El aislamiento minimiza los cambios térmicos, protegiendo de las heladas y el deshielo las zonas por encima del nivel del suelo. Los costos varían en función del tamaño de la zona a excavar/drenar, el recubrimiento de los cimientos y el tamaño de la bomba de sumidero/conexiones de evacuación.

C. NIVELACIÓN DEL TERRENO Y SISTEMAS BLANDOS

sistemas blandos: bomba de sumidero, bajantes, superficies permeables
sitios con espacio (5'+) para absorción más allá de los
cimientos (puede mezclarse con sistemas duros)



- A** Pendiente mín. del 2% para que el agua fluya fuera del edificio
- B** relleno de ingeniería
- C** distancia mínima de 5-10' antes de la evacuación y absorción del agua
- D** salida para tubería de bomba de sumidero de 2" con válvula antirretorno
- E** salida de bajante
- F** grava o cerámica para frenar la velocidad del agua/evitar la erosión
- G** área permeable
- H** conjunto de desagüe exterior de baldosas

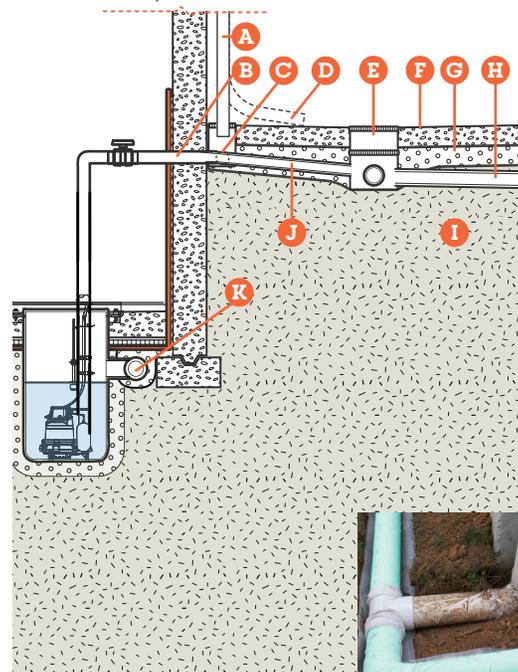


VARÍA SEGÚN LA EXTENSIÓN DEL NIVEL

Además de los desagües de los cimientos, la nivelación del terreno, la bomba de sumidero y las descargas de los desagües deben estar situadas para minimizar el agua cerca de los cimientos. Una pendiente descendente del 2% debería favorecer la escorrentía de la lluvia hacia otras zonas. La evacuación abierta de agua solo debe producirse en zonas permeables a una distancia de 5-10' de los cimientos (para la migración lenta, evaporación o absorción por plantas). Los costos varían según la extensión.

D. NIVELACIÓN DEL SITIO Y SISTEMAS DUROS

sistemas duros: bomba de sumidero, bajantes, desagües de zona
sitios sin espacio (5'+) para la absorción o con áreas
pavimentadas drenaje al sistema cso (puede ser mezclado con
sistemas blandos)



- A** bajante
- B** tubería de bomba de sumidero de 2" con descarga al sistema de drenaje superficial y cso
- C** conexión directa (más allá) a la red de saneamiento y a la cso
- D** bajante alt. a la zona dura
- E** desagüe de área mayor de 9" (6"-12" var.)
- F** 1% de pendiente, hormigón (4" de espesor)
- G** base de grava
- H** tubo de drenaje de 4" al sistema de aguas pluviales/cso por gravedad
- I** suelos inalterados
- J** conexiones internas del sistema



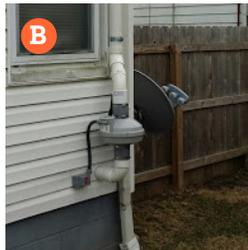
\$1,300-\$2,300 por área de drenaje

\$1,600-\$2,200 adiciones para el exterior

En combinación con estrategias suaves, se deben integrar conductos "duros" (pendiente mín. del 1%) para facilitar el drenaje desde las zonas impermeables al sistema de cso o a las zonas permeables. Los elementos de drenaje deben colocarse cerca de las entradas de los sótanos para eliminar las posibles inundaciones. Los costos varían en función del número de desagües y conexiones.



SEGURIDAD DEL AIRE. ventilación de radón



Referencia: Prueba y elementos identificados

- 1** detección de radón: detector doméstico más pequeño para la instalación en el sótano
- A** ventilación pasiva de radón (tubo de PVC), monitor de detección de notas (rojo) y señalización de advertencia (signo radiactivo)
- B** ventilación mecánica de radón, con ventilador y cableado visibles en el exterior de la casa
- 2** prueba de soplado para determinar la estanqueidad y, en combinación con la ventilación natural, las necesidades del sistema de ventilación
- C** sistema típico de conductos de ventilación/calefacción de perfil bajo
- D** instalación de ventiladores, necesaria en los baños, para la reducción del aire y la humedad

El radón es un gas naturalmente corrosivo producido por la descomposición del torio y uranio en suelos, rocas y agua. Es el único gas que tiene isótopos radiactivos, en condiciones estándar y se considera un peligro para la salud debido a su nivel de radioactividad.



ENFOQUES DE LA SEGURIDAD DEL AIRE:

Tu enfoque de la calidad del aire interior estará determinado por **1) la tasa natural de emanación de radón en tu zona (geología y suelos) y 2) la condensación de humedad interna y la circulación del aire en tu sótano.**

1. Filtración de radón: El radón proviene de la descomposición del uranio en suelos, rocas y agua y llega al aire que respiras (véase EPA: www.epa.gov/radon). Es la segunda causa más importante de cáncer de pulmón, después del tabaco. No existe un nivel seguro de exposición al radón. Como los sótanos son la zona más baja de una casa, con una presión de aire relativamente baja (en comparación con el suelo y el exterior), pueden actuar como un vacío. Las grietas del suelo y de las paredes sin sellar, los sumideros sin cubrir y los desagües sin ajustar permiten que el radón penetre y se concentre en el aire. Por esta razón, en todas las renovaciones es necesario instalar barreras de vapor y un sistema de evacuación de gases en todos los sótanos. Deberías comprar un test de radón, disponible en las ferreterías, para determinar el nivel actual de radón de tu sótano. Si es superior a 4 pCi/L, debes instalar un sistema mecánico (también se recomienda para 2-4 pCi/L).

2. Circulación de aire y humedad: Los sótanos suelen estar aislados de forma natural y tener menos cambio de aire ambiental, lo que conduce a una mayor humedad, condensación en las paredes y crecimiento de moho. En los edificios existentes, se realiza una prueba de soplado para determinar la estanqueidad del aire. Un ventilador de alta potencia extrae el aire de la casa, reduciendo la presión del aire en el interior, y un manómetro de flujo de aire mide la tasa de infiltración a través de la estructura. De forma conservadora, si tu diseño tiene ventilación natural mínima y nuevas barreras de vapor (para el radón), deberías integrar ventilación mecánica (ventiladores de entrada y salida) para alcanzar un mínimo de 35 cambios de aire por hora y una presión de aire estable. Si consigues más de 5 cambios de aire, puedes combatir la humedad y el moho al instalar ventiladores mecánicos en los baños (necesarios), las cocinas y las zonas sin circulación de aire, como los armarios. Los deshumidificadores pueden reducir la humedad residual. El moho existente debe tratarse con antifúngicos junto con una mayor ventilación y deshumidificación.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. EXTRACCIÓN MECÁNICA DE RADÓN

Para niveles de radón elevados (4 pCi/L), los sistemas mecánicos de extracción de radón utilizan un ventilador para sacar el radón de la zona bajo la losa (acelerando el proceso en B. a continuación). Los sistemas pasivos pueden convertirse en activos añadiendo ventiladores.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar la colocación con la reparación/sustitución de losas y
- barreras de vapor/humedad para sistemas de drenaje
- todas las bombas de sumidero deben ser herméticas para evitar fugas de radón

B. EXTRACCIÓN PASIVA DE RADÓN

Para niveles bajos de radón (<4 pCi/L), el sistema de extracción pasiva se basa en una mayor presión de aire en los cimientos para empujar el radón hacia zonas de baja presión en el entorno superior, donde puede disiparse en la parte superior del tubo de escape.

Construcción relacionada requerida:

- ver comentarios en "A. Extracción mecánica del radón".

C. VENTILACIÓN: SISTEMA CENTRAL

Si carecen de ventilación natural adecuada (o tienen una estanqueidad excesiva), los sótanos deben tener ventilación mecánica. Si bien es común encontrar ventiladores solo de escape y solo de entrada (de una sola dirección) en los sistemas de conductos más antiguos, esos desequilibrios de presión pueden exacerbar los problemas de radón. Se recomienda un sistema con dos ventiladores (de entrada y de salida) para una circulación del aire equilibrada.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar con las adiciones de MEP/calefacción y ventilación natural
- coordinar el diseño de la profundidad/conducto con los diseños de vigas y viguetas

D. VENTILACIÓN: DISTRIBUIDA

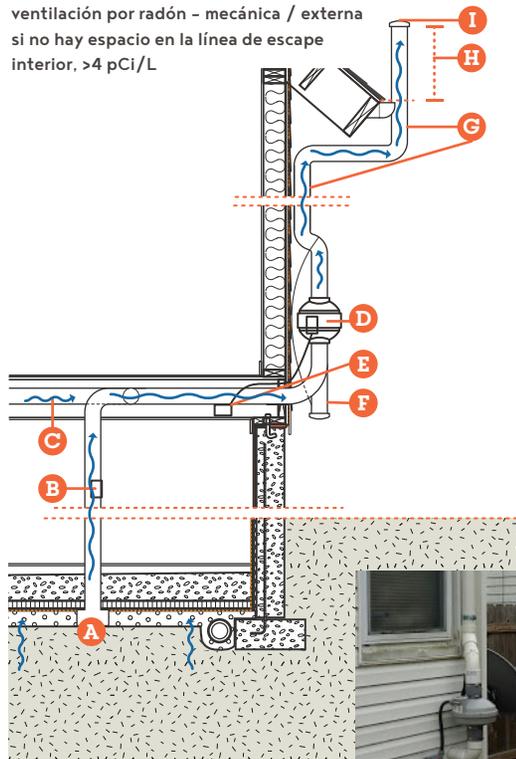
Incluso sin sistemas centrales, los cuartos húmedos como los baños deben tener ventiladores enfocados, para ventilar la humedad y la humedad hacia el exterior.

Construcción relacionada requerida:

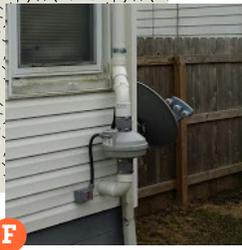
- coordinar la colocación con la tubería (pozos de agua/alcantarillado), las instalaciones y las viguetas
- coordinar con la ventilación centralizada, según sea necesario (escape)

A. RADÓN: EXTRACCIÓN MECÁNICA

ventilación por radón - mecánica / externa
si no hay espacio en la línea de escape
interior, >4 pCi/L



- A** Tubo de PVC de 4" abierto al área de drenaje bajo la barrera de vapor y la losa
- B** monitor de nivel de radón
- C** tubos de vent. adicionales (de la bomba de sumidero o desagües ext.)
- D** ventilador conectado al interior
- E** circuito interior y conexión del monitor
- F** zona de derivación de agua/condensación para desagüe
- G** abrazadera en el edificio
- H** 1' más alto (mín.) que el techo
- I** tapa de lluvia en la apertura superior

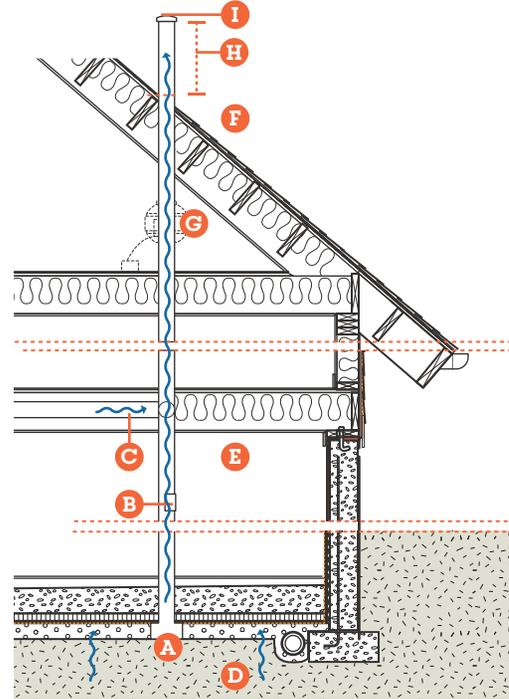


\$3,000-\$7,000 sellado de losas y paredes/impermeabilización
\$500-\$2,500 tubería, ventilador y escape

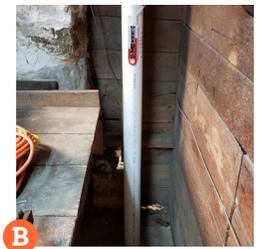
La evacuación mecánica complementa el vacío natural de la evacuación pasiva con un ventilador constante (en el exterior de la casa o en los espacios de las vigas) que está vinculado a una potencia constante y a monitores a nivel del sótano. Los costos varían en función de la extensión de la barrera de vapor (trabajos en losas y paredes) y de la complejidad del sistema de tuberías.

B. RADÓN: EXTRACCIÓN PASIVA

ventilación de radón - pasiva / interna utilizando la línea
de escape interior del espacio, <4 pCi/L



- A** ver sistema mecánico
- C** para A-C
- D** fuente de alta presión de filtración de radón (fugas directas detenidas en la barrera de vapor)
- E** zona de concentración de bajas presiones (techo)
- F** presión media-baja en el exterior (para el vacío natural)
- G** adición opcional de un ventilador
- H** 1' más alto (+) que el techo
- I** tapa de lluvia en la apertura superior

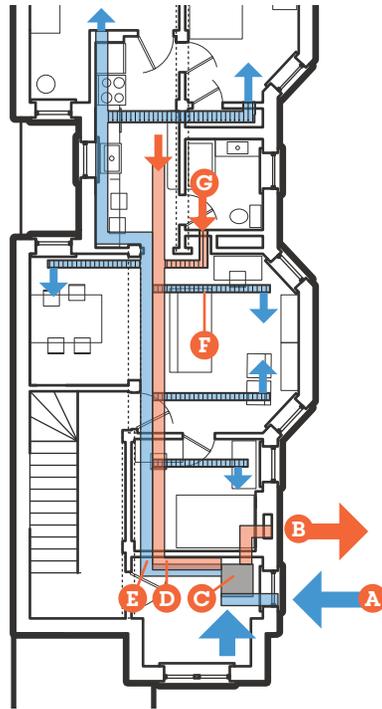


\$3,000-\$7,000 sellado de losas y paredes/impermeabilización
\$500-\$2,500 tubería y escape

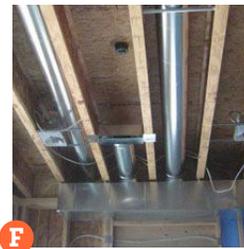
Un sistema de escape pasivo es bastante sencillo: una tubería de PVC sellada de 4" va desde debajo de sus barreras de vapor y la losa (más la zona del sumidero) hasta el escape a un mínimo de 1' pie por encima de su techo y del nivel más alto de ocupación. La instalación debe realizarse con los trabajos de forjado y drenaje. El costo varía en función de la extensión de la barrera de vapor (trabajos en losas y paredes) y de la complejidad del sistema de tuberías. Los ventiladores en sí (para la conversión mecánica) solo cuestan unos \$500.

C. VENTILACIÓN: SISTEMA CENTRAL

ventilación de toda la unidad dados los bajos intercambios de aire



- A** entradas de aire fresco (exterior e interior)
- B** escape de aire viciado, chimenea
- C** intercambio de calor, AC, o calentador para templar el aire con 2 ventiladores (entrada, salida)
- D** línea de retorno del escape
- E** línea de distribución de aire fresco (el especialista en calefacción debe dimensionar el sistema)
- F** laterales más pequeños a las rejillas de ventilación en los dormitorios, zonas de la vivienda
- G** respiraderos de retorno en la cocina, el baño



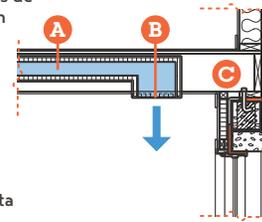
\$1,200-\$4,600 conductos de la unidad completa (con caldera de una unidad)

Probablemente estés familiarizado con la ventilación en combinación con el aire acondicionado (AC) y la calefacción por aire forzado. Con o sin estas opciones, un sistema de ventilación equilibrado debe traer aire fresco, con: ventilador(es) de entrada, conductos aislados y rejillas de distribución en los dormitorios y en las zonas principales de la vivienda. En cuanto a la extracción, incluirá rejillas de ventilación de retorno en baños y cocinas, que se conectan a los extractores y a la liberación exterior. Los deshumidificadores en línea, los intercambiadores de calor y el AC pueden integrarse para ajustar los niveles de temperatura y humedad de la unidad. Los costos varían según la complejidad del sistema.

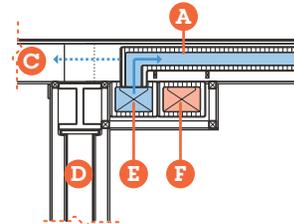
D. VENTILACIÓN: ACCESORIOS DISTRIBUIDOS

ventiladores centrales vs. distribuidos (control de la humedad)

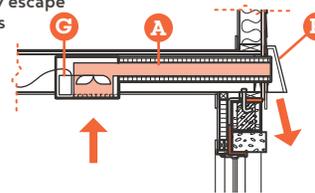
ventiladores de distribución central



viga/vigueta central



ventilador y escape distribuidos



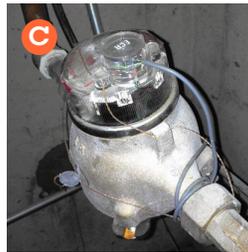
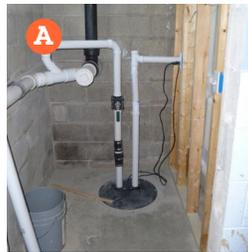
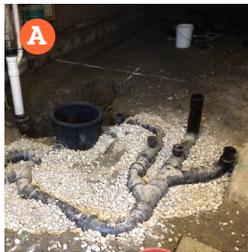
- A** conducto aislado (6")
- B** ventilador de aire fresco
- C** colocado entre viguetas
- D** sistema adyacente a las vigas, añadir líneas laterales sobre las vigas según sea necesario
- E** conducto principal de aire fresco (acero galvanizado + aislamiento, 2x2 enmarcado y acabado)
- F** conducto principal de retorno/escape
- G** ventilador de baño cableado con luces
- H** escape ventilado en el cabezal, con tapa de ventilación



\$300-\$700 por ventilador (baño o cocina)

Aunque tengas ventilación natural adecuada, según el código, y >5 cambios de aire, debes instalar ventiladores de baño individuales para el control de la humedad localizada. Se pueden añadir ventiladores similares (aislados y canalizados hacia el exterior), así como deshumidificadores en otras zonas problemáticas como cocinas y armarios con bajo flujo de aire y/o alto contenido de humedad. Los ventiladores individuales son baratos, pero requieren energía y zonas de ventilación. Ten cuidado para no crear una presión desequilibrada.

ALCANTARILLADO Y AGUA . dimensionamiento, contraflujo



Referencia: Elementos, problemas identificados

- A** líneas de baño bajo la losa instaladas, conectando a la cuenca de la bomba de eyección
- A** bomba eyectora con ventilación (r), válvula de corte y conexión aérea a las líneas laterales (lavandería -> líneas de servicio)
- B** líneas de alcantarillado bajo la losa con válvula de protección contra el reflujo, que se conectan a las líneas superiores y a la línea de servicio de alcantarillado baja
- C** conexión de agua en el medidor, con cables de tierra visibles
- D** ventilación y limpieza del alcantarillado comunes y visibles en el lindero / conexión conjunta con el servicio municipal
- D** antigua línea principal de agua (observe la protuberancia) para el agua, en la válvula de corte antes del medidor

¿QUÉ REVISIONES DE LAS LÍNEAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO NECESITO?

plomero para confirmar problemas, diámetros

TAMAÑO DE LÍNEA DE SERVICIO (AGUA)
1 1/2" - 2" conexión mín.
[no tubería de plomo o mín. municipal de 1 1/4"], separada del alcantarillado

PLOMO, <1 1/2" SUSTITUIR **>= 1 1/2"-2" SIN PLOMO**

LÍNEAS INTERNAS
Por lo general, todo el edificio se mide conjuntamente y se divide internamente (con cortes, puesta a tierra, etc.)

MEDIDOR COMPARTIDO
se muestra el reflujo típico, cables de conexión a tierra y válvulas de corte para conexión de un solo medidor

plomero para confirmar problemas, existentes

TAMAÑO DE LÍNEA DE SERVICIO (ALCANTARILLADO)
Conexión de 4" mín. desde la casa, pendiente recta de 1/8 (las curvas laterales provocan atascos), ventilación y desagüe en codos de 45° y bordillo, separados del agua

= 4", COMO ARRIBA **< 4", OTROS CAMBIAR**

plomero para confirmar altura, sistema

ALTURA DE LÍNEA (EN EDIF.)
El alcantarillado es por gravedad. La altura y los tamaños de las líneas existentes determinan las opciones de drenaje + protección antirretorno

SOBRE LA LOSA **DEBAJO DE LA LOSA**

LÍNEAS MIXTAS DE BOMBA DE EXPULSIÓN
líneas aéreas + nuevas líneas de subsuelo
añade líneas del sótano (debajo de la losa) y conecta los respiraderos, utiliza el eyector para conectar con el sistema por encima de la elevación del desagüe de la acera y el respiradero

PROTECCIÓN ANTIRRETORNO
redimensionar el sistema bajo la losa y añadir añadir líneas de sótano (con ventilaciones y desagües) y válvula antirretorno para protegerse de los reflujo de alcantarillado

AGUA Y ALCANTARILLADO DIMENSIONADOS, PROTEGIDOS

ENFOQUES PARA MEJORAR LA TUBERÍA:

Tu enfoque de las mejoras de alcantarillado y agua se determinará por 1) el tamaño (volumen) y la condición de tus conexiones de servicio que van desde el edificio a la red municipal de la acera, 2) la elevación de tu servicio de alcantarillado, como un sistema de flujos basados en la gravedad, y 3) tu preferencia por la medición separada o combinada del agua de las unidades.

1. Conexiones de alcantarillado (volumen, pendiente, ángulo): Tu plomero te aconsejará sobre el tamaño y la pendiente necesarios de las conexiones de alcantarillado en función de las instalaciones previstas y la longitud de la línea de servicio. Como mínimo, debes tener líneas de 4" de diámetro (para unidades múltiples), con pendiente del 1%, idealmente sin curvas laterales y con una salida de aire en la acera.

2. Altura de la alcantarilla (respecto a la losa y a la salida de la acera): Tu plomero también debería aconsejarte sobre la adición de una bomba de expulsión y/o protección contra el reflujo en función de la elevación de tu conexión al alcantarillado. Cualquier accesorio, desagüe o conexión que se encuentre por debajo de la elevación de tu desagüe de acera requerirá protección contra el reflujo (ver los dibujos A y B para la integración, en la página siguiente).

3. Conexiones de agua (volumen, caudal/presión, materiales de las tuberías): Tu plomero le aconsejará sobre el tamaño necesario para las conexiones de agua según los accesorios previstos, la elevación general (accesorio más alto para elevar el agua), la fricción de los materiales de las tuberías y la longitud total del sistema de plomería. Los tamaños de la izquierda se basan en los cálculos aproximados de "Unidades conformes al código", p. 77. También es probable que los edificios antiguos tengan líneas de plomo, que se deben cambiar.

4. Medidores de agua (medición estándar y detalles de la línea): Los medidores pueden añadirse antes o después de que se dividan las líneas para las unidades individuales y dependerá de si deseas separar y controlar el consumo de los inquilinos (con calentadores de agua separados, lavadoras en la unidad, etc).

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. ALCANTARILLADO: BOMBA DE EXPULSIÓN ALTA

Para todas las mejoras del alcantarillado, es posible que debas añadir tuberías más grandes, como se explica en "Unidades conformes al código", enderezar las líneas de servicio (D más abajo) y añadir salidas de limpieza para eliminar las obstrucciones. Si tus líneas de alcantarillado se conectan por encima de la losa, puedes añadir un drenaje bajo la losa con una bomba de expulsión. Consulta los planos para coordinar la elevación, la ventilación y la protección contra el reflujo.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar la colocación de la bomba, las nuevas líneas y las pendientes de drenaje con los respiraderos, las elevaciones, la losa y los trabajos de drenaje existentes
- asegúrate de que las conexiones de agua y alcantarillado estén separadas (5' mín.)

B. ALCANTARILLADO: LÍNEAS BAJAS + VÁLVULAS

Ver la nota en A sobre las conexiones de servicio. Si tus líneas de alcantarillado se conectan por debajo de la losa, puedes revisar el tamaño de las tuberías para las nuevas instalaciones y añadir el reflujo válvulas de protección para evitar la inundación del sótano (parcheo selectivo de la losa).

Construcción relacionada requerida:

- ver comentarios sobre A arriba y D abajo

C. CONEXIONES DE AGUA

Lo más probable es que tengas que cambiar/ampliar las antiguas conexiones de plomo para un flujo/presión de agua adecuado (instala filtros de sistema para estar seguro). Puedes elegir cómo dividir el agua de las unidades (medidor separado o único) siempre que tengas los valores de corte requeridos y protección contra reflujos.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar las conexiones para evitar las líneas de alcantarillado y las infraestructuras de drenaje de los cimientos
- asegúrate de incorporar las decisiones de MEP en los diseños generales de las líneas

D. CONEXIONES PROPIEDAD/ACERA

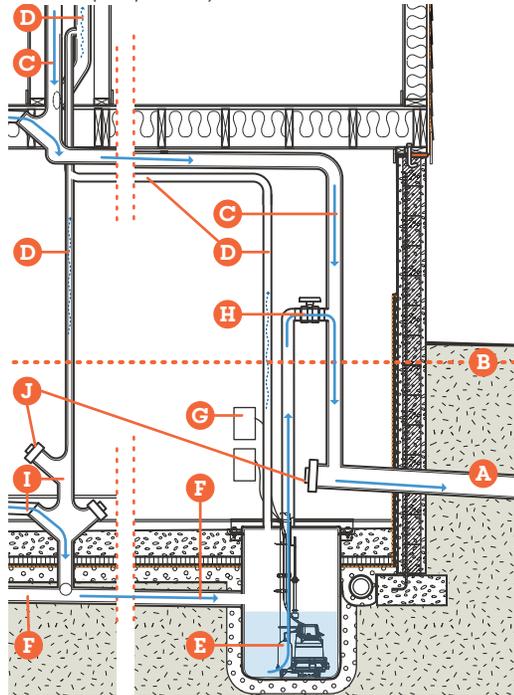
Esta referencia destaca los cortes y ventilaciones necesarios en las líneas de servicio en el lindero, que se conectan a la red de agua y alcantarillado. Los conductos deben mantenerse rectos (sin curvas laterales), separados (para evitar la contaminación) y ventilados (para gases de alcantarillado).

Construcción relacionada requerida:

- en las zonas con sistemas combinados de aguas residuales y pluviales (cso), el drenaje duro del sitio debe enviar el agua a la red de alcantarillado.

A. ALCANTARILLADO: BOMBA DE EXPULSIÓN ALTA

bomba de expulsión de aguas residuales, escape y conexiones aéreas para las conexiones por encima del nivel de la losa (más probable)



- A** Línea de servicio de 4" mín. (3' por debajo del nivel)
- B** altura del respiradero en la propiedad (las válvulas antirretorno protegen los elementos por debajo de esta línea)
- C** pila de drenaje: conexión aérea al servicio
- D** respiraderos de gas del alcantarillado (para ventilar la pila y el escape exterior)
- E** bomba de expulsión
- F** líneas de la sub-losa a la bomba
- G** energía y respaldo (2 circuitos)
- H** conexión de la bomba y válvulas de reflujo
- I** líneas laterales al lavabo, inodoros
- J** desagües



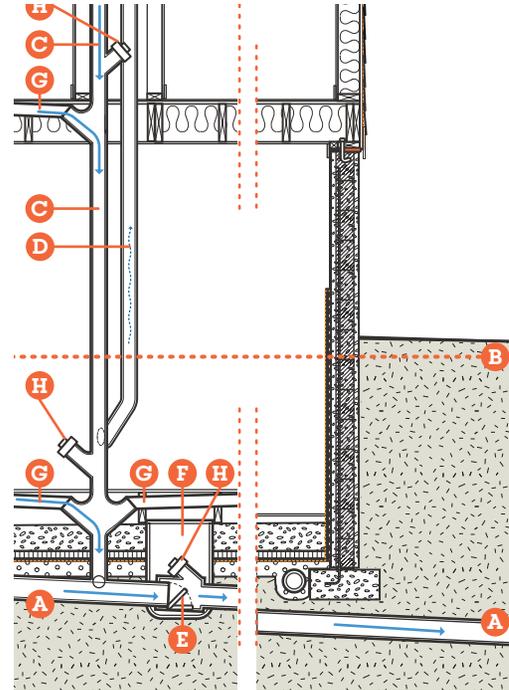
E

\$2,000-\$7,000 bomba, **\$4,000-\$5,000** líneas

La bomba de expulsión recoge y tritura las aguas residuales de las líneas bajas (F). Bombea esta mezcla hacia arriba -por encima de la elevación de limpieza/desbordamiento de la tubería principal (B)- para unir la pila de drenaje principal. Esto, junto con las válvulas antirretorno (H), protege tu sótano de las inundaciones del alcantarillado. Los desagües de la chimenea de drenaje, así como las chimeneas de escape y ventilación deben incorporarse como se muestra. Los costos varían según el tamaño de la zona bombeada, el trabajo de la losa para las nuevas líneas y los respiraderos, y las conexiones de la bomba de expulsión.

B. ALCANTARILLADO: VÁLVULAS DE BAJO CAUDAL

dimensionamiento del alcantarillado, protección antirretorno y escape para las conexiones por debajo del nivel de la losa (menos probable)



- A** línea de servicio de 4" mín. por debajo de la losa
- B** altura del respiradero en la propiedad (se necesita protección contra el reflujo por debajo de esta línea)
- C** pila de drenaje existente
- D** chimenea de ventilación (conexiones por encima de los sifones de las instalaciones)
- E** válvula de retención
- F** escotilla de acceso (sellada contra las fugas de radón)
- G** líneas de drenaje horizontales (hacia los lavabos, inodoros, etc)
- H** desagües



E

\$4,000-\$5,000 líneas y escape, **\$800** limpieza

Para el raro caso de líneas de alcantarillado bajas, bajo la losa, puedes añadir una válvula en tu conexión de alcantarillado principal, antes de los desagües del sótano o de las chimeneas de desagüe principales. Esto protegerá tu sótano de las inundaciones del alcantarillado debido a las tuberías obstruidas. Los desagües y las chimeneas de ventilación deben incorporarse como se indica. Los costos varían según el trabajo necesario en la losa para añadir capacidad/tamaño de las tuberías e instalar las nuevas líneas en sí.

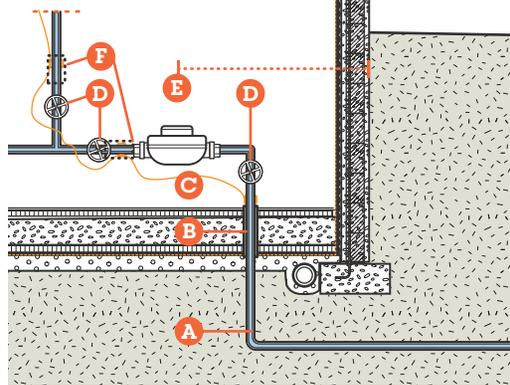
C. CONEXIONES DE AGUA

agua con medidor único, dividido internamente



conexiones de accesorios
protección antirretorno

medidor único dividir
internamente las líneas de la unidad



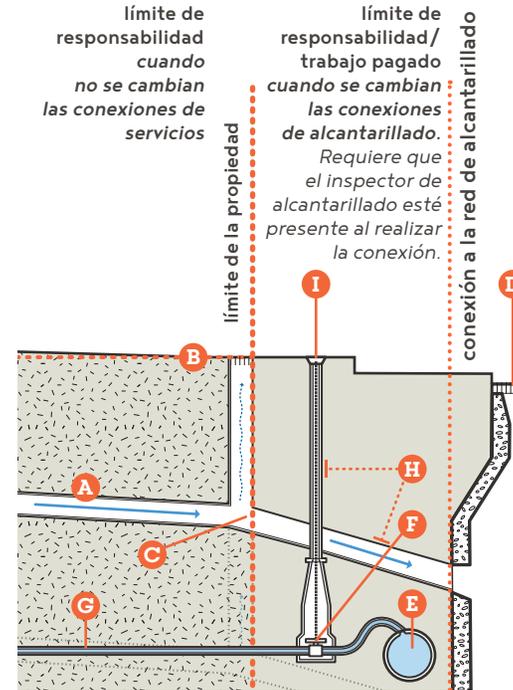
- A** línea de servicio de agua
- B** manguito estanco
- C** cable de conexión a tierra de "línea de salto" (por pases de medidor)
- D** válvulas de cierre "totalmente abiertas":
 - antes y después de los medidores
 - subidas verticales (edif. de >2 plantas)
 - en el suministro de todas las instalaciones, calentadores de agua, tuberías de la unidad
- E** medidor, máximo 2' de la pared
- F** válvulas antirretorno en líneas de riego, aspersores y mangueras
- G** protección antirretorno: espacio de aire en borde del grifo o del lavabo
- H** suministro en la pared (alt. arriba)
- I** cámara de aire (amortiguador de presión)
- J** a las líneas de drenaje, sifón y alcantarillado

\$1,700-\$5000 líneas de agua
\$1,000-\$4,000 por medidor

Como mínimo, debes instalar una nueva conexión de servicio con el tamaño adecuado para el flujo y la presión del agua, dada la adición de accesorios de baño y cocina. Las casas antiguas no suelen tener medidor en Chicago, por lo que puedes prever la adición de al menos un medidor en tu línea de servicio con toma de tierra, con válvulas de corte y protección contra el reflujó tanto antes como después del medidor. Los costos varían según el tamaño del sistema y el número de medidores.

D. REFERENCIA DE CONEXIÓN DE LA PROPIEDAD

conexiones de alcantarillado y agua en la acera
protecciones comunes de corte, reflujó y ventilación



- A** elevación de la línea de alcantarillado más alta, el límite de responsabilidad del propietario varía (elevación de la línea más baja, en negro discontinuo)
- B** respiradero/desagüe sirve como desbordamiento
- C** conexión de servicio, nota sobre los límites del alcantarillado
- D** red de alcantarillado (en la boca de alcantarilla)
- E** red de agua (presurizada)
- F** válvula de acera (corte de agua) en la acera, 18-24" hasta la acera
- G** línea de servicio de agua que se conecta a los medidores (típ. mín. 1 1/2" para uso doméstico)
- H** el agua y el alcantarillado deben tener una separación lateral de 10' (zanjas diferentes)
- I** tapa de superficie y varilla para girar la válvula de cierre

\$15,000-\$21,000 por nueva conexión de servicio

Las nuevas conexiones de servicio son caras, pero suelen ser necesarias para las viviendas unifamiliares, dada su menor capacidad inicial de agua y alcantarillado. Ver cálculos de tamaño aproximados en p. 77. Lo más probable es que tengas que instalar una nueva conexión de agua, dimensionada tanto para el flujo de agua como para la presión con accesorios adicionales. Además, el agua y el alcantarillado deben estar en zanjas separadas, cada una con líneas rectas de pendiente adecuada, con cortes apropiados, respiraderos/desagües y sifones en las instalaciones para evitar los atascos de aguas residuales y el reflujó de gas.



ELECTRICIDAD Y GAS. opciones. mejoras



Referencia: Problemas y elementos identificados

A cableado peligrosamente viejo, aislamiento deshilachado/deteriorado en los circuitos

A salidas (de izquierda a derecha):

- Toma GFCI: 15amp, + botones de restablecimiento del interruptor,
- tomas básicas con conexión a tierra: 15amp, tercer agujero
- antigua sin conexión a tierra: dos agujeros - *ya no es legal, sustituir*

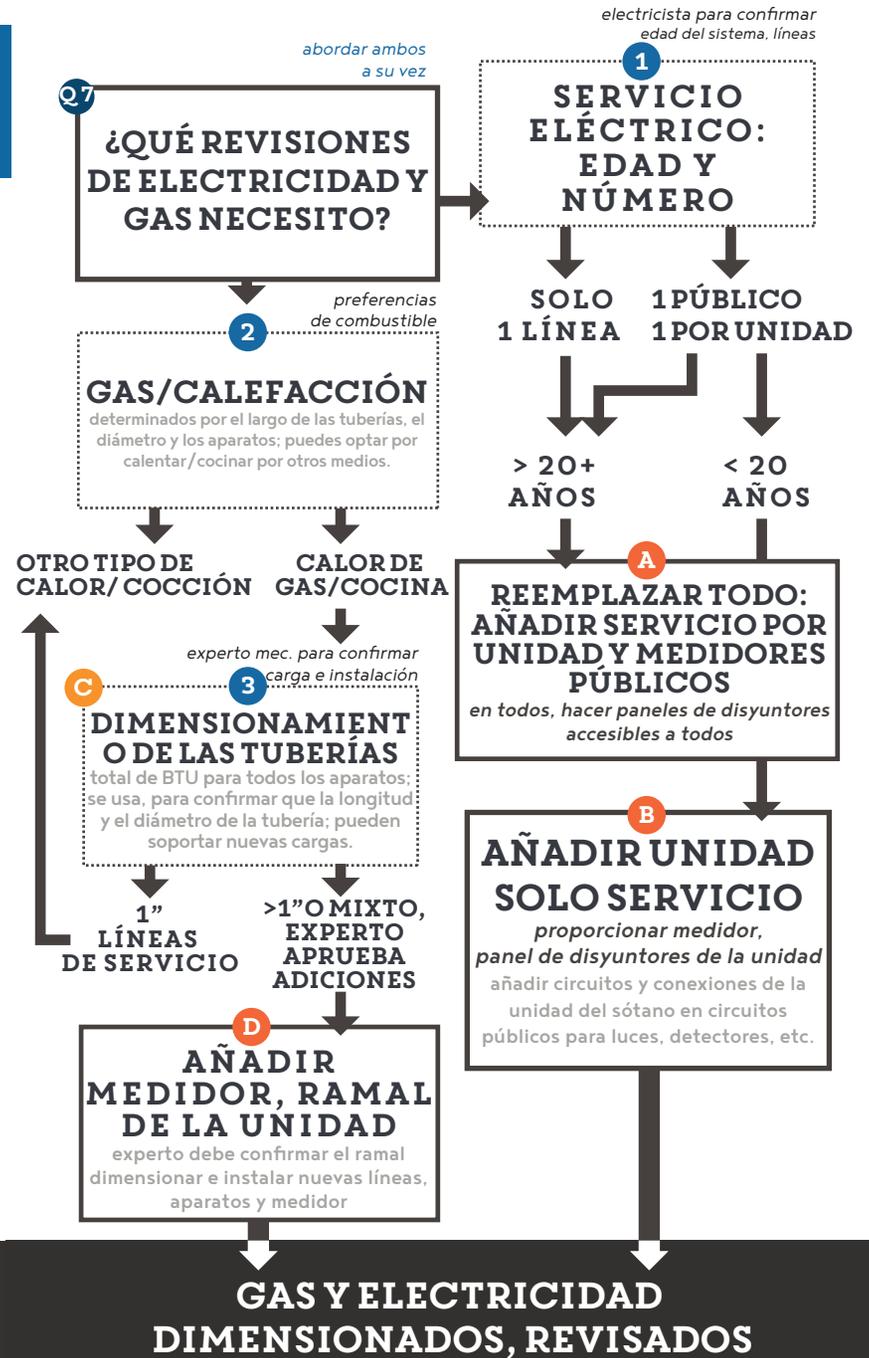


B panel de disyuntor, cerrado, por nuevo servicio eléctrico (ver anotaciones en la página siguiente)

C conductos eléctricos en bruto: antes de las instalaciones, y cubierta de la pared

D medidor único común, observar el regulador de presión a la izquierda, las válvulas de cierre privadas en las líneas divididas a la derecha

E comprobación de fugas de gas en la conexión cerca de las válvulas de cierre



ENFOQUES DE ELECTRICIDAD Y GAS:

Tu enfoque de las mejoras eléctricas y de gas estará determinado por 1) la antigüedad del cableado y el número de servicios eléctricos actuales, y 2-3) el tamaño y la carga de tu línea de gas. Como la cocina y la calefacción se pueden hacer con electricidad, no hay ninguna razón de código inmediata para actualizar una línea de gas externa más pequeña, que es adecuada para el uso de una sola familia, pero no para el servicio dividido de varias unidades.

1. Número y antigüedad de las conexiones del servicio eléctrico:

- **Número:** Tu edificio debe tener un servicio eléctrico medido por separado para cada unidad y un servicio medido común o público para los pasillos, cuartos de servicio, luces exteriores y los circuitos que alimentan los detectores de humo y las bombas. Esto permite cortar cada servicio (en la caja del disyuntor) para realizar trabajos y reparaciones. Es típico tener circuitos de 100 a 200 amperios y 120/240 voltios por conexión de servicio. Las unidades con calefacción eléctrica y aparatos eléctricos (en lugar de gas) pueden necesitar hasta 300 amp. Tu electricista calculará las cargas.
- **Antigüedad:** Ya que el aislamiento eléctrico decae con el paso del tiempo y la demanda de energía es mayor que en el pasado, deberías cambiar los circuitos eléctricos cada 20 años para evitar la sobrecarga de los cables (con electrónica, aire acondicionado). En general, cuesta menos añadir cableado nuevo (por unidad) que rastrear, probar y cambiar deficiencias específicas.

2. Preferencias de combustible: Dadas las preferencias ambientales, es posible que no pienses en adiciones de gas. En cuanto a los costos, puede tener sentido añadir aparatos eléctricos si se quiere evitar añadir un medidor o actualizar la línea externa de la compañía de gas.

3. Capacidad/tamaño de las líneas de servicio: Añadir un medidor y un nuevo ramal para los aparatos de gas puede ser poco costoso, ya que una unidad puede necesitar solo una conexión de alcance (a menudo una línea de 1/2"). En la siguiente página se desglosa la estimación de las "Unidades conformes al código", para que puedas calcular tus necesidades. Un profesional de calefacción y ventilación debe calcular el consumo de gas de tu edificio y confirmar el tamaño y la capacidad de la línea de servicio. En general, es más probable que las casas unifamiliares tengan tuberías de servicio pequeñas, que pueden ser inadecuadas para varias unidades y nuevos aparatos.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. ELECTRICIDAD: TODOS LOS SERVICIOS NUEVOS

El gráfico explica la estructura de los circuitos y el flujo de la corriente, desde la fuente hasta la tierra (como el agua + la alcantarilla). Las fotos muestran las instalaciones eléctricas en bruto y terminadas. En cuanto a la electricidad, los inquilinos deben tener acceso a los disyuntores y a los paneles de la zona pública. En el caso de cambios en toda la casa, tendrás que remendar los techos y las paredes dentro de tu(s) unidad(es) existente(s).

Construcción relacionada requerida:

- coordinar circuitos públicos adicionales para a) permitir una alimentación de reserva segura para las bombas de sumidero y de expulsión y los ventiladores de radón; b) permitir el cableado de los detectores de humo necesarios en las unidades y las zonas comunes; y c) proporcionar iluminación exterior adecuada
- tu electricista debe determinar el amperaje necesario por servicio medido, especialmente si se utilizan aparatos eléctricos de calefacción, aire acondicionado y cocina

B. ELECTRICIDAD: UN SOLO SERVICIO NUEVO

El gráfico presenta el panel de disyuntores, para que puedas seguir la organización de los circuitos instalados por cada unidad.

Construcción relacionada requerida:

- ver la nota del circuito público en "A. Electricidad: Todas las líneas nuevas"
- se aplica el mismo cálculo de amperaje de la unidad que el anterior

C. GAS: ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE LAS LÍNEAS

Se puede realizar un cálculo aproximado del tamaño actual y potencial de las tuberías de gas, como se muestra en "Unidades conformes al código", p. 81. Esta orientación esquemática debe complementarse con cálculos profesionales.

D. GAS: RAMAL Y MEDIDOR

Las líneas de gas son relativamente fáciles de modificar y adaptar, como las tuberías de agua. Las actualizaciones (y el cierre del sistema) realizadas por tu especialista en calefacción y ventilación deben programarse para minimizar la redundancia y maximizar la seguridad.

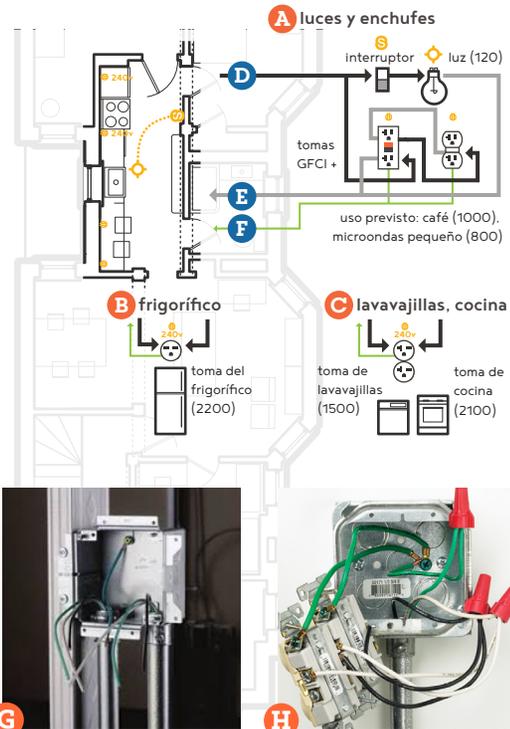
Construcción relacionada requerida:

- Los conductos de gas son pequeños, así que es poco probable que afecten la altura o los perfiles de acabado. Véase la relación longitud/caudal en las tablas del apartado C.
- Coordinar las actualizaciones con la construcción circundante.

A. ELECTRICIDAD: TODOS LOS SERVICIOS NUEVOS MEDIDOS

DIAGRAMA DEL CIRCUITO (COCINA)

electricidad - ejemplos de carga de circuitos (vatios/aparato)



- A** **circuito 1** (120 voltios): luces de techo y 2 tomas de la serie CFI (etiqueta en la toma CFI) = 1920 vatios/120 voltios*(1.25) = 20 amperios
- B** **circuito 2** (240 voltios): refrigerador = 2200watts, calculado como arriba => 15 amperios
- C** **circuito 3** (240 voltios): lavavajillas, estufa = 3600watts => 20 amperios
- D** entrada de energía caliente (negra)
- E** línea neutra a tierra
- F** línea de tierra (seguridad)
- G** Electricidad en bruto: cables en el conducto entre las tomas pero no conectados.
- H** Electricidad final: los cables se han unido en circuitos, encerrados de forma segura en terminales de tornillo/en las instalaciones.

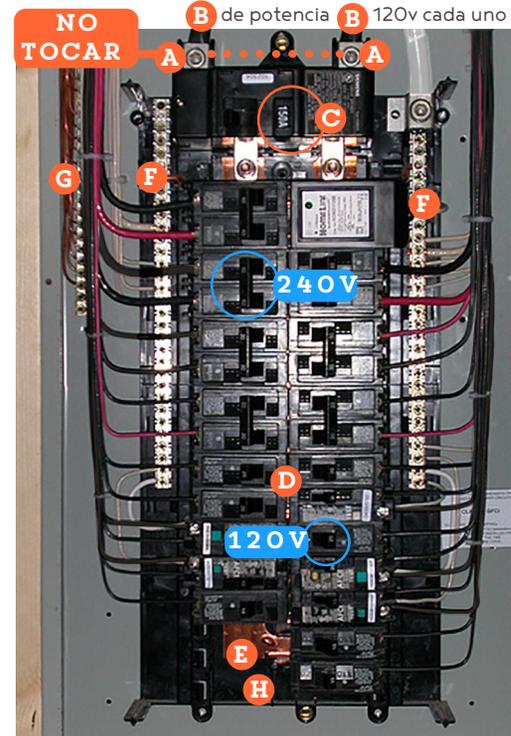
\$20,000-\$35,000 líneas para la unidad existente, pública, sótano

Para cada servicio eléctrico de la nueva unidad, tu electricista calculará las cargas eléctricas previstas, de forma similar al cálculo de la carga de los electrodomésticos de la cocina mencionada anteriormente. (Encuentre el vataje aquí: bit.ly/Wattage-Worksheet) Los electrodomésticos grandes suelen estar ubicados en circuitos separados, con suministro de 240 voltios; los enchufes y las luces en circuitos de 120 voltios. La suma de los circuitos unitarios dicta el amperaje total de la unidad, por servicio eléctrico medido.

B. ELECTRICIDAD: CADA SERVICIO CON MEDIDOR

CAJA DE DISYUNTOR

electricidad- una línea nueva (150amp, 120, 240v)

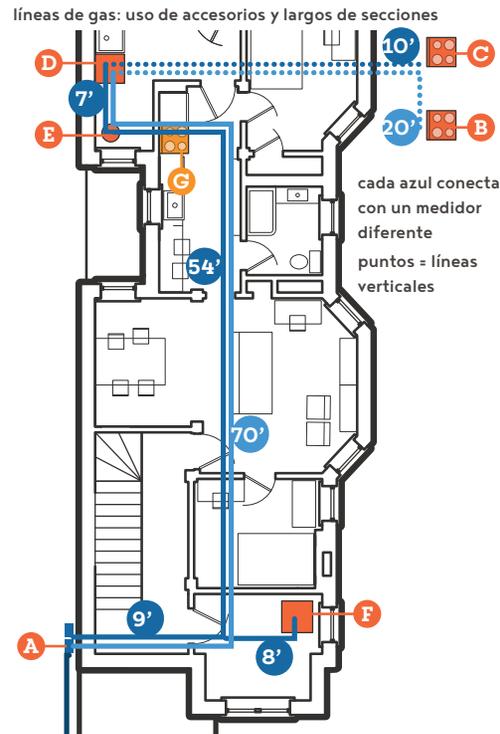


- A** **Terminales principales:** siempre bajo tensión. **NUNCA LAS TOQUES.**
- B** **Cables principales** (negro): siempre bajo tensión. Evita tocarlos.
- C** **Disyuntor principal:** Desconexión de la red; iapaga el interruptor antes de quitar la tapa del panel! (amperios anotados en el interruptor)
- D** **Disyuntores.** El cable caliente (rojo o negro) de cada circuito se conecta a un disyuntor. Cada disyuntor permite el paso de un amperaje específico y "romperá" la línea en caso de exceso de carga.
- E** **Barra colectora del disyuntor.** (detrás) Distribuye la energía desde el disyuntor principal a los interruptores.
- F** **Barra colectora neutra.** Todos los cables neutros (blancos) se conectan aquí. Estos y las líneas de tierra (cobre) se conectan a la línea principal de tierra, permitiendo el flujo eléctrico.
- G**
- H** **Espacios para disyuntores:** espacio para disyuntores, si los amperios lo permiten.

\$5,000-\$8,000 nueva electricidad solo para la unidad

Cada panel de disyuntor de la unidad debe estar completamente cerrado, con los circuitos etiquetados y los amperios anotados en los interruptores. *La vista expuesta es solo a efectos explicativos.* El servicio eléctrico contemporáneo, por unidad, es de al menos 100-200 amp, con líneas de 120/240 voltios. La energía se mide (y se puede bloquear para cortarla) y luego entra en la caja del disyuntor, con un disyuntor principal para la desconexión. El amperaje total se subdivide en circuitos separados, cada uno calculado para satisfacer la carga de un área o aparato específico.

C. GAS: ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE LAS LÍNEAS



tubería de acero							
NOMINAL:	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2
ID REAL	0.622	0.824	1.049	1.380	1.610	2.067	2.469
LARGO (pies)	capacidad necesaria en pies ³ /hora						
10	172	360	678	1390	2090	4020	6400
20	118	247	466	957	1430	2760	4400
30	95	199	374	768	1150	2220	3530
40	81	170	320	657	985	1900	3020
50	72	151	284	583	873	1680	2680
60	65	137	257	528	791	1520	2430
70	60	126	237	486	728	1400	2230
80	56	117	220	452	677	1300	2080
90	52	110	207	424	635	1220	1950
100	50	104	195	400	600	1160	1840

Calcula los tamaños de las tuberías de los segmentos desde el final de la línea hacia el medidor.

Haz coincidir la capacidad, en la tabla, con la fila de la luminaria más lejana, y añade 5' para las conexiones flexibles. Cualquier segmento de tubería necesita capacidad para el resto de las instalaciones del mismo ramal.

A medidores, uno por línea, con regulación de presión (detalles a la derecha)

línea a la unidad del segundo piso

B accesorio más lejano = estufa (59 pies³/hora) @ tubería de 95 pies (20'+70'+5') = 3/4" tubería

línea principal, al primer piso

C accesorio más lejano = estufa (59 pies³/hora) @ 85 pies de tubería = 3/4" segmento de tubería

D secador (32 pies³/hora) + 59 = 91 pies³/hora = 3/4" segmento de tubería

E calentador de agua (45 pies³/hora) + 91 = 136 pies³/hora = 1" segmento

F caldera actualizada (165 pies³/hora) = 1" segmento de tubería

• segmento final = todos los accesorios (301 pies³/h) = 1 1/4" de tubería

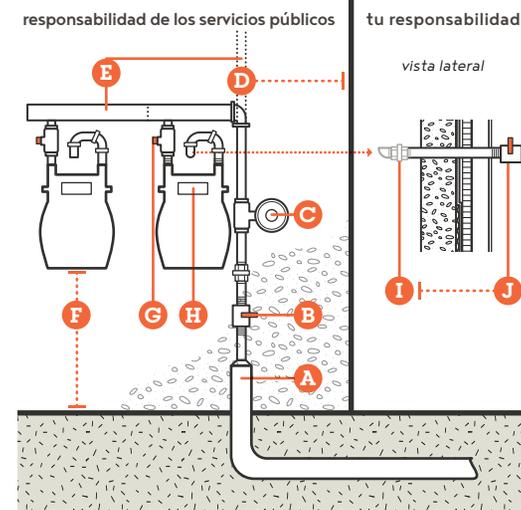
todo el edificio

G todos los accesorios (360 ft³/hr) @ 95ft pipe = 1 1/4" service

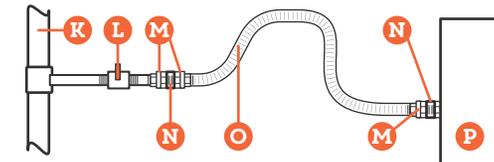
• añadir gama eléctrica; sin carga

D. GAS: MEDIDORES Y CONEXIONES DE LÍNEAS

gas - añadiendo medidores y líneas



conexiones de ramales de líneas interiores, por aparato (no a escala)

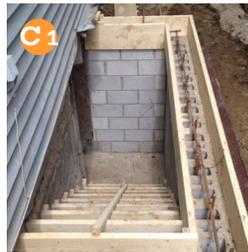
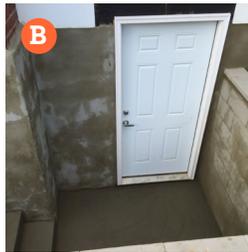


\$7,00-\$1,800 nueva línea, medidor añadido

Ampliando las muestras e instrucciones de la "Unidad conforme al código", el diagrama de la izquierda calcula los requisitos de tamaño de los segmentos. Debe añadirse un medidor para todas las líneas nuevas, con regulación de la presión, válvulas de seguridad y espaciado como se indica más arriba. Todos los conductos de las instalaciones deben tener cortes y conexiones ajustadas para evitar fugas. Los costos varían en función de los ramales/equipos añadidos.

- A** conexión de servicio principal, perpendicular a la calle
- B** válvula de cierre en el tubo ascendente
- C** regulador (control de la presión) y respiradero de descarga
- D** contadores a 4' de la esquina del edificio (>3' a la electricidad, sin ventanas arriba)
- E** zonas de expansión (para nuevos medidores)
- F** 2', del suelo a la parte superior del medidor
- G** válvula de bloqueo (para el control de medidores individuales)
- H** el medidor en sí
- I** tubería de gas al interior
- J** válvula de cierre del cliente, en tubo de acero rígido, sujeta a lo largo de la pared/vigas
- K** línea de gas rígida de acero: 2 segmentos mostrados con conexión lateral
- L** válvula de cierre de seguridad por aparato conectado
- M** acoplamiento de línea, tuercas en los extremos de conexión (hembra)
- N** conectores roscados (macho): del tamaño necesario para mantener la capacidad de flujo requerida para el aparato (típ. 1/2")
- O** conexión de acero inoxidable
- P** aparato de gas

SALIDAS/ABERTURAS. luz. escaleras de acceso



Referencia: Elementos e instalaciones

- A1** ventana del sótano con pozo de luz corto y ondulado
- A2** ventana del sótano desde el interior, con pozo de luz cmu más profundo
- B** salida del sótano (corta) con dintel metálico fino en el umbral (durante la construcción)
- C1** nueva entrada, con CMU instalado: antes de la lechada o el vertido de las escaleras
- C2** escalera terminada con desagüe en el rellano de entrada de 3", barandilla en la escalera
- D** típica escalera exterior con estructura atada al edificio y apoyada en pilares

Nota general: Se deben construir escaleras, como en D, o un techo de porche sobre las nuevas áreas, además de aislar las paredes exteriores. La protección aérea crea un microclima que recoge el calor que escapa del edificio. Este calor evita que el área alrededor de los cimientos y de las antiguas zapatas (que ya no están aisladas por el suelo) sufra levantamiento por congelación y, por lo tanto, limita el movimiento de los cimientos, las grietas y los daños estructurales.



ENFOQUES DE ACCESO/SALIDA:

La adición de nuevas salidas y aberturas de ventanas estará determinada por el código y 1) el espacio vertical y los retiros laterales que limitan las dimensiones de las ventanas y los pozos, así como 2) la colocación de puertas de 80" de altura y las zonas de salida, rellanos y escalones. Como las unidades múltiples deben tener dos salidas por piso, las conversiones unifamiliares 3) necesitan una salida de incendios trasera para los recorridos del piso superior.

1. Luz y ventanas: altura y espacio lateral para los pozos Tu arquitecto te aconsejará sobre el espacio disponible en la pared y el lote necesario para cumplir con los requisitos de las normas de luz. Teniendo en cuenta la carga de los cimientos, suele tener más sentido excavar pozos para las ventanas, si se dispone de espacio, que tener dinteles horizontales más grandes. El área de las aberturas, en los lados del edificio, estará limitada por las áreas abiertas permitidas según el código de incendios.

2. Puertas de salida: altura del suelo y límites de paso/escalón libre Al igual que con las ventanas, tu arquitecto te aconsejará sobre la colocación y elevación en coordinación con la estructura y envoltura térmica, así como la alineación con los pasajes/terrenos, los desagües exteriores y los requisitos de paso libre/paso. Los pasajes de entrada y salida dentro de los retiros de una propiedad requerirán un ajuste administrativo para la zonificación.

3. Pasillos de salida: requisitos para retiros, rellanos y escalones Tu arquitecto te aconsejará sobre la ubicación de las salidas y/o los descansos, según lo que determine el retiro y la coordinación entre los parámetros de las escaleras, la elevación para ascender y los sistemas de drenaje exterior.

4. Nivel superior de salida-porches: Tu arquitecto te asesorará sobre la colocación de los nuevos porches, tip. alineando los recorridos de las escaleras para alcanzar/ampliar las ventanas a las puertas y el puente de la estructura del edificio al muelle/paso con los sistemas de retención y drenaje previstos. Tu colocación global estará limitada por los requisitos de retiro trasero y espacio abierto.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. ADICIONES DE VENTANAS (+ POZOS)

En función de la superficie del terreno, podrás añadir huecos para ventanas y ventanas más altas para satisfacer tus necesidades de luz y aire. De lo contrario, puedes añadir ventanas más cortas (dentro de lo razonable desde el punto de vista estructural, según te aconseje tu arquitecto).

Construcción relacionada requerida:

- coordinar los tapajuntas y el sellado de los marcos para seguir con las barreras de vapor y la envoltura térmica, lo cual es necesario para el drenaje y la protección contra el radón
- coordinar el drenaje del pozo con el de los cimientos
- coordinar los dinteles/la altura con todos los trabajos de umbral/anclaje
- coordinar el área con el código de incendios (3-15' de retiro = 15-45% de aberturas con materiales resistentes al fuego)

B. PUERTAS DE SALIDA EN EL PASAJE

Las salidas directas ayudan a cumplir el código de incendios (dos salidas por planta) y su estructura es bastante sencilla. El elemento clave a coordinar es la coincidencia de la elevación/altura con los umbrales existentes (arriba) y el drenaje del área (abajo).

Construcción relacionada requerida:

- ver todas las observaciones en "A. adiciones de ventanas"
- se permite un único escalón de menos de 8" de altura en el lado interior de la salida para aumentar la altura y evitar inundaciones (si fallan los desagües del pasaje)
- coordinar con "C. rellanos, pasajes, escaleras" (abajo)
- añadir un techo para la protección térmica si no hay "D. salida de incendios" (abajo)

C. RELLANOS, PASAJES, ESCALERAS

La adición de una segunda escalera exterior es común para las conversiones de casas Cottage, ya que elimina la necesidad de una escalera interior y un pasillo.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar los muros de retención y los desagües con el drenaje
- coordinar la colocación con las nuevas puertas y las pasarelas existentes

D. PORCHES DE NIVEL SUPERIOR

La adición de un porche es habitual en las conversiones unifamiliares, ya que el código exige dos salidas por planta (sin importar la unidad asociada).

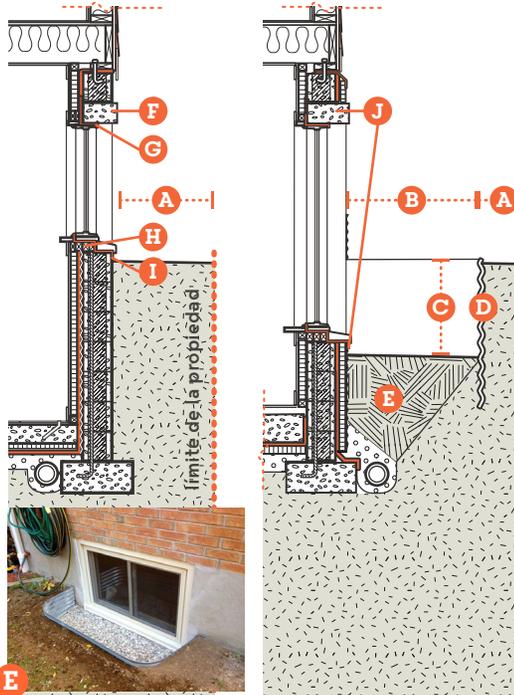
Construcción relacionada requerida:

- coordinar la estructura con el marco del edificio, los porches/las escaleras existentes
- coordinar los cimientos con otros muros del sitio y el drenaje

A. AMPLIACIÓN DE LA VENTANA + POZOS)

perfiles de ventana comunes

con y sin espacio para pozos, áreas de drenaje



- A** <=2' del lindero
- B** pozo de ventana de 3' de ancho
- C** pozo de ventana de 2' de profundidad (por la relación 1:1.5 indicada en el código)
- D** borde de retención ondulado
- E** la grava drena hacia el sistema de drenaje/bomba de sumidero
- F** dintel (conecta la abertura de los cimientos, la profundidad varía según el material)
- G** tapajuntas sobre el marco
- H** la ventana y el marco se apoyan en la pared de los cimientos, a un mínimo de 6" sobre el suelo adyacente
- I** tapajuntas bajo el umbral inferior y la zona de goteo (para evitar fugas, ampliar las barreras y mantener un cerramiento continuo)
- J** mismo sistema para ventanas altas o cortas

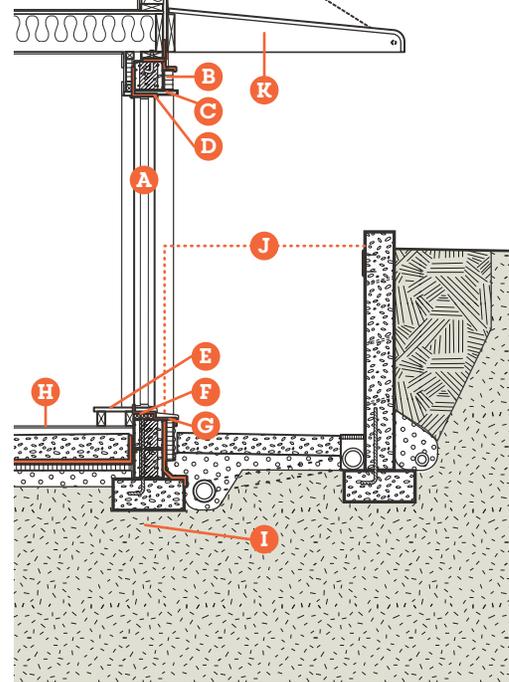
\$300-\$1,000 ventana **\$2,500+** ventana y pozo

Las ventanas (para la luz y el aire) pueden añadirse a los cimientos siempre que haya un soporte estructural adecuado o un puente de las aberturas con dinteles reforzados. Es importante que a) el tapajuntas y el sellado alrededor del marco mantengan las barreras de aire, agua y térmicas de tu sistema de radón y drenaje y, por lo tanto, b) proporcionen la continuidad de la resistencia/protección al fuego. Todos los pozos de las ventanas deben integrarse con el drenaje de los cimientos, mediante cuencas o materiales de drenaje libre como la grava. Los costos varían en función de la instalación, las alteraciones de los cimientos y los trabajos de retención/suelo en los pozos.

B. PUERTAS DE SALIDA EN EL PASAJE

perfil de salida común

notas sobre la exposición de la superficie adaptada, problemas de altura



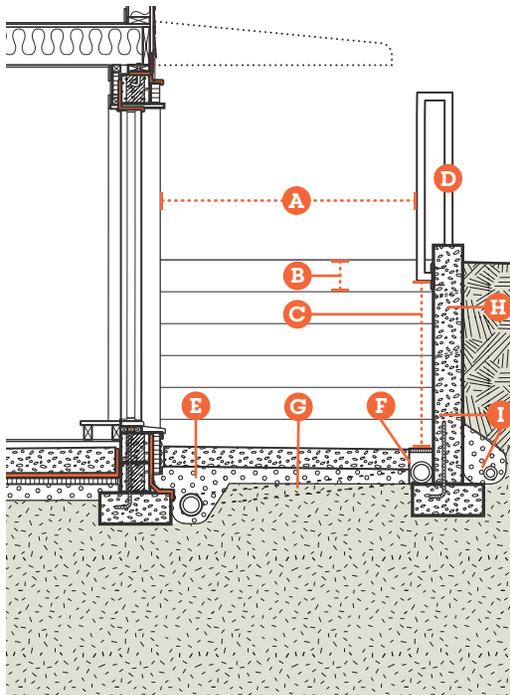
- A** Puerta de 2" (req. fuego)
- B** cimientos, con aislamiento ext. (espacios más altos)
- C** dintel, profundidad variable
- D** tapajuntas sobre el marco
- E** 1 paso para mediar la altura, 8" máx.
- F** el marco se apoya en la pared de los cimientos (ver notas de la ventana)
- G** tapajuntas abajo (ver notas de la ventana)
- H** altura interior terminada
- I** suelos alrededor de las zapatas, menos aislados que antes
- J** volumen de suelo eliminado (aislamiento perdido)
- K** toldo de pórtico (o salida de incendios) arriba para crear un microclima y atrapar el calor para estabilizar la zapata, limitar el levantamiento por heladas

\$600-\$800 por puerta (sin excavación)

Todos los aspectos térmicos, estructurales y de resistencia al fuego de las ventanas se aplican igualmente a las aberturas de las puertas. Además, en cualquier lugar en el que se expongan las paredes de los cimientos, debes añadir aislamiento y cerramiento, como un toldo en el porche, para evitar que el choque térmico y las heladas afecten las estructuras de los cimientos/zapatas. Ver las zonas de paso, a la derecha, para los comentarios sobre los pasos y el drenaje. Los costos de las puertas cortafuegos son bastante estables; los trabajos circundantes (pasajes, cortes de cimientos) determinarán el precio.

C. RELLANOS, PASAJES Y ESCALERAS

adiciones de la escalera de salida - en el suelo
notas sobre el paso libre y los parámetros de la escalera



- A** espacio libre de salida de 36" mín. (72" aquí, alineación de la escalera)
- B** 8" de altura máx. del escalón, 9" de profundidad máx.
- C** barandilla de 34-36" en las escaleras
- D** 42" hasta las barandillas del rellano/nivel
- E** drenaje por debajo de la superficie/grava (ver drenajes de baldosas)
- F, G** se conecta a los desagües de zanja
- H** muros de contención (CMU, hormigón, etc.)
- I** agujeros de drenaje y tubería de pvc de la base (se conecta a los desagües)

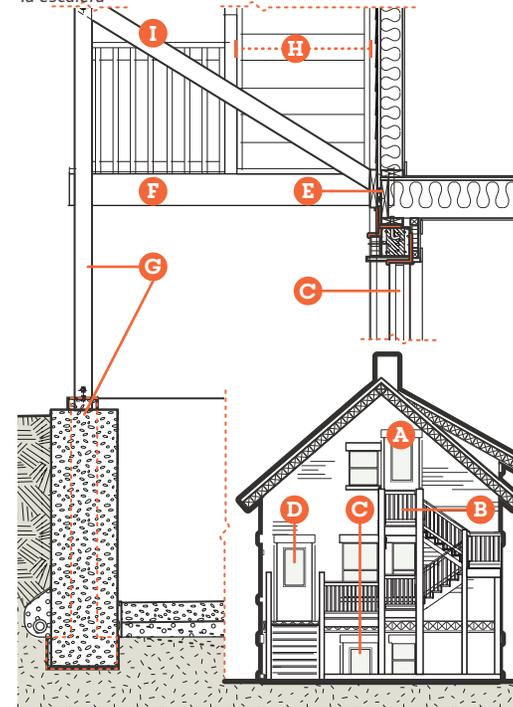


\$1,500-\$2,200 por zona de paso,
\$1,500-\$3,000 escaleras

Los pasajes exteriores y las escaleras deben incorporarse para cumplir con los requisitos de salida. Los rellanos deben ser de 3' x 3' mín., con no más de 1 escalón desde cualquier pasillo interior. Coordinar la altura de la puerta y el drenaje del área para evitar inundaciones. Se requieren barandillas de 34-36" en las escaleras, altillos de 42" en los rellanos y pasillos libres de 36", pero amplíalos según sea necesario para que funcionen con otras salidas. El costo varía según el tamaño de la superficie, el drenaje y la excavación.

D. PORCHES DE NIVEL SUPERIOR

adiciones de porche exterior - pisos superiores
notas sobre la alineación con los parámetros existentes y de la escalera



- A** nueva salida del segundo piso
- B** estructura general del porche
- C** salida del sótano, zona de paso cubierta
- D** Salida del 1er piso, escalones del porche
- E** cabezal anclado a la pared exterior del edificio contra incendios
- F** viga de rellano (colgada en los cabezales, atornillada a los pilares)
- G** postes verticales (3' min) profundidad coord. c/ paredes
- H** escaleras de 36" mín., barandillas de 42"
- I** refuerzo diagonal (más alto que el mostrado para el paso)

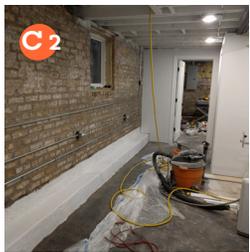


\$1,500-\$3,000 por nivel

Los rellanos deben ser de 3' x 3' como mín., con escalones de no más de 8" de altura y <9" de profundidad. Los sistemas pueden ser estructuras independientes o estar fijados a paredes exteriores protegidas (pref. de ladrillo, hormigón o CMU). Las estructuras ignífugas de madera y/o madera pesada son más seguras y permiten una mayor flexibilidad en la colocación, el tamaño/la superficie a lo largo del perímetro (más del 50%), y pueden incorporar cubiertas (hasta 150 sqft/unidad). El costo variará en función del tamaño y la complejidad del sistema.

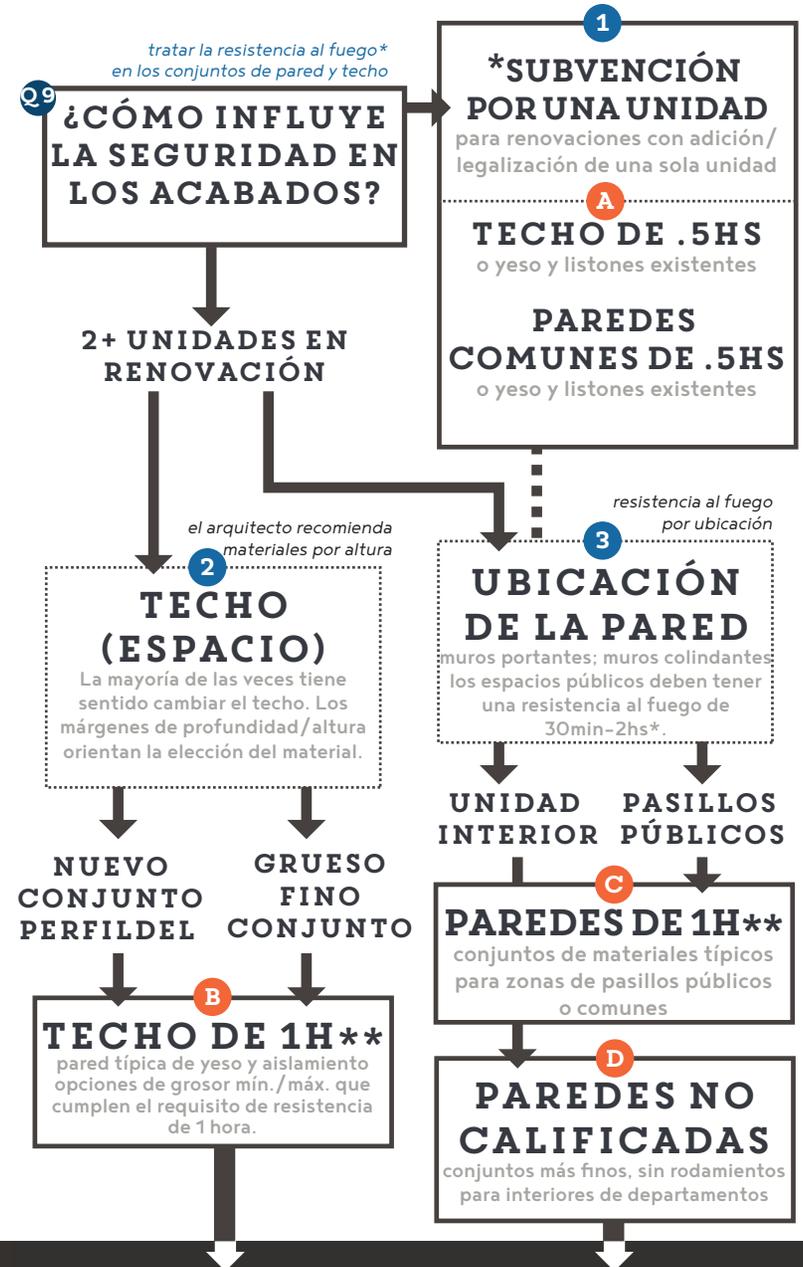


ACABADOS. tabiques cortafuegos. paredes interiores



Referencia: Elementos e instalaciones

- A** instalación de placas de yeso sobre viguetas (la segunda capa debe ser perpendicular)
- B1** lana mineral con armazón
- B2** doble capa de yeso (tipo X resistente al fuego) sobre marco de madera
- C1** aislamiento rígido de los cimientos y barreras de vapor detrás del marco de acabado
- C2** cimentación de ladrillo expuesto: ladrillo punteado, electricidad en conductos en la superficie
- D** marco típico de 2x4 expuesto, observar el marco alrededor de los conductos, la electricidad aérea, el bloqueo contra incendios en las paredes extremas



ENFOQUES DE ACABADO:

Tu unidad de sótano incorporará conjuntos de paredes comunes (página siguiente), y la ubicación y el material de los cimientos dictarán el grado de resistencia al fuego necesario (0-2hr). Estos requisitos de tiempo de combustión exigen diferentes materiales/ espesores para los marcos, los paneles de yeso, el aislamiento y el tratamiento de las aberturas. Comprender esas diferencias y el número total de habitaciones puede ayudarte a estimar los costos de acabado.

1. *Renovación con una unidad de adición-. tabiques de 5 hs: Para las renovaciones que añaden (o legalizan) una sola unidad, el tiempo de combustión del techo y de la pared común se reduce a 30 minutos o, si existen superficies originales, a la resistencia existente de las paredes/techos de yeso y malla. (14R-3-309.1) Las unidades adicionales hacen que todas las áreas (techo, paredes comunes) vuelvan a tener resistencias al fuego de 1 h de 2 y 3 abajo. Para las paredes interiores de la unidad, véase D.

2. Techo: tabiques contra incendios* de 1 h: Tu arquitecto te aconsejará sobre el montaje de techo específico, teniendo en cuenta los requisitos de conductos y altura. Se muestran montajes típicos nuevos y arcaicos con conductos. El diagrama muestra desde dónde se mide la resistencia al estimar los tiempos de combustión.

3. Paredes de la zona común: tabiques contra incendios* de 1 h: Al igual que con el techo, tu arquitecto te aconsejará sobre los montajes específicos. El dibujo muestra paredes típicas de diferentes espesores (de 5 1/2" a 4") que aprovechan el yeso resistente al fuego, el aislamiento mineral y la madera tratada a presión e ignífuga.

D. Paredes de unidades interiores--no calificadas: tu arquitecto le aconsejará sobre los montajes específicos de las habitaciones, ya que las paredes de unidades interiores no tienen resistencia requerida. Se muestra la estructura expuesta para que te familiarices con la estructura básica de la pared.

COORDINACIÓN DE LA MITIGACIÓN:

A. *ASIGNACIÓN DE UNA UNIDAD - .5HS

En las ampliaciones de una unidad, cuando se renueva un edificio, se permite reutilizar el yeso y los listones intactos o utilizar nuevos tabiques de 30 minutos en los techos y las paredes comunes. Las anotaciones de la página siguiente indican los materiales/ espesores alternativos relativos a los perfiles en B y C.

Construcción relacionada requerida:

- véase la nota sobre la coordinación en B y C más abajo.

B. EL TECHO COMO TABIQUE CORTA FUEGO DE 1H*

Todos los techos nuevos (para dos + unidades) deben ser conjuntos resistentes al fuego de 1h para evitar que el fuego suba por la estructura. De forma más general, elementos como los topes cortafuegos (en las paredes no calificadas de D.), el bloqueo entre las viguetas (en las conexiones de la placa superior) y el aislamiento mineral encierran y celularizan el espacio de aire dentro de la pared, de forma que el marco no actúa como una chimenea abierta.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar con la electricidad, la ventilación, la tubería elevada y todas las reparaciones de vigas y viguetas

C. MUROS COMO TABIQUE CORTAFUEGO DE 1H*

Las nuevas paredes (para dos + unidades) entre las zonas comunes y las unidades deben ser conjuntos de 1h, con el fin de proteger el paso a lo largo de las rutas de salida de incendios. Medidos desde cualquier lado, estos conjuntos pueden ser simétricos, como se muestra, o mezclar conjuntos equivalentes de paneles de yeso, paneles y accesorios de 1h.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar con tubería, electricidad o ventilación en la pared.
- la colocación de los tabiques debe coordinarse entre los requisitos de las rutas de salida, las aberturas y los requisitos de tamaño de las unidades.

D. PAREDES NO CALIFICADAS (INTERIORES)

Las paredes de las unidades interiores, si no soportan peso, no tienen requisitos de resistencia. El dibujo del marco es para mostrar los elementos generales y la estructura.

Construcción relacionada requerida:

- coordinar el grosor con la tubería, electricidad y ventilación.
- coordinar la disposición/aberturas con el tamaño de la habitación y las necesidades de salida.

A. ASIGNACIÓN DE UNA UNIDAD - .5HS

ALT. DE TECHO (B)

Los componentes existentes (no modificados/indeterminados) no se incorporan al cálculo de la resistencia al fuego.

- A** indeterminado
- B** sin cambios
- C** indeterminado
- D** sin cambios
- E** Yeso de 5/8" (o 1/2" + 3/8" si se trata de parches y capas) - 30 minutos.
- F** varía
- G** indeterminado
- H** indeterminado, pero debería aproximarse al listón en B.2
- I** indeterminado, pero debería aproximarse al yeso en B.2

ALT. DE PAREDES (C)

Los componentes existentes (no modificados/indeterminados) no se incorporan al cálculo. Alt. se centran en un solo lado de la pared.

- A** sin cambios
- B** sin cambios
- C** 2 capas de yeso de 1/2"
- D** clavos para paneles de yeso de 8" o.c.
- E** Es poco probable encontrar un marco robusto y/o aislamiento interno. Ver alt. para los tipos de yeso y pared fina (C.1, C.3).
- J** sin cambios
- K** sin cambios
- L** yeso de 5/8" tipo X
- M** clavos recubiertos de cemento 7" o.c.

EL COSTO VARÍA, ver B y C

El requisito de tabique reducido debería permitir la incorporación de conjuntos existentes (como el suelo y las viguetas estructuralmente sólidas de tu unidad del primer piso o los marcos y el yeso de las paredes actuales del cuarto de servicio) en combinación con una superficie nueva de yeso o de malla y yeso intactos. Como puedes centrarte en un solo lado del montaje (frente a los dos lados de una pared) para cumplir con el código, esto debería reducir los costos/el trabajo de acabado. Tu arquitecto/ingeniero/funcionario de la construcción podrá inspeccionar los materiales existentes y calcular la resistencia adicional necesaria (14B-7-722).

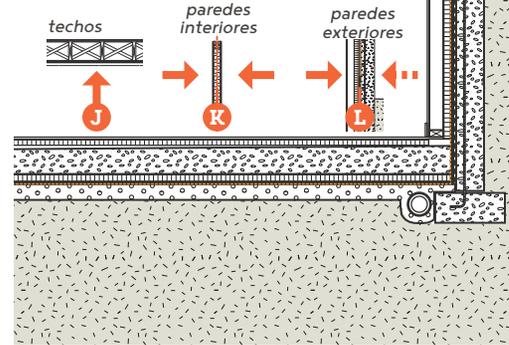
B. EL TECHO COMO TABIQUE CORTA FUEGO DE 1H

tabiques cortafuegos - techos - conjuntos de 1h

a base de yeso

yeso

dirección(es) de la resistencia al fuego

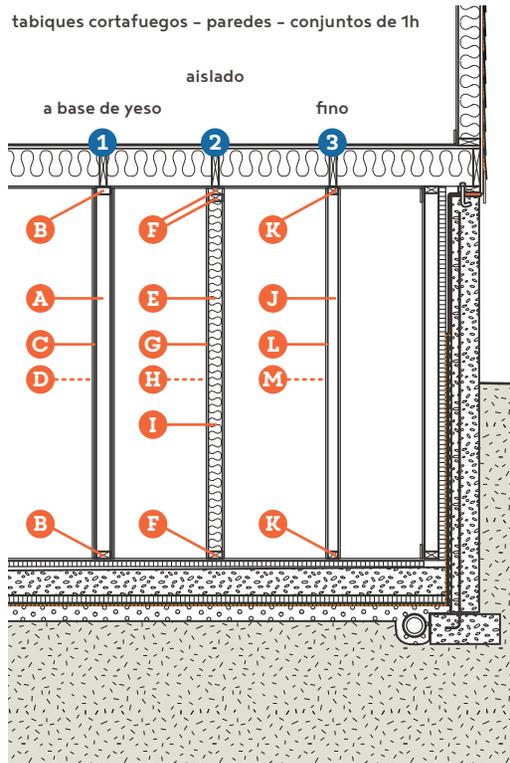


- A** piso de madera doble (15/32" chapa de revestimiento + acabado)
- B** viguetas: 16" entre centros (o.c.) (la profundidad varía según el tramo)
- C** conductos aislados de 6"
- D** tirantes transversales (en total)
- E** 1/2" de yeso tipo X (si es de 24" o.c. utiliza 2 capas de 5/8")
- F** tornillos para paneles de yeso a 6" o.c.
- G** lana mineral (añade 15 min)
- H** Malla de yeso de 3/8" tipo X (perpendicular a las viguetas)
- I** 1/2" de yeso
- resistencia medida desde la dirección probable del fuego**
- J** techo: desde abajo
- K** paredes: ambos lados, simétricos
- L** exterior: ambos lados por debajo de 10', interior solo por encima de retiro de 10'

\$4,200-\$5,200 panel de yeso y pintura

Para los techos, debes tener un cerramiento continuo entre los pisos en tus materiales de tabique cortafuego de 1h, con aberturas mínimas para las escaleras y conexiones de salida. Además, los conductos deben estar aislados y cada unidad, si utiliza aire forzado, debe tener sus propios sistemas de ventilación para evitar que el fuego salte entre los conductos. Se puede incorporar un aislamiento de lana mineral para aumentar la resistencia al fuego y la eficiencia térmica. Habla con un profesional de la acústica sobre cómo amortiguar el sonido. Los costos varían en función de las zonas del techo que haya que parchear o cambiar.

C. PAREDES COMO TABIQUES CORTAFUEGOS DE 1H

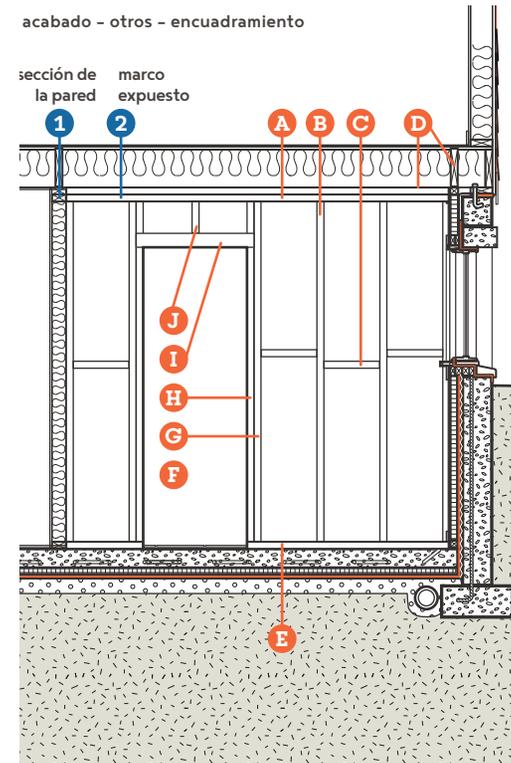


- A** montante de madera de 2x4, 16" o.c.
- B** placas superiores/inferiores simples
- C** 2 capas de yeso de 3/8"
- D** clavos para paneles de yeso de 8" o.c.
- E** Montante de madera 2x4, 16" o.c. (varía con montantes de acero)
- F** doble placa superior + inferior
- G** yeso de 5/8" tipo X + revestimiento
- H** Tornillos tipo S para paneles de yeso de 1' o.c.
- I** aislamiento de lana mineral
- J** montantes ignifugos de 2x3, 24" o.c.
- K** placas superiores/inferiores simples
- L** yeso de 5/8" tipo X
- M** clavos recubiertos de cemento 7" o.c.



\$6,000-\$11,000 particiones para toda la unidad
 Los tabiques cortafuegos, a lo largo de los pasillos de salida, pueden ser estructuras muy sencillas de anchura mínima, de 4 a 5.5". El yeso de doble capa, tipo X, es relativamente barato en comparación con los costos de la lana mineral o los montantes de madera ignífugos. Tu arquitecto puede detallar las opciones de yeso y aislamiento que se utilizarán en combinación con los montantes de acero. Los conjuntos también suelen incluir tomas, luces y detectores de humo para bloquear el fuego.

D. PAREDES NO CALIFICADAS (INTERIORES)



- A** placas superiores dobles
- B** montante de 2x4, 16" o.c.
- C** bloqueo del fuego (minimización de las bolsas de aire continuas)
- D** fijar a la viga o al bloque
- E** placa inferior, anclaje
- F** apertura de puerta
- G** soporte principal
- H** perno de gato
- I** cabezales (a coincidir con la profundidad del perno)
- J** montante corto



\$6,500-\$13,500 paredes de yeso/interiores en general
\$2,400-\$5,450 acabado por habitación-cama/comedor/salón
\$6,250-\$12,000 cocina, **\$4,000-\$7,800** baño
 No se exige que las paredes interiores de la estructura interna dentro de las paredes. Los costos de las paredes y acabados variarán en función de la superficie y de la complejidad de los cerramientos de las habitaciones/conductos y de las instalaciones (cocina/baño).
 Dicho esto, podrías añadir aislamiento o un yeso más grueso para mejorar el rendimiento térmico. Lo anterior proporciona un esquema general de la estructura interna dentro de las paredes.



ESCENARIO: COTTAGE. proyecto importante. una o dos unidades

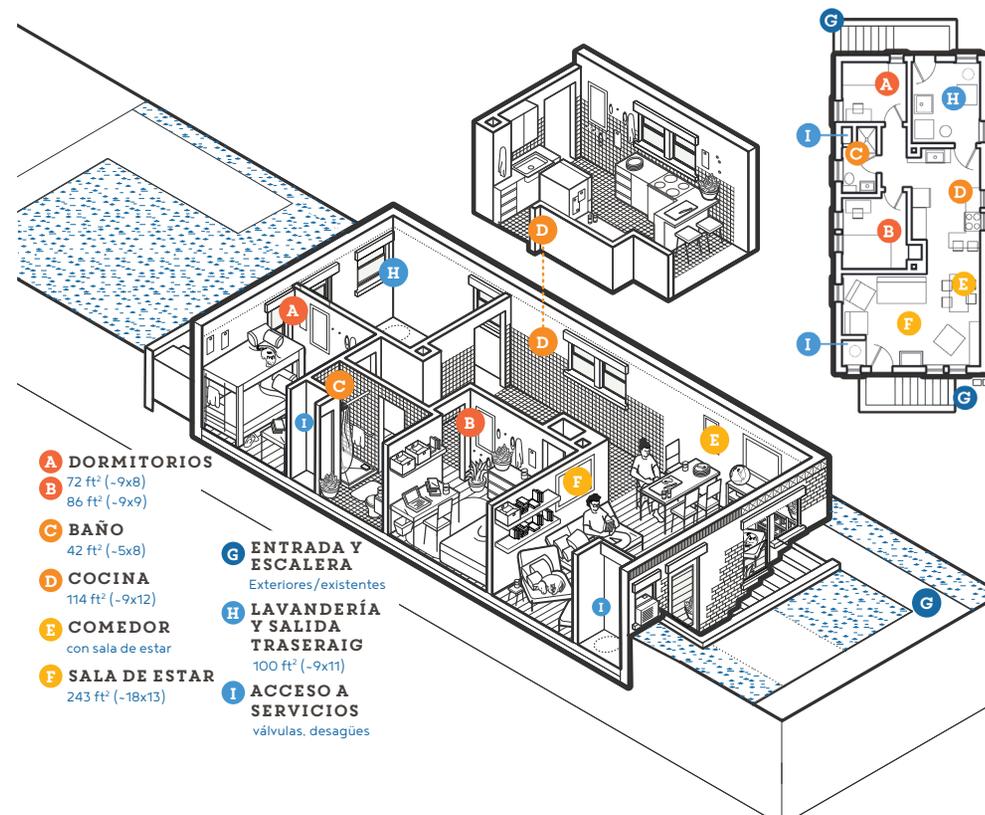
SUPUESTOS DE CONVERSIÓN:

Esta conversión de Cottage crea un departamento de dos dormitorios en el sótano de 633 ft². Ofrece un buen ejemplo de una adaptación mayor, necesaria para convertir una antigua vivienda unifamiliar en un edificio de varias unidades.

Consta de:

- preparación de la construcción:** eliminación segura del plomo y asbesto antes de la construcción, además de los permisos básicos
- trabajo estructural:** hay que cambiar la viga vieja que se extiende entre los núcleos de las chimeneas pequeñas para soportar las viguetas
- altura/trabajo de la losa:** es improbable tener un forjado suficientemente grueso, baja el nivel del suelo lo máximo posible (sin excavar) y utiliza suelos de baldosas finas
- drenaje:** un lote pequeño requiere la instalación de drenaje interior y bomba de sumidero, que se integren con los desagües de área recién creados; la bomba de sumidero se canaliza hacia el patio trasero para la infiltración
- calidad del aire:** hay que añadir barreras de vapor y escape (con la losa), calefacción y conductos (desde la zona común en la parte trasera) para el aire fresco, ventilar directamente los ventiladores del baño al exterior
- agua/alcantarillado:** se debe cambiar el tamaño de la línea de agua para los nuevos accesorios, las líneas de alcantarillado del sótano están conectadas a una nueva bomba de expulsión más grande que se conecta con la línea de servicio cerca de la entrada frontal
- electricidad/gas:** gas separado para el calentador de agua, el uso de la caldera. reemplazo completo de la instalación eléctrica vieja de la casa, así como las nuevas líneas de la unidad.
- salidas/aberturas:** adición de la puerta principal y de la escalera de entrada, adición de una salida de incendios para el 2° piso.
- acabado/resistencia al fuego:** mínimas divisiones de pared, cambio completo de la partición del techo y paneles de yeso, pintura, puertas y molduras para todo el departamento.

CONVERSIONES COMUNES, PÁGINA 41

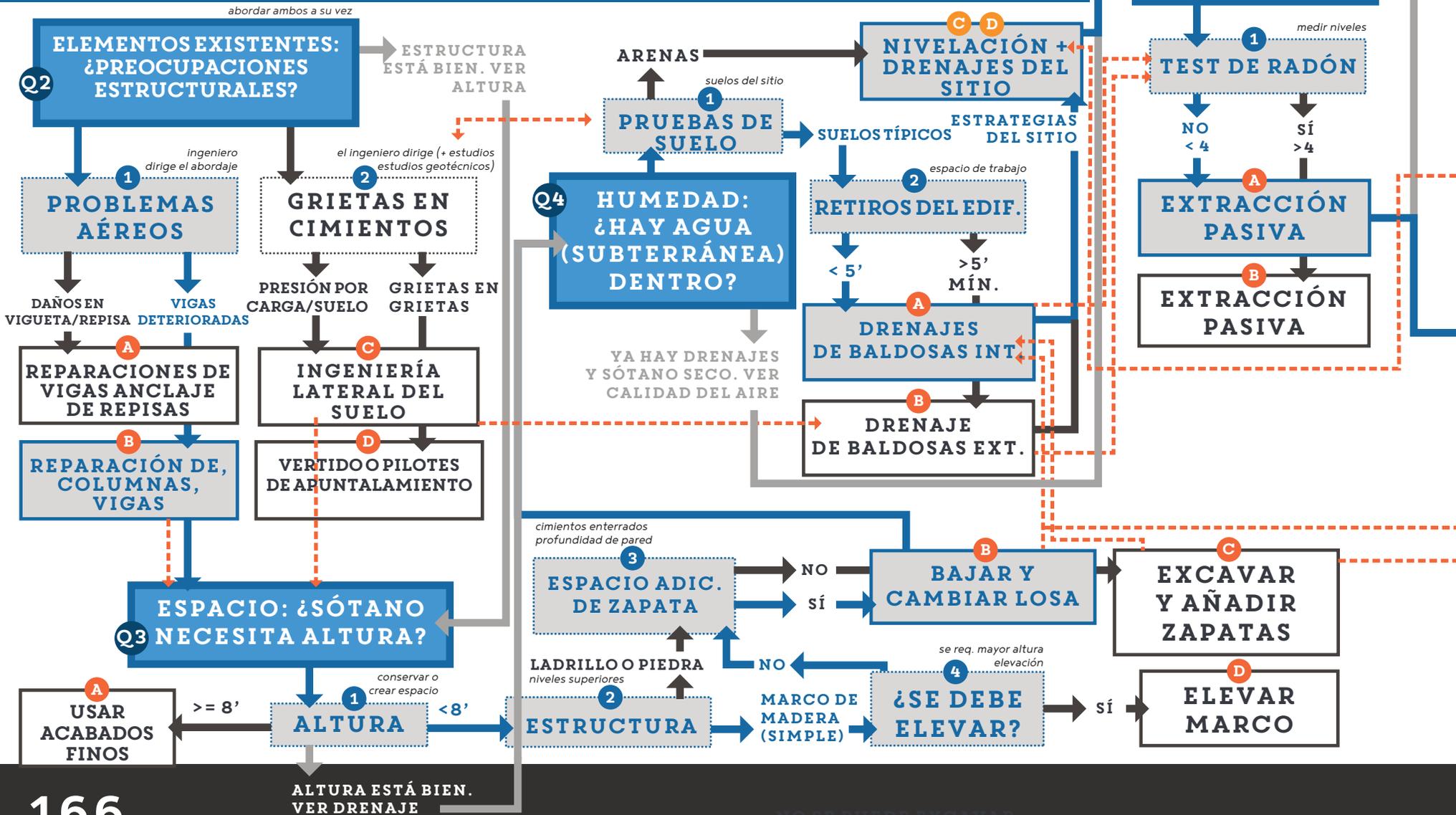


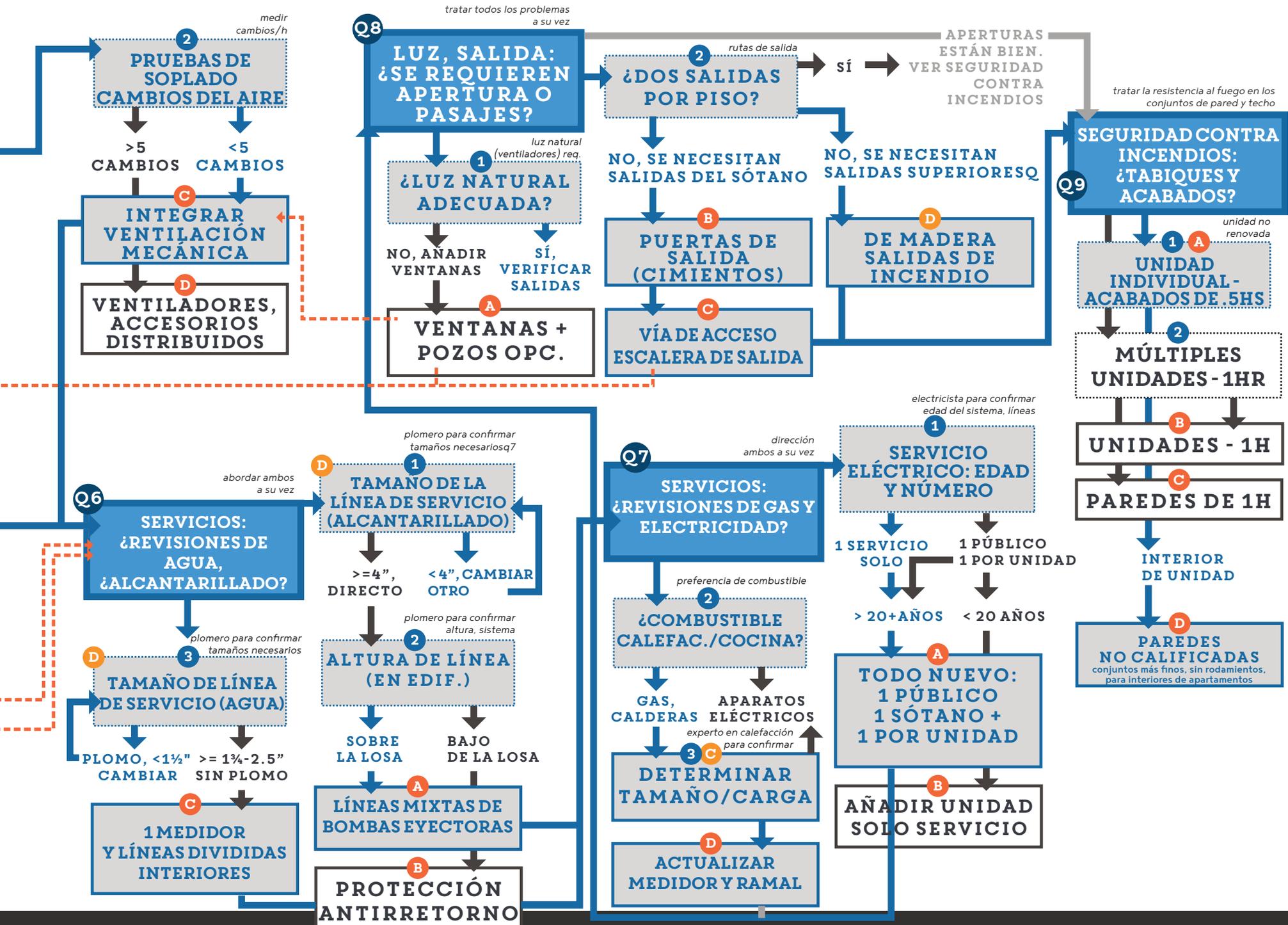
Estimación del trabajo: Conversión de unidad Cottage de dos dormitorios			
	bajo	medio	alto
Permisos municipales			
Q1 Permisos de construcción en general	(\$ 4,000.00)	(\$ 4,500.00)	(\$ 6,750.00)
(tasas específicas de los permisos)			
Autorización para plomo	(\$ 300.00)	(\$ 400.00)	(\$ 500.00)
Pruebas de asbesto	(\$ 300.00)	(\$ 300.00)	(\$ 450.00)
Costos generales de demolición			
no se requieren			
Sitio - Drenaje, Pasos, Trabajo General			
Q4 Nuevas aceras superficiales	(\$ 800.00)	(\$ 1,720.00)	(\$ 1,800.00)
Drenajes del terreno alrededor del sitio	(\$ 1,280.00)	(\$ 1,600.00)	(\$ 2,300.00)
Q8 Nueva zona de hormigón en la entrada	(\$ 1,650.00)	(\$ 2,160.00)	(\$ 2,200.00)
Cambio de ventanas			
Ventanas operables (4 nuevas, 600-1800 cada una)	(\$ 2,400.00)	(\$ 4,800.00)	(\$ 7,200.00)
Puertas y salidas			
Nueva puerta de entrada metálica (puerta, apertura)	(\$ 575.00)	(\$ 600.00)	(\$ 780.00)
Interior, estructura principal			
Estructura y carga			
Q2 Cambio de vigas principales (pilares centrales, vigas)	(\$ 3,900.00)	(\$ 5,500.00)	(\$ 6,480.00)
Losa, impermeabilización y barreras de vapor			
Q3 Cambio de losa	(\$ 2,600.00)	(\$ 10,000.00)	(\$ 11,300.00)
Barreras y Sistema de Drenaje/Sumidero			
Q3 Envoltura de sellado de aire (c/ parches en losa)	(\$ 2,700.00)	(\$ 6,000.00)	(\$ 7,150.00)
Plano de drenaje y aislamiento de espuma (para la losa completa)	(\$ 3,400.00)	(\$ 3,500.00)	(\$ 6,200.00)
Q5 Bomba de sumidero y baldosas (sistema perimetral completo)	(\$ 5,950.00)	(\$ 8,900.00)	(\$ 10,200.00)
Conexiones y líneas de servicios públicos			
Gas			
Q7 Nueva tubería interior de gas	(\$ 700.00)	(\$ 980.00)	(\$ 1,800.00)
Agua			
Nuevo suministro de agua: conexión de servicio	(\$ 15,800.00)	(\$ 18,000.00)	(\$ 21,500.00)
Q6 Tuberías interiores de agua	(\$ 3,500.00)	(\$ 4,800.00)	(\$ 5,250.00)

Bomba de aguas residuales y de expulsión			
Q6 Líneas horizontales interiores para residuos y ventilación	(\$ 4,200.00)	(\$ 4,500.00)	(\$ 4,900.00)
Bomba de expulsión añadida	(\$ 1,750.00)	(\$ 2,100.00)	(\$ 7,050.00)
Electricidad			
Q7 recableado de las unidades nuevas y antiguas, adición de líneas	(\$ 19,800.00)	(\$ 31,400.00)	(\$ 33,200.00)
Accesorios de ventilación y plomería			
Calefacción y ventilación centralizada			
Q5 Calefacción y conductos en el sótano (casa completa)	(\$ 8,000.00)	(\$ 9,400.00)	(\$ 10,200.00)
Extracción de radón: activa (adaptación a las nuevas tuberías)	(\$ 500.00)	(\$ 1,500.00)	(\$ 2,500.00)
Instalaciones de lavandería revisadas			
Nuevo tanque de agua caliente	(\$ 675.00)	(\$ 1,350.00)	(\$ 1,600.00)
Nuevas conexiones de lavandería y bañera	(\$ 775.00)	(\$ 900.00)	(\$ 1,475.00)
Cocina (accesorios incluidos)			
Fregadero de cocina	(\$ 250.00)	(\$ 300.00)	(\$ 380.00)
luz sobre el fregadero	(\$ 120.00)	(\$ 180.00)	(\$ 350.00)
Q5 Campana de cocina	(\$ 345.00)	(\$ 375.00)	(\$ 550.00)
Baño (accesorios incluidos)			
Q5 accesorios de tubería	(\$ 1,195.00)	(\$ 1,700.00)	(\$ 2,300.00)
luz del lavabo	(\$ 120.00)	(\$ 180.00)	(\$ 350.00)
Q5 extractor de aire	(\$ 325.00)	(\$ 400.00)	(\$ 650.00)
Salida y acceso a la unidad (ver también el exterior)			
Q8 nueva escalera interior (costo aprox./exterior del piso)	(\$ 1,550.00)	(\$ 1,600.00)	(\$ 3,350.00)
Acabados interiores y tabiques cortafuegos			
Techos			
Q9 techo de yeso (tabique de 1 hora)	(\$ 1,400.00)	(\$ 2,600.00)	(\$ 4,100.00)
techo de pintura	(\$ 700.00)	(\$ 975.00)	(\$ 1,100.00)
Paredes			
Q9 tabiques - montantes de madera	(\$ 6,300.00)	(\$ 6,400.00)	(\$ 11,500.00)
tablaroca de 1/2" (interior)	(\$ 6,500.00)	(\$ 8,080.00)	(\$ 13,500.00)
tablaroca de 5/8" (tabique de 1 hora)	(\$ 3,500.00)	(\$ 4,250.00)	(\$ 5,200.00)
Costos de acabado por habitaciones			

ver 'Desarrollo de capital' para la estimación por habitación			
	bajo	medio	alto
Sumas del proyecto	(\$ 126,065.00)	(\$ 175,820.00)	(\$ 230,555.00)

ESCENARIO: COTTAGE. proyecto importante. una o dos unidades





ESCENARIO: TWO-FLAT. medio. dos a tres unidades

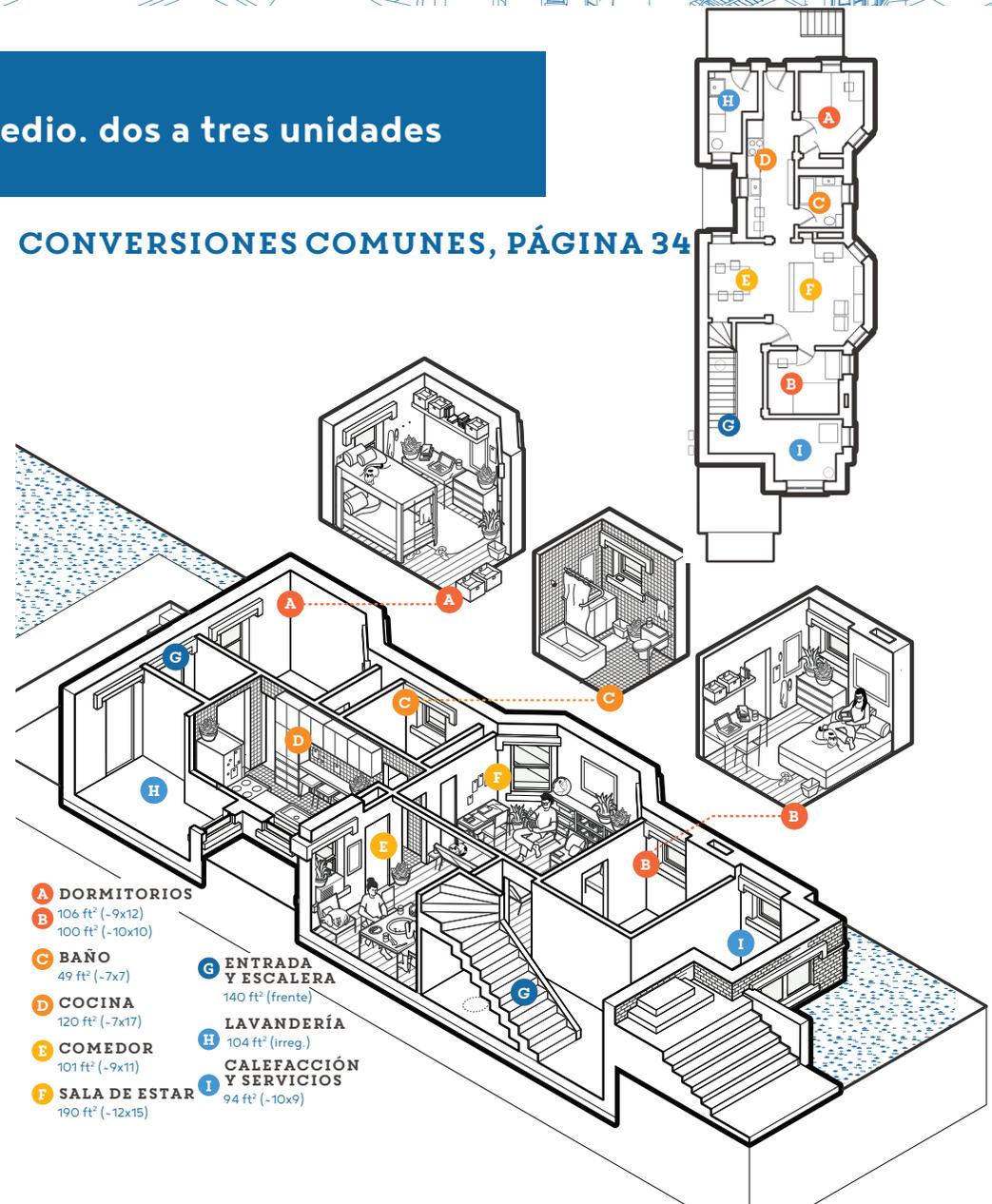
SUPUESTOS DE CONVERSIÓN:

Esta conversión de Two-Flat crea un departamento de dos dormitorios en el sótano de 720 ft². Ofrece un buen ejemplo de un presupuesto pequeño-mediano que se necesita para añadir otra unidad a un edificio de varias unidades.

Consta de:

- preparación de la construcción:** eliminación segura del plomo antes de la construcción, además de los permisos básicos
- sin trabajo estructural:** es probable que los muros de ladrillo (arriba) tengan vigas y pilares originales de acero
- altura/trabajo de la losa:** la altura está bien, la losa necesitará parches y resellado de las barreras existentes durante los trabajos de drenaje y alcantarillado
- drenaje:** para un lote más grande y retiro se tienen en cuenta el drenaje exterior y la bomba de sumidero, el exceso de drenaje de la losa se elimina, y la bomba de sumidero se conecta al sistema pluvial frontal para la eliminación
- calidad del aire:** es probable que haya escape pasivo de radón en la parte delantera, ventiladores menores para el aire fresco, ventilar directamente el baño/cocina al exterior
- agua/alcantarillado:** la línea de agua es adecuada para los accesorios, las líneas de alcantarillado del sótano están conectadas a una nueva bomba de expulsión más grande que se conecta con la línea de servicio en la zona delantera común
- electricidad/gas:** la conexión de gas está bien, solo el trabajo de gas se ajusta las líneas de caldera; utiliza cocina eléctrica; la electricidad solo se añade a la nueva unidad; las líneas de las unidades públicas y superiores existentes están bien.
- salidas/aberturas:** no se necesitan escaleras adicionales ni salidas de incendios. Se amplía la puerta de la lavandería desde la ventana existente.
- acabado/resistencia al fuego:** se añaden tabiques ignífugos más grandes en las zonas comunes delanteras y traseras, se cambia parte del yeso del techo y se reparan los paneles de yeso, la pintura, las puertas y las molduras de todo el departamento.

CONVERSIONES COMUNES, PÁGINA 34



Estimación del trabajo: Conversión de unidad Two-Flat de dos dormitorios

Permisos municipales	bajo	medio	alto	Permisos municipales
Q1 Permisos de construcción en general <i>(tasas específicas de los permisos)</i>		(\$ 4,000.00)	(\$ 4,500.00)	(\$ 6,750.00)
Autorización para plomo		(\$ 300.00)	(\$ 400.00)	(\$ 500.00)
Costos generales de demolición				
Demolición de la cuenca de captación		(\$ 200.00)	(\$ 475.00)	(\$ 550.00)
Sitio - Drenaje, Pasos, Trabajo General				
Q4 Nuevas aceras superficiales		(\$ 800.00)	(\$ 1,720.00)	(\$ 1,800.00)
Drenajes del terreno alrededor del sitio		(\$ 1,280.00)	(\$ 1,600.00)	(\$ 2,300.00)
Cambio de ventanas <i>no se requiere</i>				
Puertas y salidas <i>no se requiere</i>				
Interior, estructura principal				
Estructura y carga <i>no se requiere</i>				
Losa, impermeabilización y barreras de vapor				
Reparación de losas (parches)		(\$ 2,000.00)	(\$ 2,500.00)	(\$ 2,800.00)
Barreras y Sistema de Drenaje/Sumidero				
Q3 Envoltura de sellado de aire (c/ parches en losa)		(\$ 2,700.00)	(\$ 6,000.00)	(\$ 7,150.00)
Q5 Bomba de sumidero y baldosas (sistema perimetral completo)		(\$ 5,950.00)	(\$ 8,900.00)	(\$ 10,200.00)
Conexiones y líneas de servicios públicos				
Q7 Gas				
Nueva tubería interior de gas		(\$ 700.00)	(\$ 980.00)	(\$ 1,800.00)
Q6 Agua				
Tubería interior de agua		(\$ 3,500.00)	(\$ 4,800.00)	(\$ 5,250.00)

Bomba de aguas residuales y de expulsión			
Q6 Líneas horizontales interiores para residuos y ventilación	(\$ 4,200.00)	(\$ 4,500.00)	(\$ 4,900.00)
Bomba de expulsión añadida	(\$ 1,750.00)	(\$ 2,100.00)	(\$ 7,050.00)
Electricidad			
Q7 recableado del nuevo departamento	(\$ 4,950.00)	(\$ 7,850.00)	(\$ 8,300.00)
Accesorios de ventilación y plomería			
Calefacción y ventilación centralizada			
Q5 Calefacción y conductos (sótano)	(\$ 1,200.00)	(\$ 1,600.00)	(\$ 4,600.00)
Extracción de radón: activa (adaptación a las nuevas tuberías)	(\$ 500.00)	(\$ 1,500.00)	(\$ 2,500.00)
Instalaciones de lavandería revisadas <i>no se requiere</i>			
Cocina (accesorios incluidos)			
Fregadero	(\$ 250.00)	(\$ 300.00)	(\$ 380.00)
luz de fregadero	(\$ 120.00)	(\$ 180.00)	(\$ 350.00)
Q5 Campana de cocina	(\$ 345.00)	(\$ 375.00)	(\$ 550.00)
Baño (accesorios incluidos)			
accesorios de tubería	(\$ 1,195.00)	(\$ 1,700.00)	(\$ 2,300.00)
luz del lavabo	(\$ 120.00)	(\$ 180.00)	(\$ 350.00)
Q5 extractor de aire	(\$ 325.00)	(\$ 400.00)	(\$ 650.00)
Salida y acceso a la unidad (ver también el exterior) <i>no se requiere</i>			
Acabados interiores y tabiques cortafuegos			
Techos			
techo de pintura	(\$ 700.00)	(\$ 975.00)	(\$ 1,100.00)
Paredes			
tabiques - montantes de madera	(\$ 6,300.00)	(\$ 6,400.00)	(\$ 11,500.00)
Q9 tablaroca de 1/2" (interior)	(\$ 6,500.00)	(\$ 8,080.00)	(\$ 13,500.00)
tablaroca de 5/8" (tabique de 1 hora)	(\$ 3,500.00)	(\$ 4,250.00)	(\$ 5,200.00)
Costos de acabado por habitaciones			

ver 'Desarrollo de capital' para la estimación por habitación				
	bajo	medio	alto	
Sumas del proyecto	(\$ 71,590.00)	(\$ 96,135.00)	(\$ 136,770.00)	

ESCENARIO: TWO-FLAT. medio. dos a tres unidades

