



El radón

Una breve guía sobre cómo
mantener su hogar y su familia a
seguro del radón



Indiana
Department
of
Health

Lead & Healthy Homes Division

www.in.gov/health/leadsafe

317-233-1296

¿Qué es el radón?

El radón es un gas sin color, sin olor e insípido que proviene de la descomposición del uranio en el suelo. El gas radón se desintegra en partículas radiactivas que causan daño a los pulmones cuando se inhalan. La exposición al radón es la segunda causa principal de cáncer de pulmón, y se estima que **21,000 personas mueren cada año en los Estados Unidos de cáncer de pulmón debido a la exposición al radón.**

La única manera de saber si su casa tiene altos niveles de radón es realizando una prueba de radón. Si su hogar tiene niveles altos de radón, se puede instalar un sistema de mitigación de radón para reducir sus concentraciones en su casa.

El Departamento de Salud de Indiana (IDOH, por sus siglas en inglés) ha creado esta guía para explicar:

- Cómo se acumula el radón en los hogares.
- Los riesgos de la exposición de radón para la salud.
- Cómo hacer una prueba de radón en su casa.
- Qué hacer si su casa tiene un alto contenido de radón.
- Políticas de radón y licencias profesionales.



*Se estima que **21,000 personas mueren cada año en los Estados Unidos de cáncer de pulmón debido a la exposición de radón.***

Tabla de contenidos

¿De dónde proviene el radón?.....	1
El gas radón en Indiana.....	1
¿Existe un nivel seguro de radón?.....	2
Los riesgos del radón para la salud.....	3
¿Cómo entra el radón en la casa?.....	4-6
Las pruebas de radón.....	7-8
Las indicaciones para las pruebas de radón.....	9-10
Los resultados de la prueba de radón.....	11-12
Los sistemas de mitigación para el radón.....	13-17
Las preguntas clave para hacerle a un profesional del radón.....	18
La guía de diez pasos para el proceso de mitigación del radón.....	19-20
La nueva construcción resistente al radón.....	21-22
El radón en el sector inmobiliario.....	23-25

¿De dónde proviene el radón?

El radón se produce a partir de la desintegración natural del uranio y el radio, que se encuentra en las rocas y el suelo.

El uranio se descompone en radio y el radio finalmente se descompone en gas radón. Debido a que el suelo es poroso, el gas radón se desplaza desde el suelo hacia una casa o edificio.

El gas radón se acumula a altos niveles en el aire que respiramos y esto puede convertirse en un problema de salud.

El gas radón en Indiana

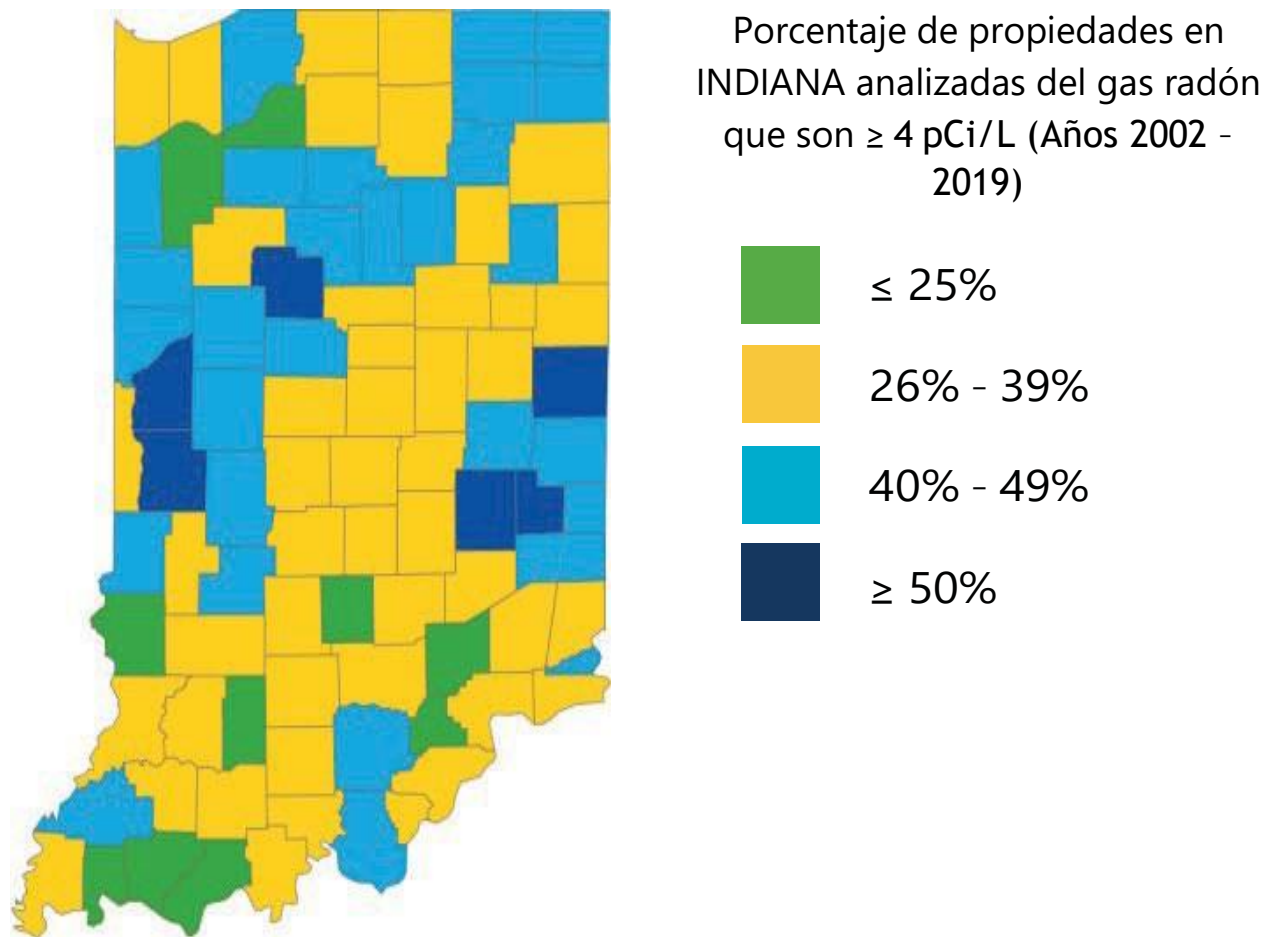
El radón es un grave problema de salud pública en Indiana. A nivel nacional, El radón es la segunda causa de cáncer de pulmón y contribuye a la muerte de **21,000 personas al año. En Indiana, se estima que 1 de cada 3 casas tiene niveles de radón que representan un grave riesgo para la salud.**



Cualquier casa puede tener un alto contenido de radón, ya sea vieja o nueva, bien sellada o con corrientes de aire, con o sin sótano.

¿Existe un nivel seguro de radón?

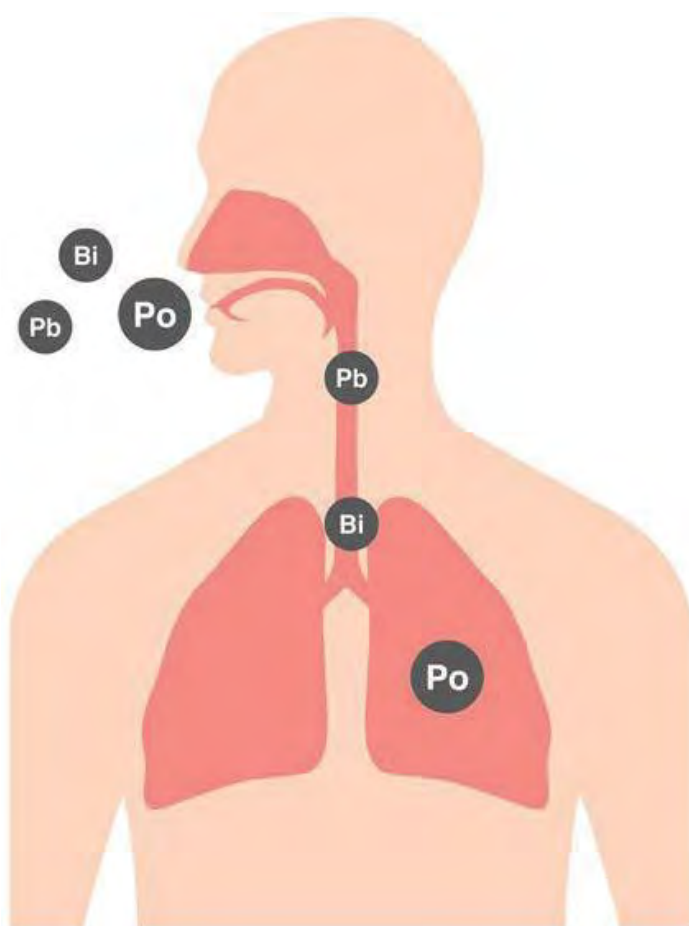
Cualquier nivel de radón representa algún riesgo para la salud. Si bien no es posible eliminar el radón por completo, la mejor solución es reducir lo más que se pueda los niveles de radón. La Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) ha establecido el nivel de acción en 4 pCi/L (picocurios de radón por litro de aire). Se recomienda grandemente que los residentes con casas con resultados de pruebas de 4 pCi/L o más, instalen sistemas de mitigación de radón para disminuir sus niveles.



Los riesgos del radón para la salud

El radón es la principal causa de cáncer de pulmón en personas no fumadoras y la segunda causa de cáncer de pulmón en personas fumadoras.

Los niveles altos de radón y el periodo prolongado a su exposición aumentan el riesgo de cáncer de pulmón. Si usted fuma, el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón es mucho mayor debido la combinación del consumo de tabaco y la exposición al radón. Reducir el consumo del tabaco y la exposición al radón reduce en gran medida el riesgo de cáncer de pulmón.



¿Cómo entra el gas radón a su casa?

Los niveles ambientales de radón al aire libre son muy bajos, pero el radón puede acumularse a altas concentraciones en una casa. Las concentraciones de radón en el interior de una casa dependen de los niveles de radón en el suelo, las vías para que el radón utiliza para ingresar a la casa y las diferenciales de presión del aire. Las diferencias de presión atmosférica entre el aire exterior y el interior hacen que se impulse el radón hacia dentro de una casa o edificio. Algunas casas atraen más radón hacia dentro que otras debido a las grandes diferencias de presión y disponibilidad de las vías de entrada.



La fuente

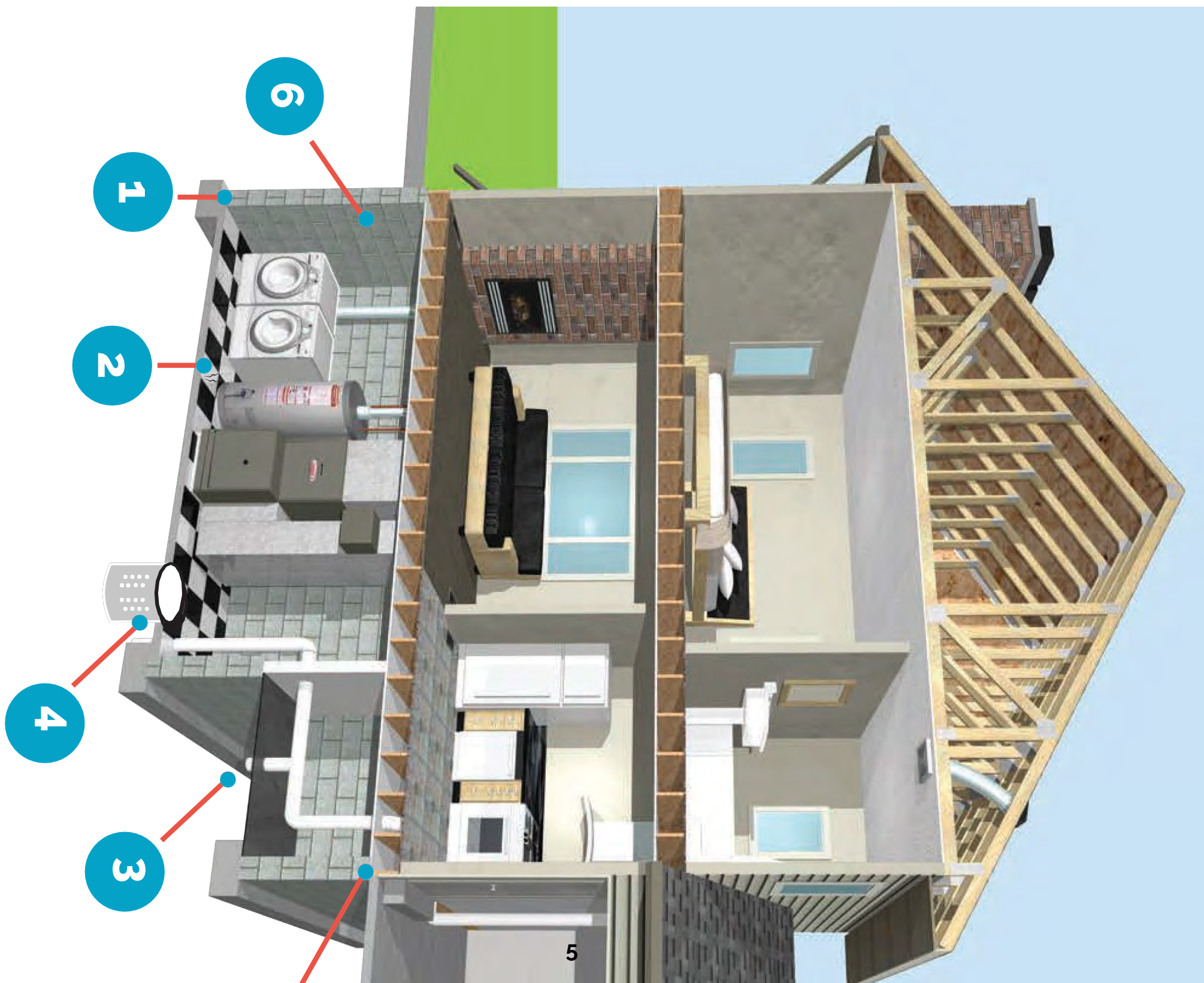
Los altos niveles de radón se encuentran naturalmente en los suelos de Indiana.

Las vías

Las rutas que toma el gas para ingresar a la casa, generalmente es a través de las aberturas entre el suelo y la casa. Estos pueden incluir grietas en la losa de concreto, la unión entre el piso y la pared, un pozo de sumidero abierto o un espacio de arrastre sin tratar.

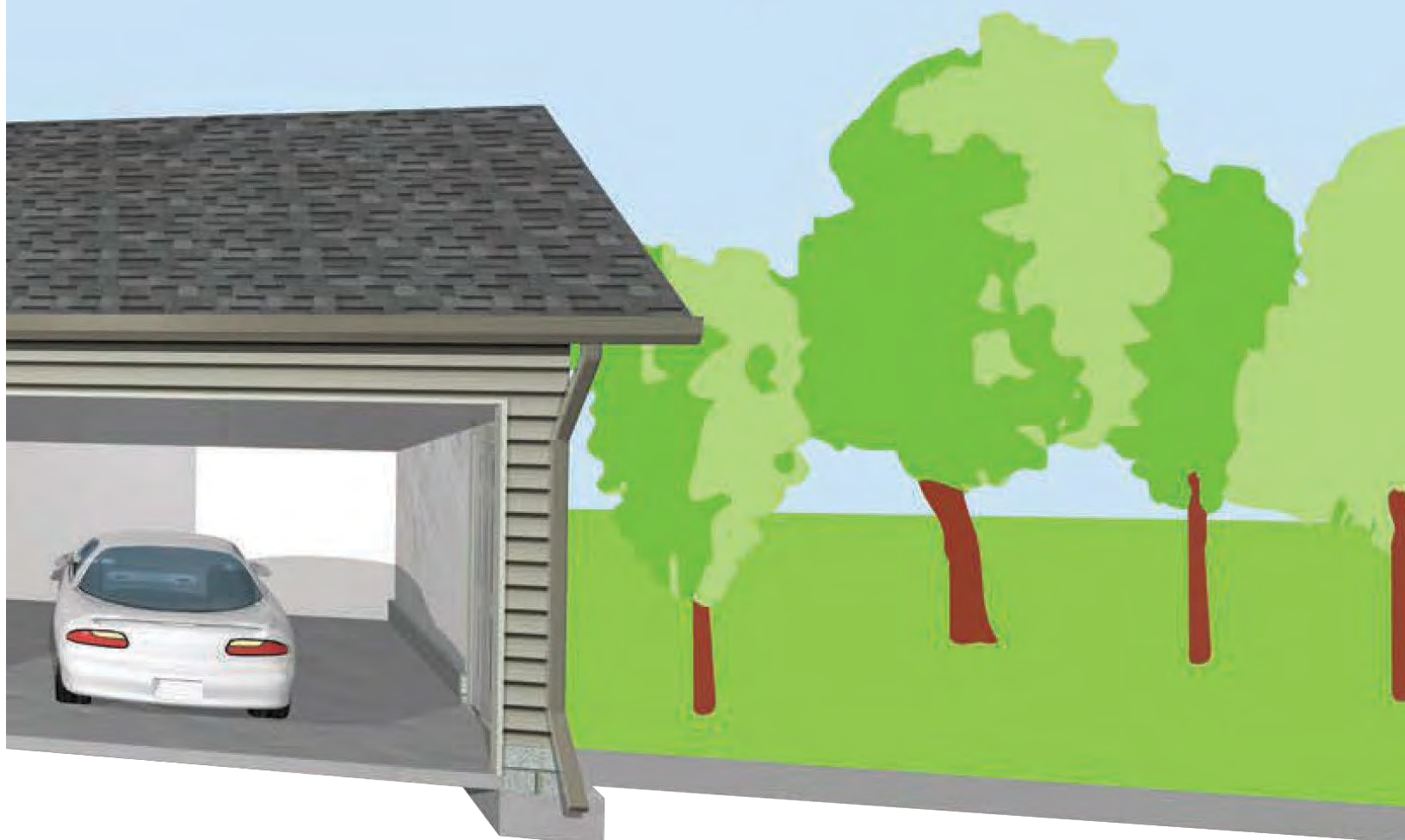
La presión atmosférica

Las diferencias en la presión del aire entre el interior de la casa y el suelo pueden atraer el gas radón hacia la casa a través de las vías de entrada.





Las vías del radón

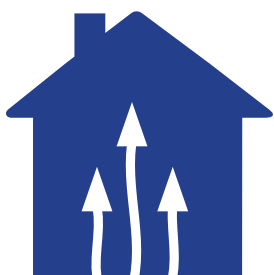


5

- 1** Unión del piso y la pared.
- 2** Los poros y grietas en bloques o losas de hormigón.
- 3** Suelo expuesto, como en un espacio de arrastre.
- 4** Pozo de sumidero.
- 5** Parte superior abierta de las paredes de bloques.
- 6** Unión del mortero.

La presión atmosférica

Las casas suelen funcionar a una presión más baja ('negativa') en comparación con el aire exterior. Esta diferencia de presión crea un vacío y el aire exterior puede entrar en la casa a través de aberturas como puertas, ventanas y vías comunes de radón debajo de una casa. Hay tres componentes principales que contribuyen a los cambios de presión del aire en la casa que pueden atraer el gas radón dentro de ella.



Efecto de acumulación

El aire caliente sube a la parte superior de la casa y se pierde en el aire exterior. El aire de reposición entra en la parte inferior de la casa, y parte del aire de reposición proviene del suelo.



Efecto de corriente de aire

Los fuertes vientos pueden hacer que el aire sople sobre la parte superior de una casa, dejando entrar y salir el aire hacia adentro y hacia afuera de la casa.



Efecto de vacío

Los electrodomésticos (calentadores de agua, chimeneas, secadoras de ropa, hornos antiguos, etcétera) y los extractores de aire eliminan el aire de una casa. Esto puede conducir el gas del suelo a una casa a medida que el aire de reposición ingresa a la parte inferior de la casa.

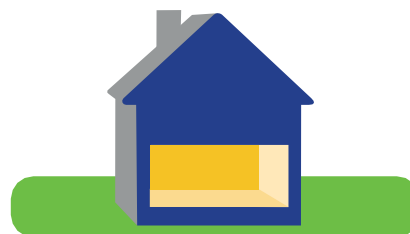
El cemento

Cualquier casa puede tener un problema de radón, sin importar el tipo de cemento.



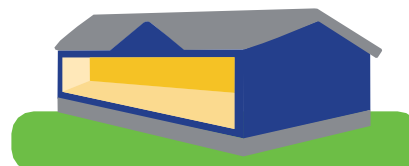
Un **sótano** proporciona una superficie grande en contacto con el suelo y el radón puede entrar por diferentes vías. Las casas más altas también añaden una mayor posibilidad para el efecto de acumulación.

Las casas construidas con **losas de hormigón** tienen muchas aberturas que permiten la entrada del gas radón, similar a un sótano.



Las casas construidas con **espacios de arrastre** están conectadas directamente con el suelo y crean un camino para que el radón ingrese a la casa.

Las casas prefabricadas con zócalos sólidos actúan como espacios de arrastre y proporcionan una conexión directa con el suelo.



Las pruebas de radón

El Departamento de Salud de Indiana (IDOH, por sus siglas en inglés) recomienda a todos los residentes de Indiana que hagan pruebas en sus casas para el radón. El radón es sin color, sin olor e insípido, lo que significa que realizar una prueba de radón es la única manera de averiguar cuánto radón hay en su casa. Puede hacer la prueba en su casa usted mismo o contratar a un profesional. La mayoría de las pruebas de radón la puede realizar usted mismo, una vez que se familiarice con las instrucciones. Se recomienda contratar a un profesional de medición de radón cuando se necesite una tercera persona imparcial, como en una transacción de bienes y raíces.

Los tipos de pruebas de radón



A corto plazo

Una prueba a corto plazo mide los niveles de radón durante 2 a 7 días y es una forma rápida de detectar la presencia de radón en una casa. Cuando se realiza una prueba de radón, se debe comenzar con una prueba a corto plazo.

A largo plazo

Una prueba a largo plazo mide los niveles de radón durante un período mayor a 90 días. Las pruebas a largo plazo son la mejor manera de estimar el nivel promedio anual de radón en la casa. Las pruebas a largo plazo deben incluir parte de los productos que se calientan y los que no se calientan.

¿Con qué frecuencia debo hacer la prueba de radón?

- Todas las casas deben ser examinadas para detectar el gas radón cada 2 a 5 años.
- Se recomienda volver a realizar la prueba después de agregar un sistema de mitigación de radón para asegurarse de que funciona correctamente.
- Haga las pruebas antes y después de hacer cambios en su casa, como terminar un sótano, agregar una adición, instalar una campana de ventilación en su cocina o modificar el sistema de aire acondicionado o calefacción central de su casa.

¿Dónde puedo conseguir un kit de prueba de radón?

Un kit para la prueba de radón cuesta entre \$5 y \$30, dependiendo del tipo de kit. También, algunos kits de prueba pueden tener un costo de análisis que se paga después de enviar el kit por correo al laboratorio. Su departamento de salud local o agencia gubernamental también puede ofrecer kits de prueba a precios reducidos. También, usted puede llamar a la línea directa de radón de Indiana al (800) 272-9723 para obtener información sobre los descuentos de los kits de prueba de radón.

Las indicaciones para las pruebas de radón

Las instrucciones

Lea las instrucciones que vienen con el kit de prueba de radón y complete la información. Compruebe la fecha de caducidad del kit.

La época del año

Las pruebas a corto plazo se pueden realizar en cualquier época del año, pero la temporada donde se utiliza la calefacción es el mejor momento para realizar pruebas. Las pruebas a largo plazo deben incluir algunas de las temporadas donde se usa la calefacción y cuando no se usan.

El clima

El clima puede afectar los niveles de radón en la casa. Si hay un clima severo o inusualmente con bastantes vientos, espere para realizar una prueba a corto plazo.

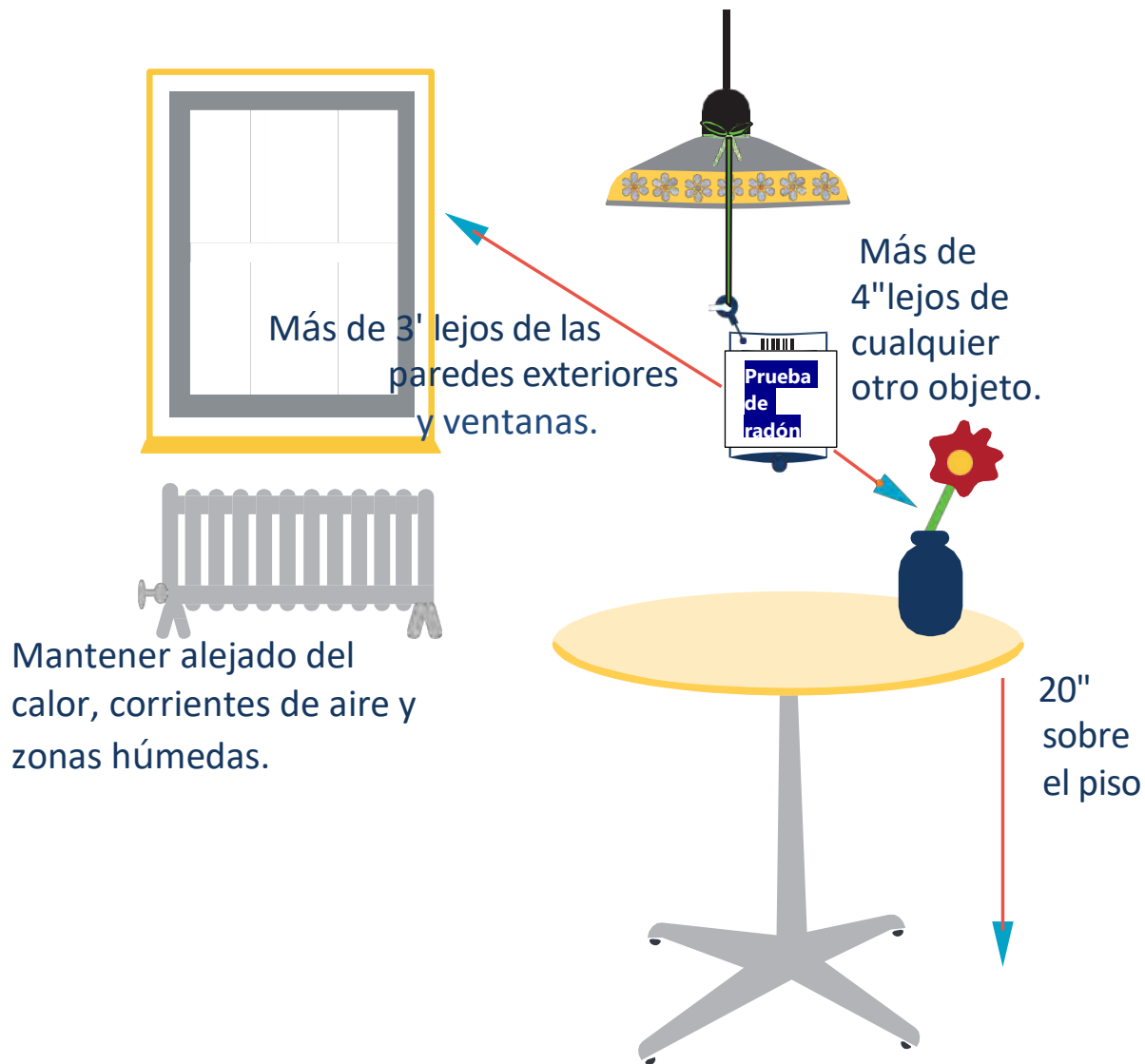
La ubicación de la prueba

Haga la prueba en el nivel más bajo de la casa que se usa regularmente. Por ejemplo, si tiene un sótano terminado con una sala de estar que se usa regularmente, le recomendamos que pruebe el sótano. Para las transacciones inmobiliarias, pruebe el nivel más bajo que se puede ocupar (habitable). Coloque el kit de prueba al menos a 20 pulgadas del piso donde nadie lo toque. Mantenga el kit al menos a 3 pies de las paredes exteriores y ventanas y lejos de corrientes de aire. Manténgalo alejado de áreas de alta humedad como cocinas, baños y lavaderos. Manténgalo alejado de fuentes de calor, como chimeneas y hornos.

Las condiciones de la casa

Cualquier prueba que dure menos de 3 meses requiere condiciones en donde la casa permanezca cerrada. Esto significa mantener todas las ventanas y puertas exteriores cerradas, excepto para la entrada y salida normales.

La colocación del dispositivo de prueba



Una vez finalizada la prueba, selle el paquete y envíelo al laboratorio de inmediato. Asegúrese de que toda la información esté completa y anote el número de identificación del kit de prueba para una futura referencia.

Los resultados de la prueba de radón




Usted debe **realizar dos pruebas** antes de decidirse a instalar un sistema de mitigación de radón, excepto cuando un profesional utiliza un monitor continuo de radón. **Comience con una prueba a corto plazo.**

La prueba inicial a corto plazo

Resultados (pCi/L)	Acción
0 – 1.9	Repita la prueba cada 2 a 5 años.
2 – 8	Realice una prueba de seguimiento a largo plazo.
Mayor que 8	Realice una prueba de seguimiento a corto plazo o considere realizar la mitigación del radón.



La segunda prueba (ya sea prueba a corto o largo plazo)

Resultados (pCi/L)	Acción
0 – 1.9 	Repita la prueba cada 2 a 5 años. *
2 – 3.9 	Considere utilizar un sistema de mitigación de radón.
4 Igual o mayor de 	Se recomienda grandemente utilizar un sistema de mitigación de radón.

** Si la prueba inicial fue de 8 pCi/L o mayor, considere realizar una prueba a largo plazo.*

Los sistemas de mitigación de radón

La mitigación del radón es cualquier proceso o sistema utilizado para reducir las concentraciones de radón en los edificios. El objetivo de un sistema de mitigación de radón es reducir lo más posible las concentraciones de radón en los interiores de la casa o edificios. Todos los sistemas de mitigación deben reducir el radón por debajo del nivel de acción de acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de 4 pCi/L. Un sistema de mitigación de radón de calidad puede reducir los niveles durante todo el año por debajo de 2 pCi/L.

El tipo de cimiento de una casa ayuda a determinar el sistema de mitigación de radón que funcionará mejor. Un profesional del radón debe determinar el tipo de sistema de mitigación que se debe instalar y puede realizar pruebas de diagnóstico. Los sistemas de mitigación de radón utilizan un ventilador para extraer continuamente el aire del suelo y expulsarlo al exterior a través de una tubería. La tubería puede funcionar dentro o fuera de la casa y descarga el aire al exterior, lejos de ventanas y aberturas. Además, se sellan las grietas y aberturas de los cimientos. El sellar las grietas y aberturas en los cimientos limita el flujo de radón en una casa y hace que el sistema de mitigación de radón sea más eficiente.

Antes de instalar un sistema de mitigación de radón, los propietarios deben solicitar que el profesional de mitigación de radón con licencia proporcione una explicación detallada de los componentes del sistema y cómo funcionará.



Los tres tipos más comunes de sistemas de mitigación de radón son:

Aspiración de sub-losa

Este sistema de mitigación de radón extrae el radón directamente debajo de los cimientos de la casa y lo ventila hacia el exterior.

Succión de baldosas de desagüe

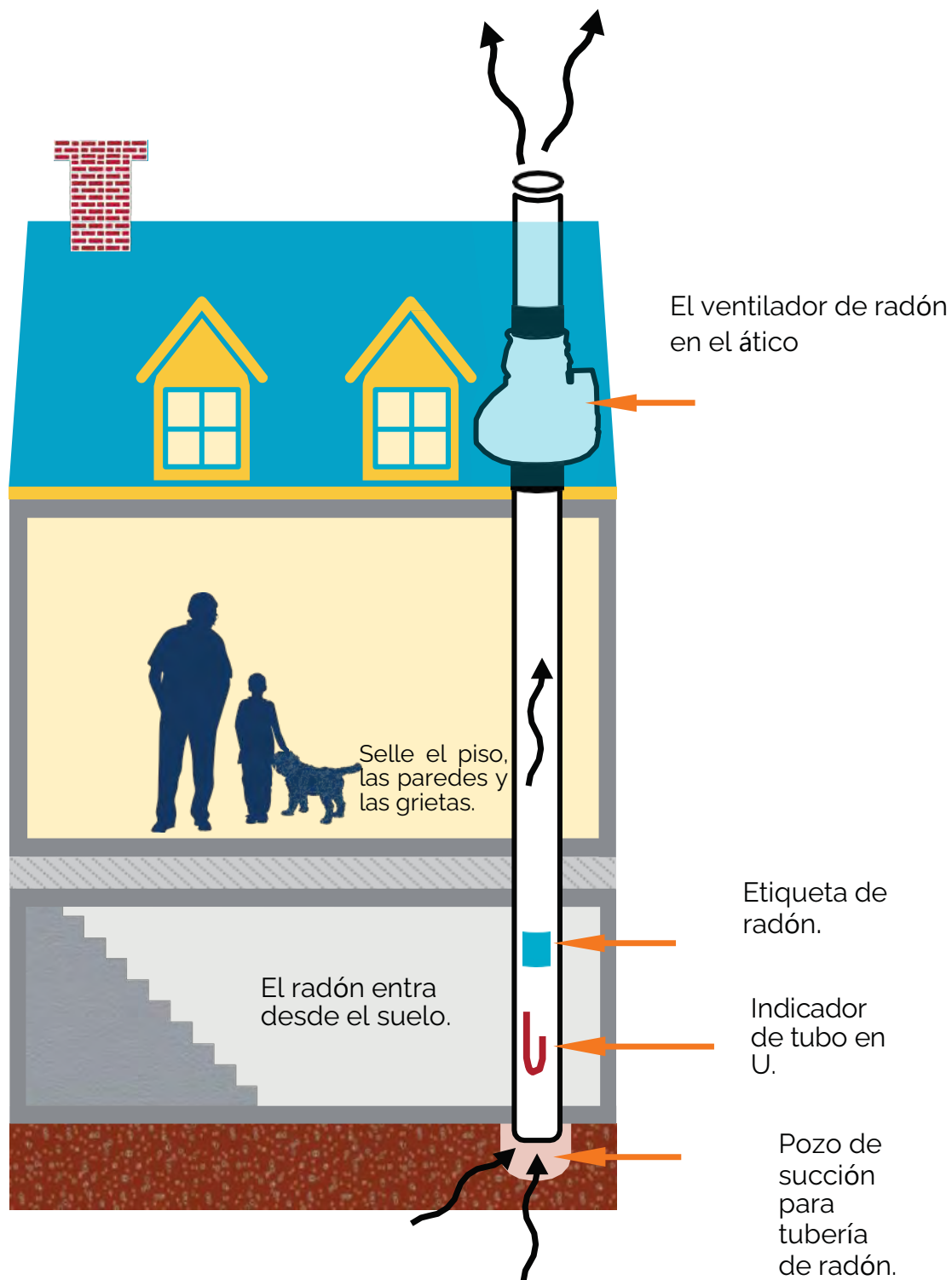
La tubería de este sistema de mitigación de radón penetra en la baldosa de drenaje y ventila los gases del suelo al exterior. Se cubre las cestas del sumidero.

Submembrana

Es utilizada en espacios reducidos, se utiliza una lámina de plástico para cubrir la suciedad expuesta en el suelo, se extiende hasta la pared y se sella. Una tubería de radón penetra en las láminas de plástico, extrae el gas del suelo del espacio de arrastre y lo ventila al exterior.

El diagrama del sistema de mitigación de radón

El radón es ventilado al exterior.



Comprendiendo los componentes básicos del sistema de mitigación de radón



El ventilador de radón se encuentra en un espacio no acondicionado, como un ático o en el exterior, para evitar que el radón se filtre de nuevo a la casa. El ventilador está conectado a una caja de conexiones eléctricas o cableado.

El manómetro de tubo en U es un dispositivo de monitoreo que se instala con cada sistema. El tubo en U indica visualmente si el ventilador está funcionando.

La forma de "**J**" muestra que el ventilador está **funcionando**.



La forma de "**U**" muestra que el ventilador **no funciona**.



La **descarga de ventilación de la tubería de radón** debe:



- Estar más de 10 pies sobre el suelo.
- Estar más de 10 pies de distancia de las ventanas, aberturas, puertas y aberturas a edificios adyacentes.
- Por encima del borde del techo.

Encontrar a un profesional para instalar un sistema de mitigación de radón

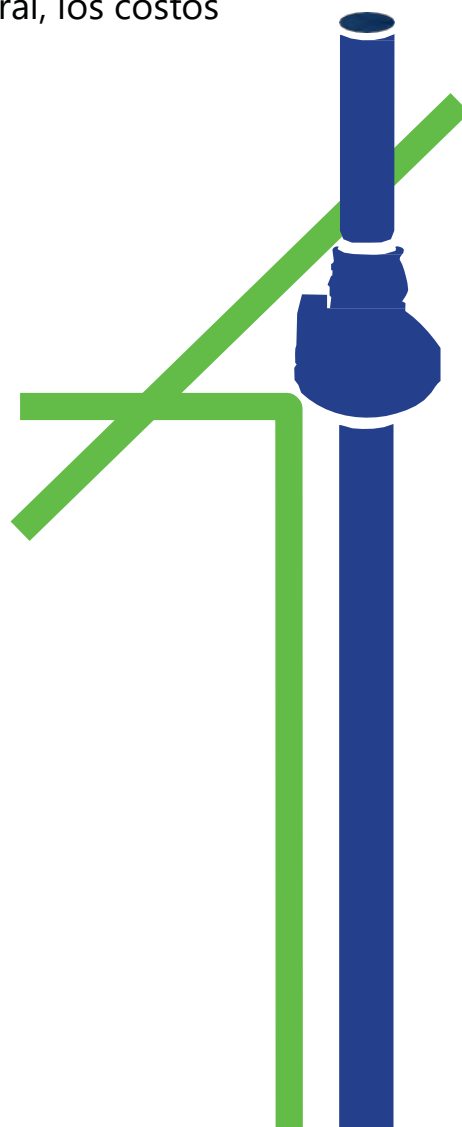
Los profesionales que instalan sistemas de mitigación de radón o miden el radón deben tener licencia en Indiana.

Un profesional con licencia debe haber completado la capacitación, aprobado un examen y realizado la educación continua. Hay una lista de profesionales con licencia en radón disponible en el sitio web del Departamento de Salud de Indiana (IDOH, por sus siglas en inglés):

(www.in.gov/health/leadsafe).

El costo de un sistema de mitigación de radón

El costo de un sistema de mitigación de radón puede depender de muchos factores, incluido el tipo de sistema de radón que se instalará y cómo se construyó su casa. Por lo general, los costos pueden oscilar entre de \$1,500 a \$2,500.



LAS PREGUNTAS CLAVE

para preguntarle a un profesional del radón antes de instalar un sistema de mitigación de radón

- ¿La persona que instalará el sistema es un profesional con licencia de Indiana para la mitigación de radón?
- ¿Se realizarán diagnósticos para determinar la mejor ubicación para la tubería de radón y el tamaño del ventilador?
- ¿Se necesitarán permisos? ¿Quién es la persona responsable para obtener los permisos en caso de que se necesiten?
- Si es necesario, ¿quién hará el trabajo eléctrico autorizado?
- ¿Se proporcionará un contrato?
- ¿Hay garantía sobre los materiales o la mano de obra? Si es así, ¿por cuánto tiempo?
- ¿Se proveerá una explicación de cómo funciona el sistema de mitigación del radón?
- ¿Hará el profesional de mitigación una prueba de seguimiento para asegurarse de que se ha reducido los niveles de radón?
- ¿Garantizarán que los resultados de los niveles estén por debajo del nivel de acción de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés)? si no se reduce el nivel, ¿cómo se solucionará?
- ¿Se proporcionará una lista de referencias?
- ¿Está garantizado el precio cotizado?

LA GUÍA DE 10 PASOS

para el proceso de mitigación del radón

Antes de la mitigación

1



La prueba de radón revela si la casa tiene un problema de radón.

2



Para solicitar ofertas contacte a los profesionales autorizados para la mitigación del radón.

3



El profesional hace un recorrido por la casa para identificar el sistema de mitigación que se debe instalar.

4



Revise las preguntas clave con un profesional y solicite una propuesta.

5



Revise las ofertas y seleccione a un profesional.

Antes de la mitigación * Durante la mitigación Después de la mitigación

Durante mitigation

6



Un profesional pueda realizar las pruebas de diagnóstico para garantizar el tamaño adecuado del ventilador y la instalación correcta.

7



Selle profesionalmente grietas y aberturas en el sótano.

8



Un profesional instale el sistema de mitigación de radón.

Después de la mitigación

9



El profesional proporcionará una explicación completa de cómo funciona el sistema al propietario de la vivienda.

10



Vuelva a analizar la casa para asegurarse de que el sistema haya reducido los niveles de radón.

La nueva construcción resistente al radón

Indiana no requiere nuevas construcciones resistentes al radón (RRNC, por sus siglas en inglés), pero se recomienda. Los constructores de viviendas de nuevas construcciones resistentes al radón deben usar materiales y técnicas para ayudar a prevenir que el radón ingrese a una casa. Las prácticas comunes de nuevas construcciones resistentes al radón incluyen el sellado de los puntos de entrada de radón y la instalación de sistemas pasivos de mitigación de radón que no incluyen ventiladores de radón. Los sistemas pasivos de mitigación de radón se basan en el flujo natural ascendente de aire para expulsar el radón a través de la tubería.

Los constructores de viviendas en Indiana pueden ofrecer una opción para activar un sistema pasivo de mitigación de radón mediante la instalación de un ventilador de radón. Un sistema de mitigación de radón activo que incluye un ventilador es más eficaz que un sistema pasivo de radón. Un sistema activo puede tener el beneficio adicional de disminuir la humedad y los vapores del suelo que pueden estar presentes. Si está construyendo una casa nueva, pregúntele a su constructor sobre la posibilidad de agregar una mitigación activa o pasiva de radón a su casa.



Las viviendas construidas con un sistema activo deberán tener:

1. Todas las características del sistema de radón pasivo. Esto incluye una tubería de ventilación que viaja desde debajo de los cimientos a través del techo. También incluye el sellado de aberturas, juntas y penetraciones en la cimentación...
2. Un ventilador instalado en un espacio no acondicionado, como un ático.
3. Un dispositivo para controlar si el ventilador está funcionando.
4. Una etiqueta de tomacorriente instalada junto a la tubería de radón.
5. Una lista de verificación adherida a la tubería de radón que explique el sistema de radón.
6. Una etiqueta en la tubería de radón que proporcione una descripción del tamaño del ventilador y su uso estimado de energía.
7. Una prueba de radón posterior a la construcción para confirmar que el sistema está funcionando y que los niveles de radón son bajos.

El radón en el sector inmobiliario

Las pruebas y la mitigación de radón en el sector inmobiliario

Las pruebas y la mitigación del radón no son necesarias durante las transacciones inmobiliarias, pero son grandemente recomendadas. Un comprador puede solicitar que se incluya una prueba de radón en la inspección de la casa. Sin embargo, el Departamento de Salud de Indiana (IDOH, por sus siglas en inglés) recomienda contratar a un profesional con licencia en radón para realizar pruebas durante las transacciones inmobiliarias cuando se desea una tercera persona imparcial.

Los procedimientos de la prueba de radón

Cualquier prueba inmobiliaria requiere condiciones de casa cerrada. Esto significa que todas las ventanas y puertas deben mantenerse cerradas, excepto para la entrada y salida normales. Los sistemas de calefacción y refrigeración del hogar pueden funcionar normalmente durante toda la prueba. Se recomienda que las pruebas de radón realizadas para las transacciones inmobiliarias se realicen de una manera que incluya todos los cimientos donde se ocupará la casa.

Por ejemplo, si una casa tiene un espacio de arrastre y un sótano, sería necesario realizar una prueba sobre cada tipo de cimiento.



Realizando la prueba de radón en transacciones inmobiliarias

Un profesional del radón debe realizar la prueba. Las pruebas se realizan durante un mínimo de 48 horas. La concentración media reportada durante la duración de la prueba es la concentración que se utilizará para determinar si es necesaria la mitigación. Para las transacciones inmobiliarias, los monitores continuos de radón o las pruebas simultáneas a corto plazo son los más utilizados.



Monitor continuo de radón

(CRM, por sus siglas en inglés)

Este monitor electrónico calibrado mide los niveles por hora. También se pueden recopilar otros datos para garantizar una prueba válida.



Las pruebas simultáneas a corto plazo

Se utilizan dos kits de prueba a corto plazo al mismo tiempo, colocados a 4 pulgadas de distancia. Las pruebas se envían al laboratorio para su análisis. Se toma el promedio de los resultados de las dos pruebas para obtener un nivel general de radón.



Las recomendaciones para los compradores

Si la casa ha sido analizada

El comprador debe decidir si los resultados de las pruebas pasadas son aceptables. Debe considerar lo siguiente:

- ¿Cuál fue el nivel de radón encontrado?
- ¿Cuál fue la duración de la prueba?
- ¿Cuándo se realizó la prueba?
- ¿En qué área de la casa se hizo la prueba?
- ¿Quién realizó la prueba?

Si la casa no ha sido analizada

El comprador debe decidir si desea solicitar la prueba. Si decide que sí, debe considerar lo siguiente:

- ¿Quién realizará la prueba?
- ¿Qué tipo de prueba se realizará?
- ¿En qué área de la casa se realizará la prueba?
- ¿Cómo se compartirán los resultados?
- ¿A qué nivel se instalará un sistema de mitigación de radón?
- ¿Quién lo va a pagar?

Notas:



Lead & Healthy Homes Division

www.in.gov/health/leadsafe

317-233-1296