

### 1. FINALIDAD

La ventilación de los locales habitables tiene como finalidad reducir la concentración de radón en su interior. Se basa en favorecer mediante ventilación la expulsión de radón de los locales habitables al exterior.



Los locales habitables son las estancias del edificio en donde permanecen las personas de forma habitual como, por ejemplo, en las viviendas, los dormitorios, las salas de estar, las cocinas y los baños.

### 2. CUÁNDO SE UTILIZA

Esta solución se empleará cuando las condiciones de ventilación de los locales habitables no sean adecuadas a la reglamentación de aplicación correspondiente: Código Técnico de la Edificación (CTE, sección DB HS3) o Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE). El problema más habitual es que los caudales de ventilación sean insuficientes, aunque también pueden darse otros como, por ejemplo, que el flujo de circulación del aire dentro de una vivienda se produzca desde los locales húmedos a los secos, que se presenten zonas de aire estancado, etc.



El Código Técnico de la Edificación (CTE) en la sección DB HS3 Calidad del aire interior establece las características básicas de ventilación para obtener una adecuada calidad del aire en el interior de las viviendas, los almacenes de residuos y los trasteros (en edificios de viviendas) y los aparcamientos y garajes. Por su parte, el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) hace lo propio para otros tipos de edificios.

Cuando los caudales de ventilación existentes se adecúan a la reglamentación, en general se desaconseja el empleo de esta solución puesto que el aumento de caudales de ventilación conllevará en la mayoría de los casos un incremento de las pérdidas energéticas de los locales (y consecuente reducción de la eficiencia energética); así como puede llevar aparejado, dependiendo del sistema de ventilación empleado, depresiones que fomenten la entrada de radón, molestias por corrientes de aire y ruido y desequilibrios en los flujos de ventilación.

### 3. EFECTIVIDAD

La ventilación de los locales habitables es una solución efectiva cuando la concentración de radón medida en su interior es inferior a 600 Bq/m<sup>3</sup>, sobre todo si es cercana a 300 Bq/m<sup>3</sup>. En cualquier caso, se recomienda combinar la ventilación con otra solución, como las basadas en el aislamiento descritas en la [Solución A1](#), [Solución A1.1](#) y [Solución A2](#) o las basadas en la reducción del radón antes de que penetre en los locales habitables descritas en la [Solución B1](#), [Solución B2](#) y [Solución B3](#).

Su efectividad podrá verse afectada si existen elementos de paso que conecten estos locales habitables con locales no habitables, como puedan ser puertas de sótano o de garajes, o con cámaras de aire. En este caso será necesario que la puerta o trampilla sea poco permeable al aire según lo detallado en la [Solución A3](#).

Para comprobar si la efectividad de la solución es adecuada, se recomienda medir la concentración de radón alcanzada dentro de los locales habitables tras la intervención.

(1) Se ha considerado la instalación de un sistema de ventilación completo nuevo

## 4. DIFICULTAD DE INSTALACIÓN

La mejora de la ventilación es una solución sencilla que no requiere un grado de especialización alto, aunque sí lo requerirá en el caso de la instalación de un nuevo sistema de ventilación.

## 5. CÓMO SE CONSIGUE

Esta solución consistirá en ventilar adecuadamente los locales habitables. La forma de conseguirlo dependerá del sistema de ventilación existente y del alcance de la intervención que se vaya a realizar: mejorando la ventilación de forma natural, mejorando la ventilación de forma mecánica o incluso, en el caso de que se vaya a realizar una rehabilitación integral, instalando un sistema de ventilación completamente nuevo adecuado a la reglamentación correspondiente (Figura 1).

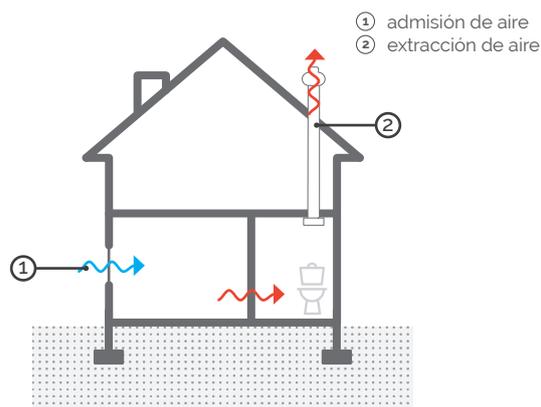


Figura 1 - Admisión y extracción de aire en una vivienda

La ventilación podrá mejorarse de distintas formas como, por ejemplo, incrementando los caudales hasta alcanzar un nivel acorde a la reglamentación correspondiente ya mencionada u optimizando la distribución de las aberturas de ventilación para evitar zonas de estancamiento del aire.



El cumplimiento de la reglamentación vigente en relación a la calidad del aire interior no tiene por qué garantizar por sí solo que se alcancen niveles de concentración de radón aceptables.

La ventilación del local se podrá realizar de forma natural o mecánica, con los condicionantes que se recogen a continuación.

## a) Ventilación natural

Podrá mejorarse la ventilación disponiendo aireadores en las ventanas o en las fachadas o sustituyendo las ventanas existentes por otras con aireador o con un sistema de apertura que permita la microventilación (Figura 2).

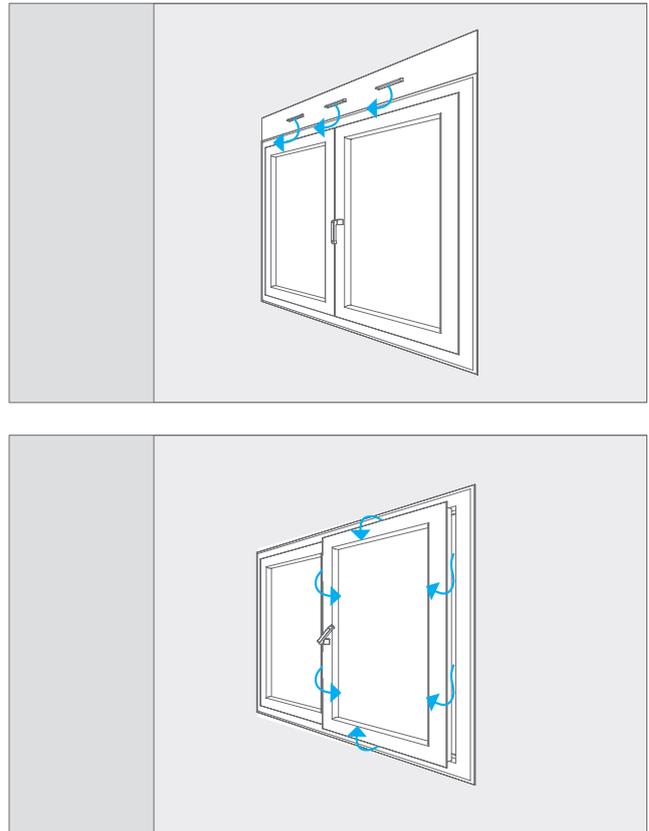


Figura 2 - Ventana con aireador (arriba) y ventana oscilobatiente en posición de microventilación (abajo)

## b) Ventilación mecánica

Cuando se refuerce la ventilación de forma mecánica para mejorar su efectividad, podrá mecanizarse solo la extracción o la extracción y la impulsión.

Cuando se trate de viviendas construidas con anterioridad a 2006, en las que suele ser habitual encontrar shunts cuya extracción funciona exclusivamente por tiro térmico y/o por efecto del viento, podrá mejorarse la extracción con la instalación de un extractor híbrido o mecánico (Figura 3). El extractor híbrido permitirá que el sistema funcione de forma natural cuando sea posible y que cuando se den condiciones climatológicas desfavorables, como ausencia de viento o de inversión térmica, el sistema funcione de forma mecánica.

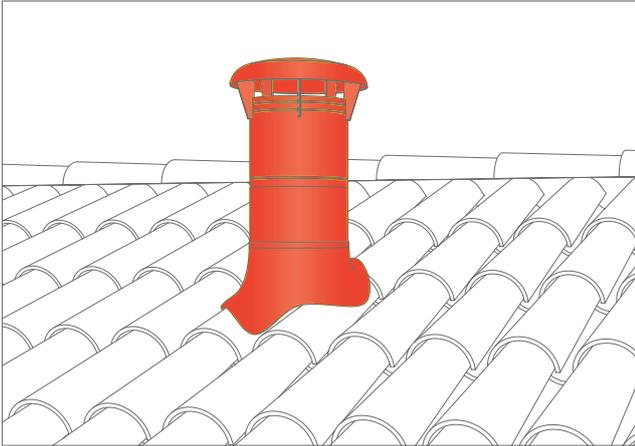


Figura 3 - Extractor mecánico en cubierta



El shunt es un conducto vertical que comunica los baños y la cocina de la vivienda con el exterior del edificio hasta la cubierta extrayendo el aire viciado.



El tiro térmico es el movimiento natural del aire producido por la diferencia de temperatura entre el exterior y el interior del edificio que hace que el aire caliente menos denso ascienda. De esta forma, en invierno, el aire de los locales calefactados tiende a ascender por el shunt y salir al exterior. La inversión térmica se produce cuando la temperatura en el interior del edificio es inferior a la del exterior.

La expulsión de aire se situará en la cubierta del edificio, aunque podrá emplazarse en la fachada siempre y cuando se respete una distancia de al menos 3 m a las entradas de aire, puertas, ventanas y zonas donde pueda haber personas de forma habitual, como terrazas y balcones.

## 6. PUNTOS CRÍTICOS

### Ubicación del extractor en un tramo intermedio

En el caso de que se instale un extractor en un tramo intermedio o al principio de un shunt colectivo (que da servicio a distintos locales húmedos), el aire extraído cargado de radón y del resto de contaminantes podría introducirse al resto de locales a los que da servicio el shunt por las propias aberturas de extracción (Figura 4).

Para evitarlo los extractores se situarán en cubierta o, en todo caso, tras la incorporación del último ramal al shunt.

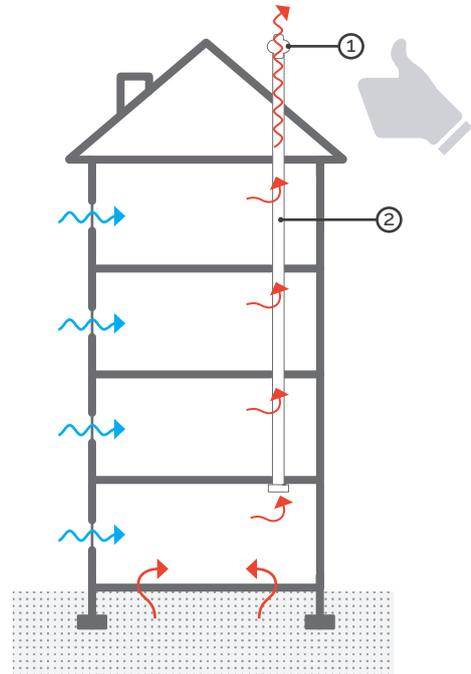
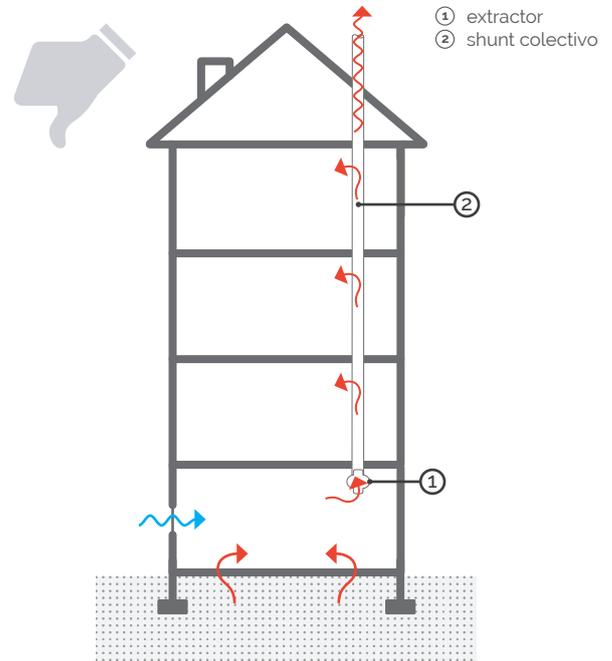


Figura 4 - Sistema de ventilación con extractor al principio del shunt colectivo (arriba) y en cubierta (abajo)

También en el caso de un shunt individual (que da servicio a un solo local húmedo) el extractor se dispondrá en la cubierta para evitar la introducción del aire extraído cargado de radón al interior del edificio, en este caso, a través de posibles fugas en el shunt (Figura 5).

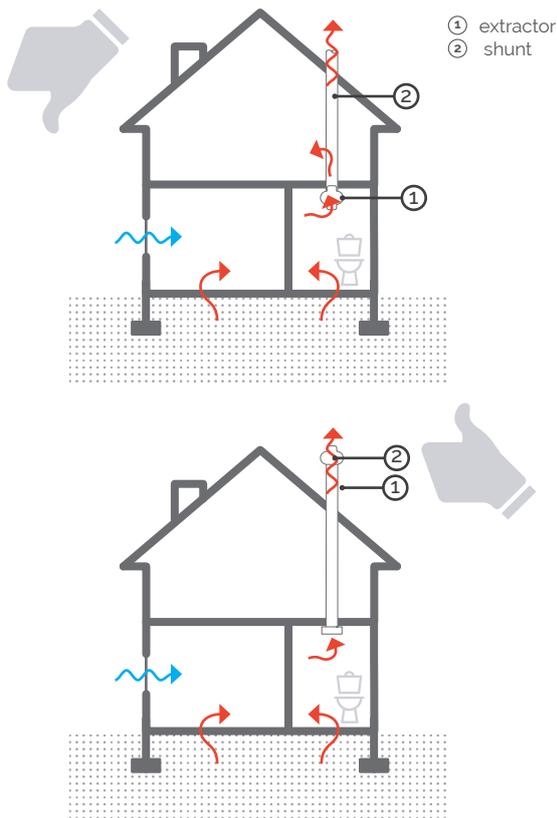


Figura 5 - Sistema de ventilación con extractor al principio del shunt individual (arriba) y en cubierta (abajo)

### Accionamiento del extractor de forma intermitente

No es conveniente utilizar extractores con funcionamiento intermitente enclavados al interruptor de la luz o con detector de presencia, puesto que la ventilación proporcionada podría ser insuficiente para mantener una concentración de radón adecuada.

### Reducción del caudal de ventilación

En el caso de que el caudal de ventilación se reduzca la efectividad de la solución podría quedar mermada. La reducción puede producirse, por ejemplo, porque:

- los ocupantes de los edificios cierran las aberturas de ventilación; o
- las ventanas que funcionaban como aberturas de ventilación se sustituyan, para intentar conseguir mejores prestaciones acústicas y térmicas, por otras con una menor permeabilidad al aire.

Para evitar estos efectos:

- se informará a los ocupantes de que las aberturas de ventilación tendrán que permanecer abiertas para un buen funcionamiento de la solución;

- se realizará alguna actuación complementaria a la sustitución de las ventanas como la instalación de aireadores en las ventanas o en las fachadas o la instalación de ventanas con un sistema de apertura que permita la microventilación.

### Escasa admisión en ventilación mecánica

En el caso de ventilación mecánica cuando sólo se mecanice la extracción, si la dimensión o el número de las aberturas de admisión de aire existentes es insuficiente, podría producirse una depresión que favorezca la entrada de radón desde el terreno a los locales. Para evitarlo, las aberturas de admisión de aire serán suficientemente generosas para favorecer la entrada de aire (Figura 6).

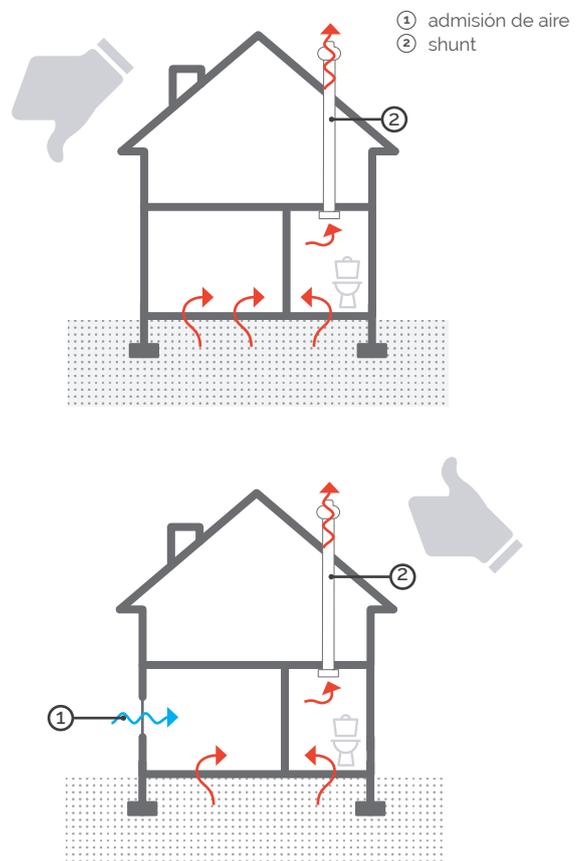


Figura 6 - Sistema de ventilación sin (izda.) y con (dcha.) abertura de admisión de aire exterior

## 7. COSTE

El coste puede variar sustancialmente dependiendo del tipo de intervención, no difiriendo del coste de un sistema habitual de ventilación.

El coste que se ha tenido en cuenta en la gráfica al comienzo de esta ficha es el correspondiente a la

instalación de un sistema de ventilación completo nuevo, para representar el caso más costoso.

## OBSERVACIONES

### La ventilación tradicional de las viviendas como método para eliminar el radón

La ventilación tradicional de las viviendas, entendida como aquella basada en la apertura puntual de las ventanas una vez al día durante unos minutos, no se considera suficiente en los edificios actuales para obtener una adecuada calidad del aire interior. Esto es debido a que el aumento de la estanqueidad de los cerramientos, en general, y de las ventanas en particular para la mejora de la eficiencia energética o del aislamiento acústico, reduce las infiltraciones de aire que ventilaban a lo largo de todo el día las viviendas y que reforzaban la ventilación puntual. Tras una ventilación puntual comienzan a acumularse los distintos contaminantes que proceden del propio edificio y su uso, así como los provenientes del terreno como el radón (Figura 7). La apertura puntual de ventanas, por tanto, ayuda a eliminar el radón en ese período de tiempo pero, por regla general, no es suficiente para mantener una concentración de radón adecuada a lo largo del día

cuando se emplea la ventilación del propio local como solución.

### La ventilación de las viviendas según la reglamentación vigente como método para eliminar el radón

La ventilación de viviendas según la reglamentación vigente debe ser continua, aunque el caudal fluctúe, de forma que los contaminantes producidos a lo largo del día se puedan extraer constantemente. Esto permite mantener una calidad del aire mejor que la correspondiente a la ventilación tradicional descrita anteriormente.

Sin embargo, es importante señalar que en casos de niveles de radón altos es probable que sea necesario un caudal de ventilación superior al mínimo derivado del cumplimiento de la reglamentación vigente. Este elevado caudal de ventilación podría llevar aparejado los inconvenientes mencionados en el apartado 2.

### Eliminación de los shunts

La eliminación o bloqueo de un tramo de shunt colectivo en una vivienda es una acción muy grave que supone, por un lado la supresión de la ventilación de las viviendas inferiores (Figura 8) y por otro, una disminución de la ventilación de las viviendas superiores, produciendo un detrimento de su calidad del aire y un aumento de su concentración de radón.

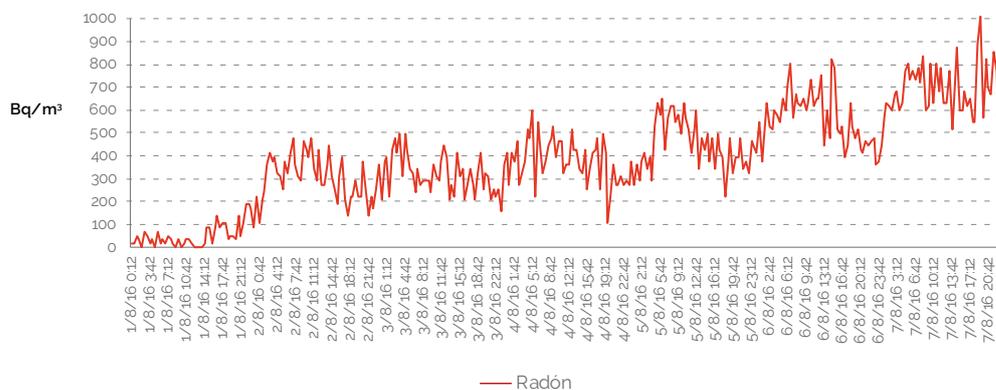


Figura 7 - Acumulación de radón a lo largo de una semana en una vivienda con ventilación puntual el primer día

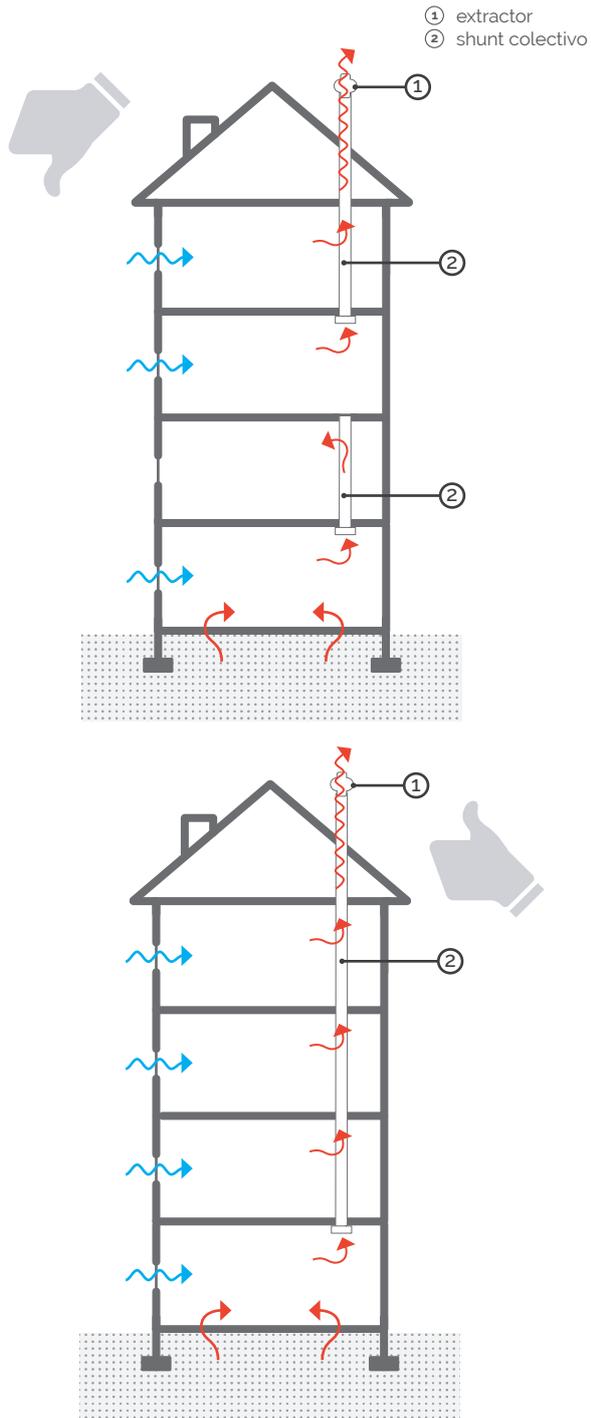


Figura 8 - Shunt colectivo interrumpido (arriba) y continuo (abajo)



Esta ficha forma parte de una serie de documentos englobados en una misma publicación, cuyo objetivo es constituir una herramienta de ayuda para el diseño de soluciones de protección frente al radón:

- Guía de rehabilitación frente al radón

#### Fichas de soluciones:

##### A: De aislamiento del edificio

- Solución A1. Barrera frente al radón
- Solución A1-1. Barrera frente al radón. Encuentros
- Solución A2. Sellado de fisuras, grietas, encuentros y juntas
- Solución A3. Puertas estancas
- Solución A4. Creación de sobrepresión

##### B: De reducción del radón antes de que penetre en los locales a proteger

- Solución B1. Ventilación del espacio de contención: cámara de aire
- Solución B2. Ventilación del espacio de contención: locales no habitables
- Solución B3. Despresurización del terreno

##### C: De reducción del radón tras penetrar en los locales a proteger

- Solución C1. Ventilación de los locales habitables

#### Fichas de ejemplos:

- Ejemplo A1+B3. Barrera frente al radón + despresurización con red de tubos
- Ejemplo A2+B1. Sellado + ventilación de la cámara sanitaria
- Ejemplo A2+B3. Sellado + despresurización con red de tubos
- Ejemplo A2+C1. Sellado + ventilación mecánica de los locales habitables

#### Publicación completa:

ISBN: 978-84-498-1045-9

NIPO: 796-20-136-5

1ª edición: septiembre 2020

Edición actual: septiembre 2020

Este documento ha sido elaborado por el Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja (IETcc) bajo la supervisión de la Dirección General de Agenda Urbana y Arquitectura del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA).

El IETcc, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), es el centro de investigación en edificación de referencia en España. La Unidad de Calidad en la Construcción del IETcc asesora al MITMA en la elaboración del Código Técnico de la Edificación que, desde el año 2019, cuenta con la sección HS6 Protección frente a la exposición al radón.

#### Dirección y Coordinación:

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

Isabel Marcos Anasagasti

Raquel Lara Campos

Eduardo González de Prado

Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja CSIC

Pilar Linares Alemparte

#### Autoras:

Sonia García Ortega

Pilar Linares Alemparte

#### Colaboradoras:

Virginia Sánchez Ramos

Karina Angélica García Pardo

#### Edita:

Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana®

#### Entidad colaboradora:

Consejo Superior de Investigaciones Científicas · CSIC

Ministerio de Ciencia e Innovación

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado: [publicacionesoficiales.boe.es](http://publicacionesoficiales.boe.es)

Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana: [www.mitma.gob.es](http://www.mitma.gob.es)

Página web del Código Técnico de la Edificación: [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

#### Maquetación y diseño gráfico:

Lapizmente. Estrategia • Diseño Gráfico

Los contenidos o ideas recogidas en este documento pertenecen a sus autores. Este documento está basado en el conocimiento disponible en el momento de su publicación. No se aceptará por las instituciones ni los autores implicados responsabilidad de ningún tipo por el uso de estas recomendaciones. Las figuras tienen carácter ilustrativo y no deben interpretarse como detalles constructivos.

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de este documento siempre y cuando se cite la fuente original y a sus autores.