



# Políticas de prevención y reducción de radón.

Alberto Ruano Raviña

Área de Medicina Preventiva y Salud Pública.  
Universidad de Santiago de Compostela.

CIBER de Epidemiología y Salud Pública, CIBERESP

Santiago de Compostela, 23 de noviembre de 2010

Información a la entrada de una mina que después se utilizó como fue cárcel.  
Explotada con fines turísticos. Connecticut, USA, Septiembre de 2006



# Hablaremos de...

- Situación internacional de las normativas sobre radón.
  - Estados Unidos
  - Canadá
  - Japón
  - Países de la Unión Europea.
- Proyecto internacional de radón de la Organización Mundial de la Salud.
- España y Galicia.

# Estados Unidos.

- Es uno de los países más avanzados en el control y protección de la población frente al radón residencial.
- Los niveles norteamericanos y sus recomendaciones no son obligatorios, sino sólo orientativos. El nivel de acción (148 Bq/m<sup>3</sup>) es el más bajo de todos los países.
- Cada estado dispone de sus propias normas.
- La agencia nacional que se encarga de hacer recomendaciones e informar a todo el país es la Environmental Protection Agency (EPA).

# Estados Unidos.

- En 1988 se aprueba el Acta de Eliminación de radón interior (*Indoor Radon Abatement Act, IRAA*). Establece que **el aire interior debería de tener la misma concentración de radón que el aire exterior**.
  - 45 millones de dólares en 3 años. Encaminados fundamentalmente a establecer programas de radón en los Estados, informar al público y realizar encuestas. Además tenía como objetivo medir el radón en escuelas.
  - Se establece el nivel de acción en 148 Bq/m<sup>3</sup>, a partir del cual debería mitigarse el radón en las viviendas.
- Menos de la mitad de los estados han legislado sobre la regulación de las licencias de mitigación, códigos técnicos de edificación o mediciones en escuelas y guarderías. **La actividad legislativa de los diferentes estados se centra sobre todo en establecer los estándares de calidad sobre cómo y quiénes pueden medir radón en las casas**, así como la información que las empresas de medición deben transmitir a las autoridades.
- Por ejemplo, el Estado de Nueva York indica que **semestralmente deben enviarse a la autoridad estatal los informes de las casas medidas con sus resultados, información sobre las casas mitigadas y los códigos postales de las mismas**. Todos los estados tienen una oficina encargada de los temas relacionados con el radón.

# Estados Unidos

- La mayoría de las actividades de mitigación provienen de actividades de compraventa de casas, aunque esto no es obligatorio en todos los Estados.
- De los 6.7 millones de casas unifamiliares construidas en USA entre 2001 y 2005 sólo unas 469.000 incorporaron medidas protectoras frente a radón (el 7%). ¿Y en España?
- De los 76.1 millones de casas unifamiliares en USA, sólo 2.1 millones tienen algún tipo de sistema de mitigación de radón (2,7%). ¿Y en España?
- Alrededor del 20% de las escuelas estadounidenses tienen una o más aulas con concentraciones superiores a los 150 Bq/m<sup>3</sup> (70.000 aulas). ¿Y en España?
- En la actualidad hay unos 6.000 proveedores de detectores de radón y unos 2.000 proveedores de servicios de mitigación, de los que la mitad están acreditados.

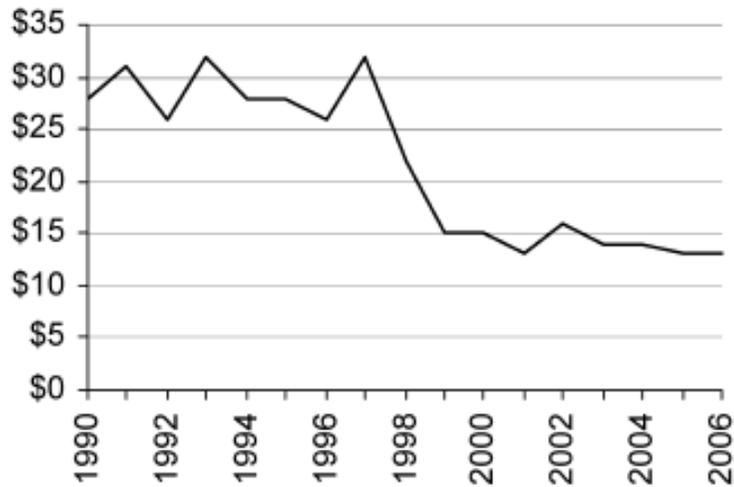


Figure 2. US EPA Radon Budget, 1990–2007.

Evolución del presupuesto de la EPA dedicado al radón

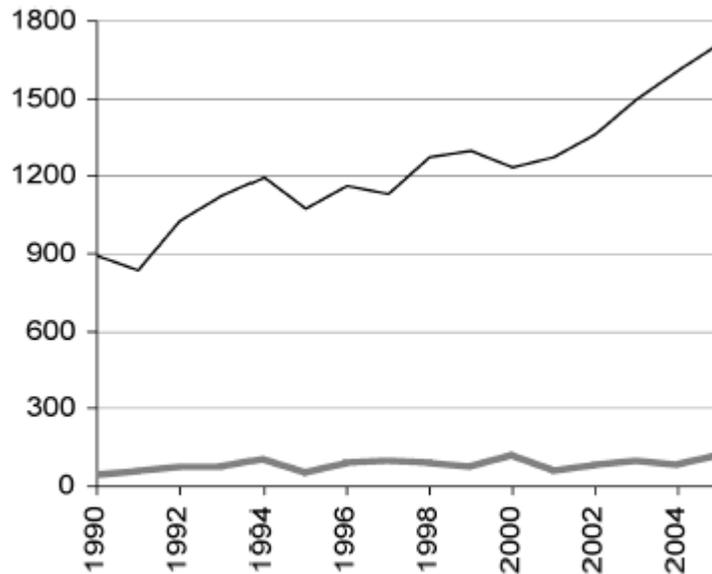


Figure 4. New single family housing starts and estimated new homes with radon control, 1990–2005 (1000s).

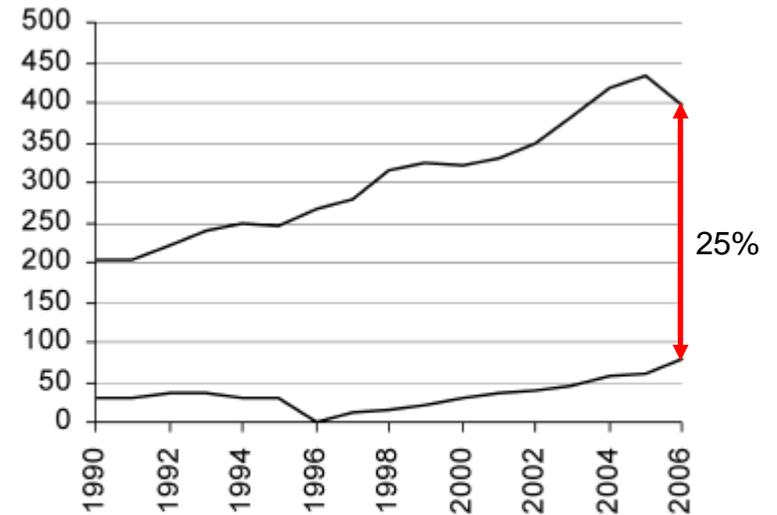


Figure 3. Existing one-family homes sold per year with  $150 \text{ Bq m}^{-3}$  and homes with radon mitigation, 1990–2006 (1000s).

Relación entre casas unifamiliares vendidas con más de  $150 \text{ Bq/m}^3$  y casas con mitigación de radón

Relación entre el inicio de nuevas casas y casas con medidas de control de radón

# Environmental Protection Agency. Radon

**EPA** United States Environmental Protection Agency

LEARN THE ISSUES | SCIENCE & TECHNOLOGY | LAWS & REGULATIONS | ABOUT EPA

Advanced Search  **SEARCH**

**Radon (Rn)** [Contact Us](#) [Share](#)

## Buying or Selling a Home?

Because you can't see, smell, or taste radon, only testing can confirm whether this dangerous gas is collecting in your dream house.

Test your home today.

**Top Three Questions**

1. What about radon and radioactivity in granite countertops?
2. How much can a radon mitigation system cost?
3. How do I get a radon test kit? Are they free?

[More Radon Questions](#)

**Radon Hotline**

1-800-SOSRADON (767-7236)  
Fax: (785) 532-6952  
E-mail: [Radon@ksu.edu](mailto:Radon@ksu.edu)  
[www.sosradon.org](http://www.sosradon.org) [EXIT Disclaimer](#)

Read more about all the services Kansas State University provides.

**Media Campaigns**

**Quick Finder**

Health Risks	Map of Radon Zones	Radon and Real Estate	State Indoor Radon Grants
Hotlines & Resources	Media Campaigns	Radon in Drinking Water	Test or Fix Your Home
Indoor airPLUS	National Radon Action Month	Radon Leaders Saving Lives	Webinars
Kids, Students and Teachers	Radon-Resistant New Construction	State Radon Contacts	Indoor Air Quality

**How Do I...**

[NEWS](#) [FEATURES](#) [Radon Leaders Saving Lives](#)

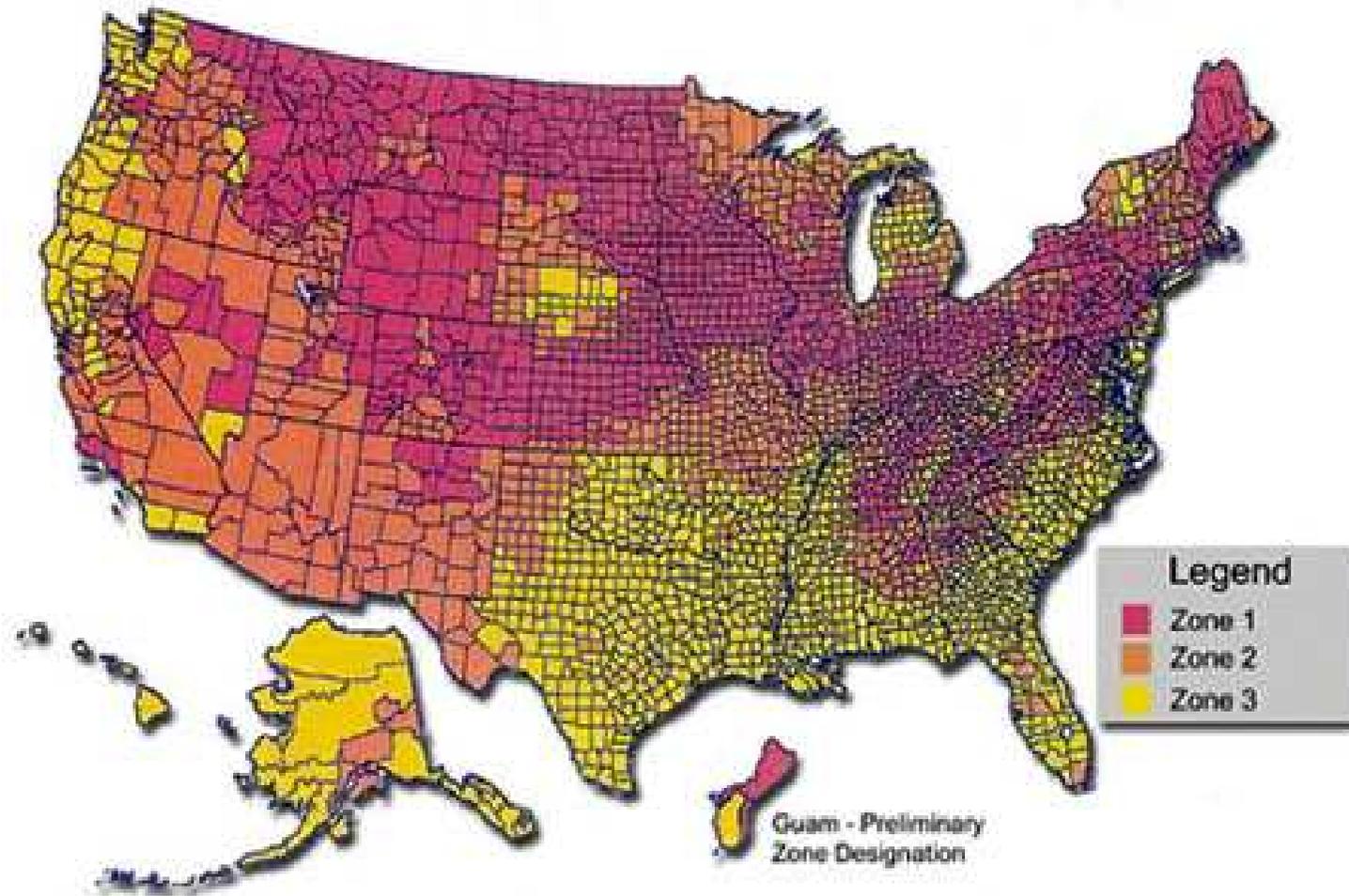
**New!** EPA Seeks Public Comments on Healthy...

Internet | Modo protegido: activado 125%

<http://www.epa.gov/radon/>

# Mapa de radón de Estados Unidos

EPA Map of Radon Zones



La EPA recomienda que todas las casas deberían ser medidas y que mapas como éste no deben utilizarse para determinar si se mide o no.

# Algunos documentos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos

- [Revised Home Buyer's and Seller's Guide](#). Guía para el comprador y el vendedor revisada.
- [Breathing Easy: What Home Buyers and Sellers Should Know About Radon](#). Respirando fácil: lo que los compradores y vendedores de viviendas deberían saber sobre el radón.
- [Financing Residential Radon Mitigation Costs: the HUD 203\(k\) Mortgage Insurance Program](#). Financiando los costes de mitigación de radón. El programa de hipotecas HUD.
- [American Society of Home Inspectors \(ASHI\). Radon Mitigation System Inspection Checklist](#). Sociedad americana de inspectores de viviendas. Checklist para la inspección de sistemas de mitigación de radón.
- [How to Find a Qualified Radon Service Professional in Your Area](#). Cómo encontrar un servicio profesional de radón cualificado en su zona.

<http://www.youtube.com/watch?v=pzubpSwXzhY&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=AFnJHLD9ZIU&NR=1>

# Norteamérica

- Canadá.
  - Acaba de publicar una nueva guía que establece el nivel de acción en 200 Bq/m<sup>3</sup> (antes era de 800 Bq/m<sup>3</sup>).
  - El Ministerio de Sanidad recomienda que:
    - Deben tomarse medidas cuando la concentración de radón en el área de residencia habitual excede los 200 Bq/m<sup>3</sup>.
    - Cuanto más alta sea la concentración, antes deben tomarse las medidas de protección.
    - Cuando se remedie, la concentración de radón se debe bajar tanto como sea posible.
    - Las nuevas edificaciones deberían usar técnicas que minimicen la entrada de radón y faciliten la eliminación post-construcción si esto fuese necesario.

# Japón

- Es un buen ejemplo donde la realización de campañas de medición permite establecer políticas sanitarias:
  - Los primeros estudios indican concentraciones bajas en todo el país.
  - Hay un cambio en la tipología de las viviendas que puede implicar un aumento en la concentración de radón residencial.
  - Campaña de medición que no demuestra ese aumento (n=3.900).



# Países europeos

- Reino Unido.
  - Es uno de los países europeos pioneros en el tema. Ha fijado como zonas de riesgo aquellas en las que más del 10% de las casas tienen más de 200 Bq/m<sup>3</sup>.
  - Dispone de mapas de radón. A nivel científico es uno de los países donde más se publica sobre diferentes aspectos relacionados con la mitigación y su coste-efectividad.
  - Tiene también una guía para la compraventa de viviendas y cada poco tiempo publica una lista de las empresas autorizadas a remediar radón.
  - La Building Research Authority recomienda instalar medidas protectoras en las zonas con elevado radón.

## Mapa de radón de Inglaterra y Gales

Presenta el porcentaje de casas por encima del nivel de acción

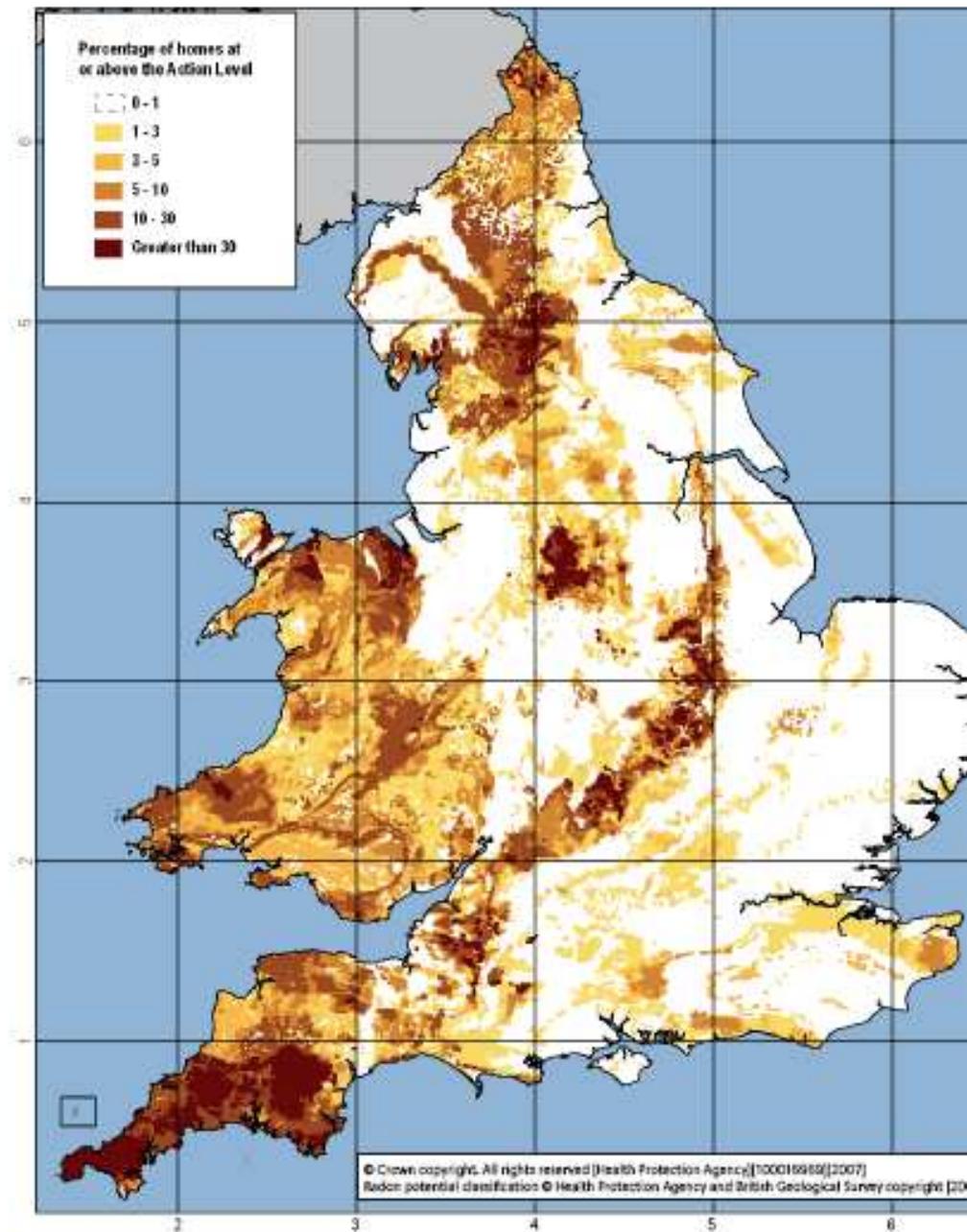


FIGURE 2 Overall map of radon Affected Areas in England and Wales (axis numbers are the 100-km coordinates of the national grid)

# Países europeos

## Irlanda

- Es uno de los países que más han avanzado en el tema.
- Desde 1998 **deben aplicarse medidas preventivas en la construcción de todos los nuevos edificios o edificios residenciales de larga estancia**. Se fijan **dos niveles de protección**, uno básico o de protección que se aplica a todos los edificios del país y un nivel más intenso que se aplica a los edificios nuevos en áreas designadas como de elevada exposición a radón (membrana de baja permeabilidad completamente sellada junto con sumidero de radón).
- Ha realizado un programa muy intensivo de medición en escuelas. 38.531 mediciones en 3.826 escuelas. Se midieron todas las aulas ocupadas y oficinas a nivel del suelo. El 26% tenían una o más aulas con concentraciones superiores a 200 Bq/m<sup>3</sup> y el 9% superiores a 400 Bq/m<sup>3</sup>. El trabajo fue encargado por el Departamento de Educación y la mitigación es financiada por ese departamento.



# national radon survey

Introduction Radon Environment Regulation & Licensing Emergency Planning  
Services Cosmic Radiation Research Press Releases Publications Freedom of Information

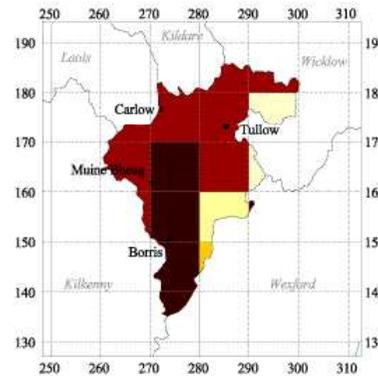


home - contact us - links - vacancies - legal notice

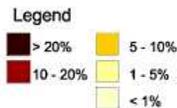
Technical Note: Version 4.0 (or higher) of Microsoft Internet Explorer is required to view this map

## Radon Map of County Carlow

Showing the percentage of dwellings predicted to exceed 200 Bq/m<sup>3</sup> in each 10km grid square.



Grid: Irish National Grid



A "high radon area" is one in which more than 10% of houses are predicted to have radon levels in excess of the 200Bq/m<sup>3</sup> reference level.

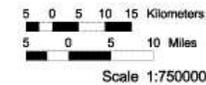
To determine which grid square a house is in, locate the house on an Ordnance Survey map.

[legal notice](#)

[return to radon maps menu](#)

Select another County

- Choose a County ---
- Choose a County ---
  - Carlow
  - Cavan
  - Clare
  - Cork
  - Donegal
  - Dublin
  - Galway
  - Kerry
  - Kildare
  - Kilkenny
  - Laois
  - Leitrim
  - Limerick
  - Longford
  - Louth
  - Mayo
  - Meath
  - Monaghan
  - Offaly
  - Roscommon
  - Sligo
  - Tipperary
  - Waterford
  - Westmeath
  - Wexford
  - Wicklow



Inicio

Bandeja de e... Carlow Rado... European Re... Microsoft Po... Sin título - M...

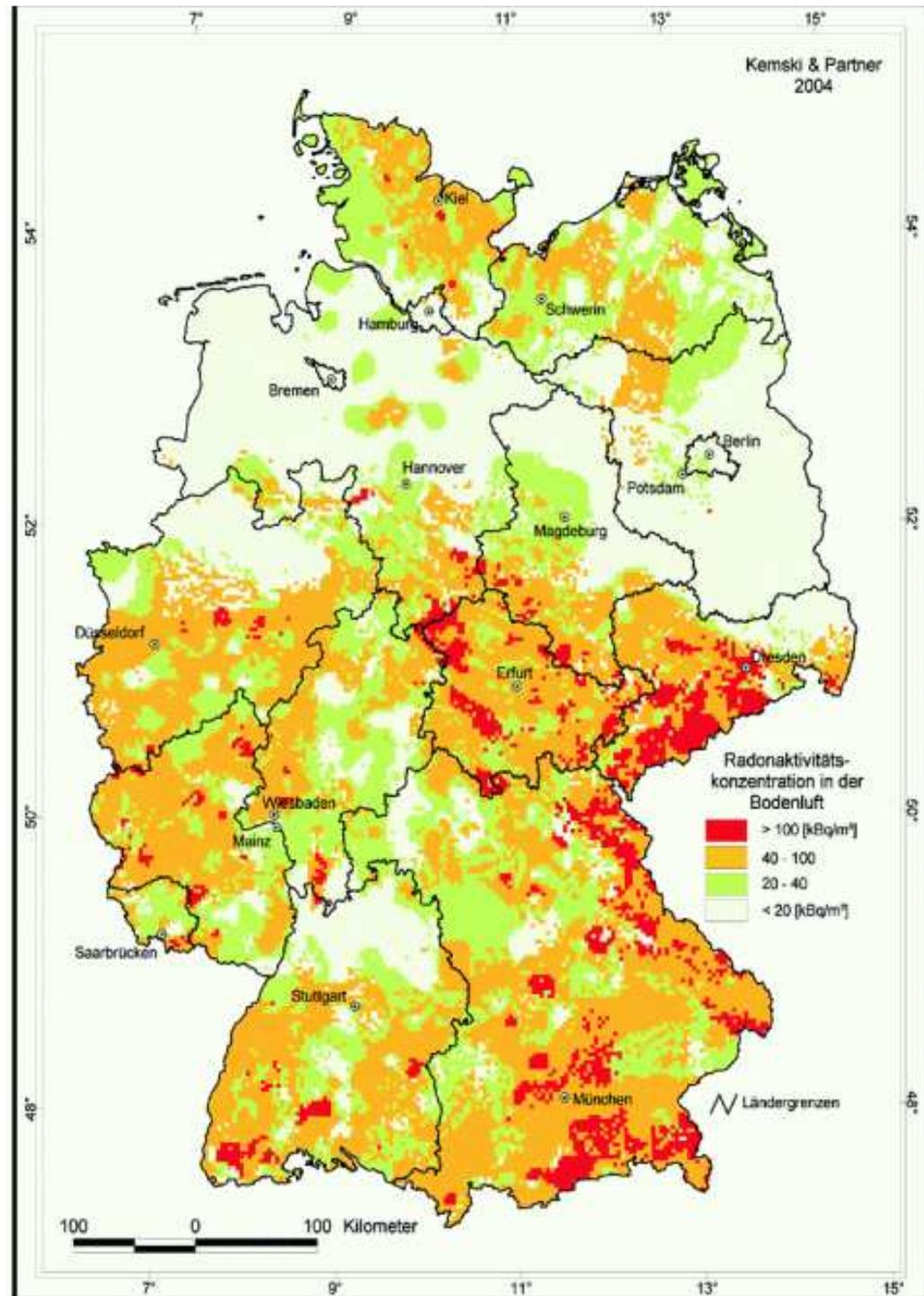
Internet

Búsqueda en el escrit... 14:27

# Alemania

- 28.500 domicilios medidos (desde 1978) con una concentración media de 49 Bq/m<sup>3</sup>.
- Se ha calculado que 600.000 viviendas tienen concentraciones de radón superiores a 200 Bq/m<sup>3</sup>.
- El parlamento y el público han sido informados, aunque la concienciación de la población es muy baja.
- Se recomienda que, si es posible, no deben superarse los 100 Bq/m<sup>3</sup>.

# Alemania



# Niveles de acción para las casas construidas

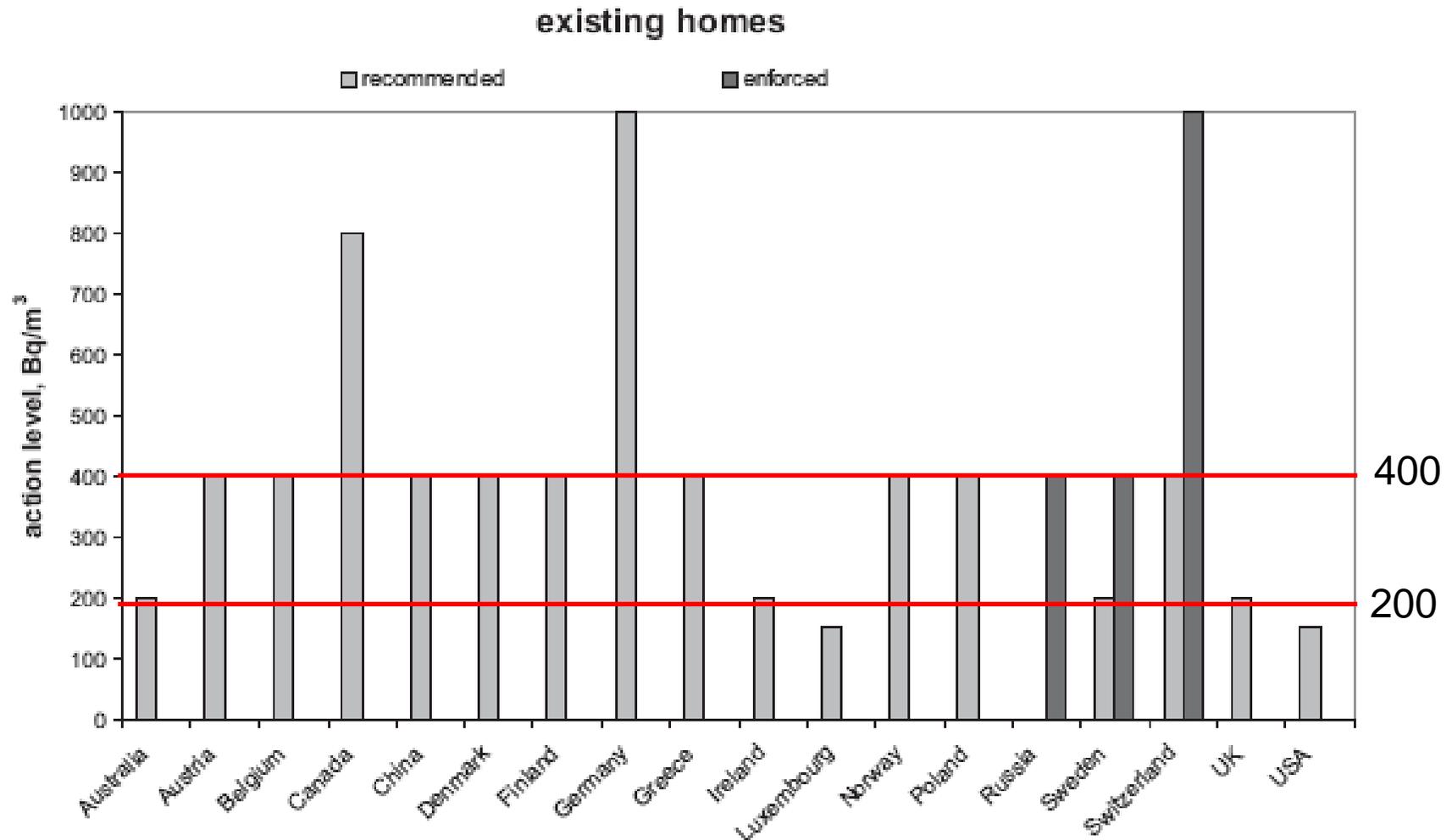


FIGURE 1. Radon action levels for existing homes.

¿España?

# Niveles de acción para las casas de nueva construcción

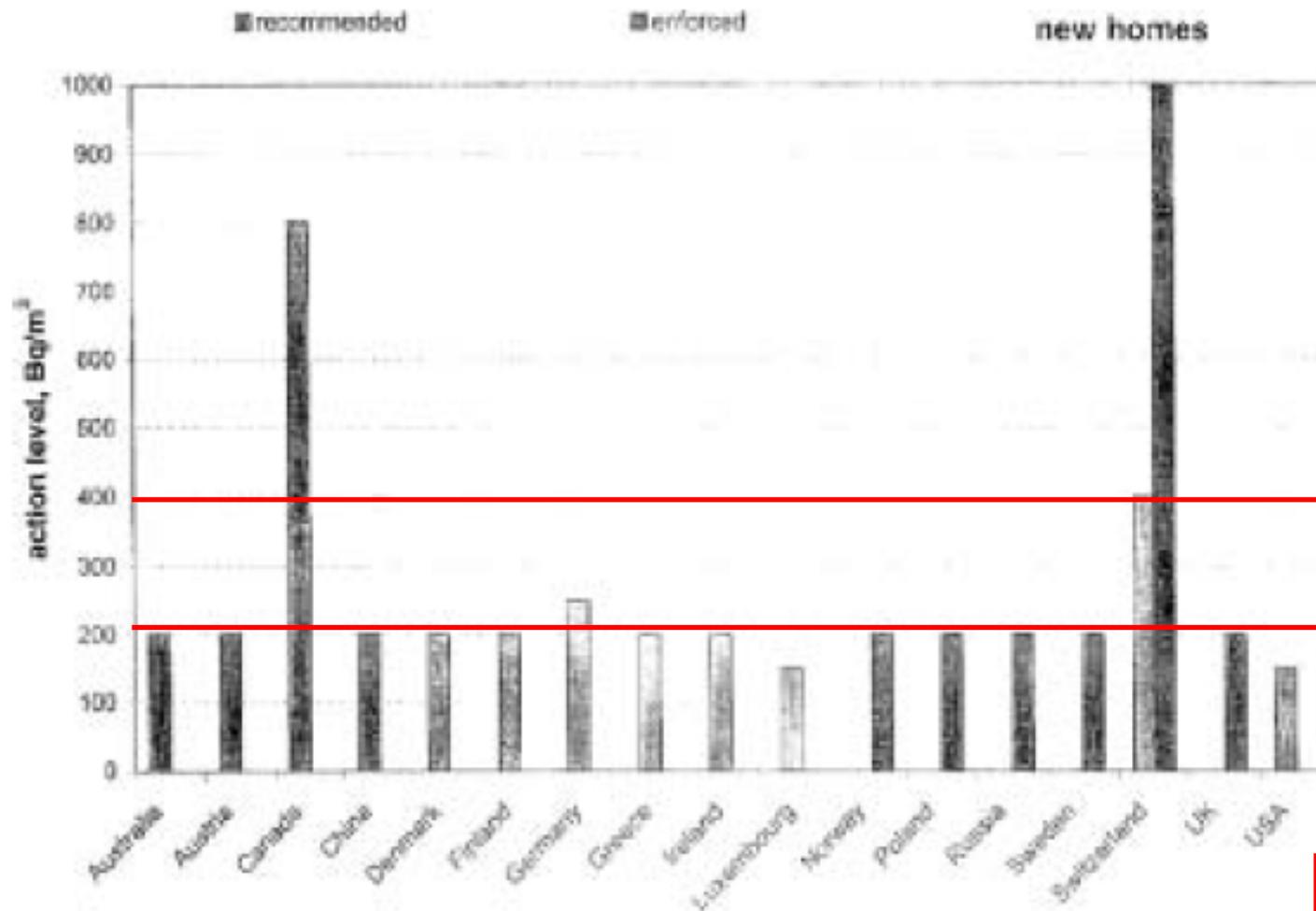
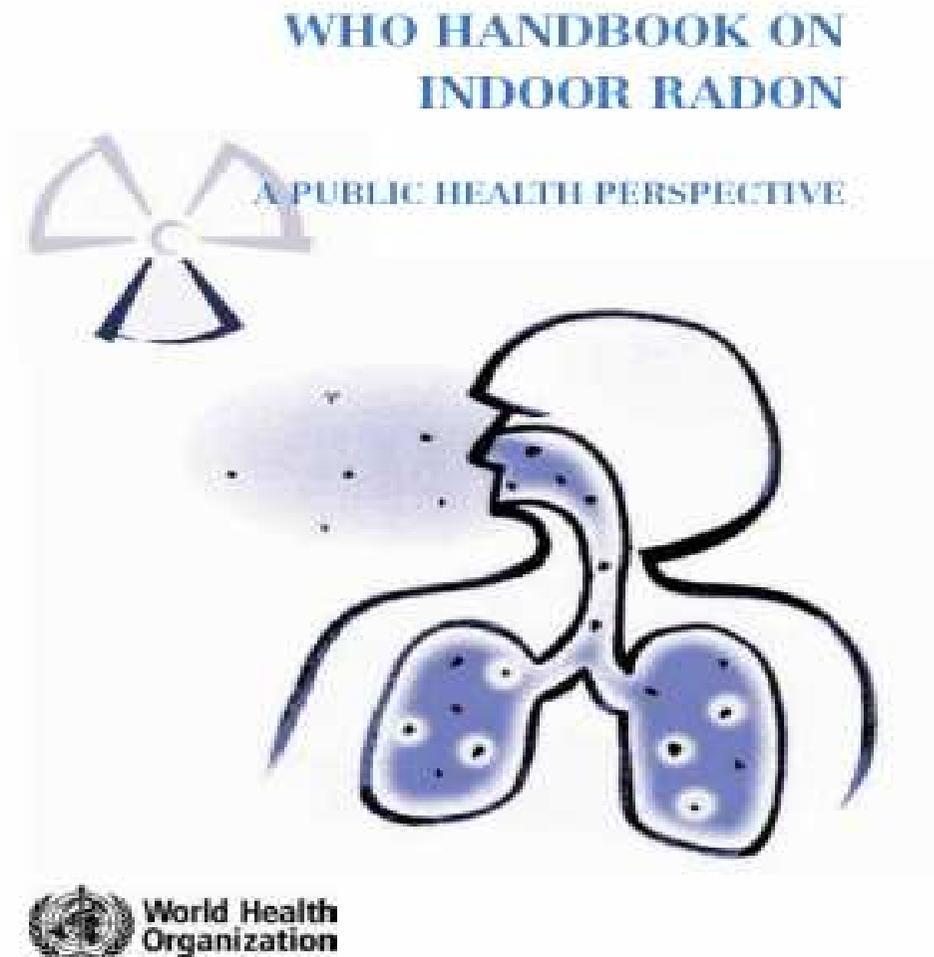


FIGURE 3. (a) Radon action levels for existing homes. (b) Radon action levels for new homes.

¿España?

# Organización Mundial de la Salud

- El radón es un grave problema de salud y se insta a todos los países a proteger y concienciar a la población sobre sus perjuicios. Se promueve que se incluya el radón en las legislaciones sobre vivienda.
- **El nivel de acción debe reducirse a 100 Bq/m<sup>3</sup>**



# International Radon Project (WHO)

- Surge de la publicación de los estudios europeo y norteamericano acerca del efecto del radón sobre el cáncer de pulmón.
- Sus elementos clave son:
  - Estimar la carga global de cáncer de pulmón asociada al radón, basada en el establecimiento de una base de datos global de radón.
  - Proporcionar una guía sobre los métodos de medición y mitigación de radón.
  - Desarrollar una guía de Salud Pública basada en la evidencia para formular políticas y soporte a las decisiones, incluyendo el establecimiento de niveles de acción.
  - Desarrollo de aspectos relacionados con la comunicación de riesgos.

# International Radon Project (WHO)

- Esa base de datos global de radón incluiría:
  - Información de contacto de las autoridades nacionales encargadas de asuntos relacionados con el radón.
  - Niveles medios de radón domiciliario.
  - Niveles de acción
  - Medidas de mitigación
  - Hallazgos de los estudios sobre radón de centros de investigación e instituciones.

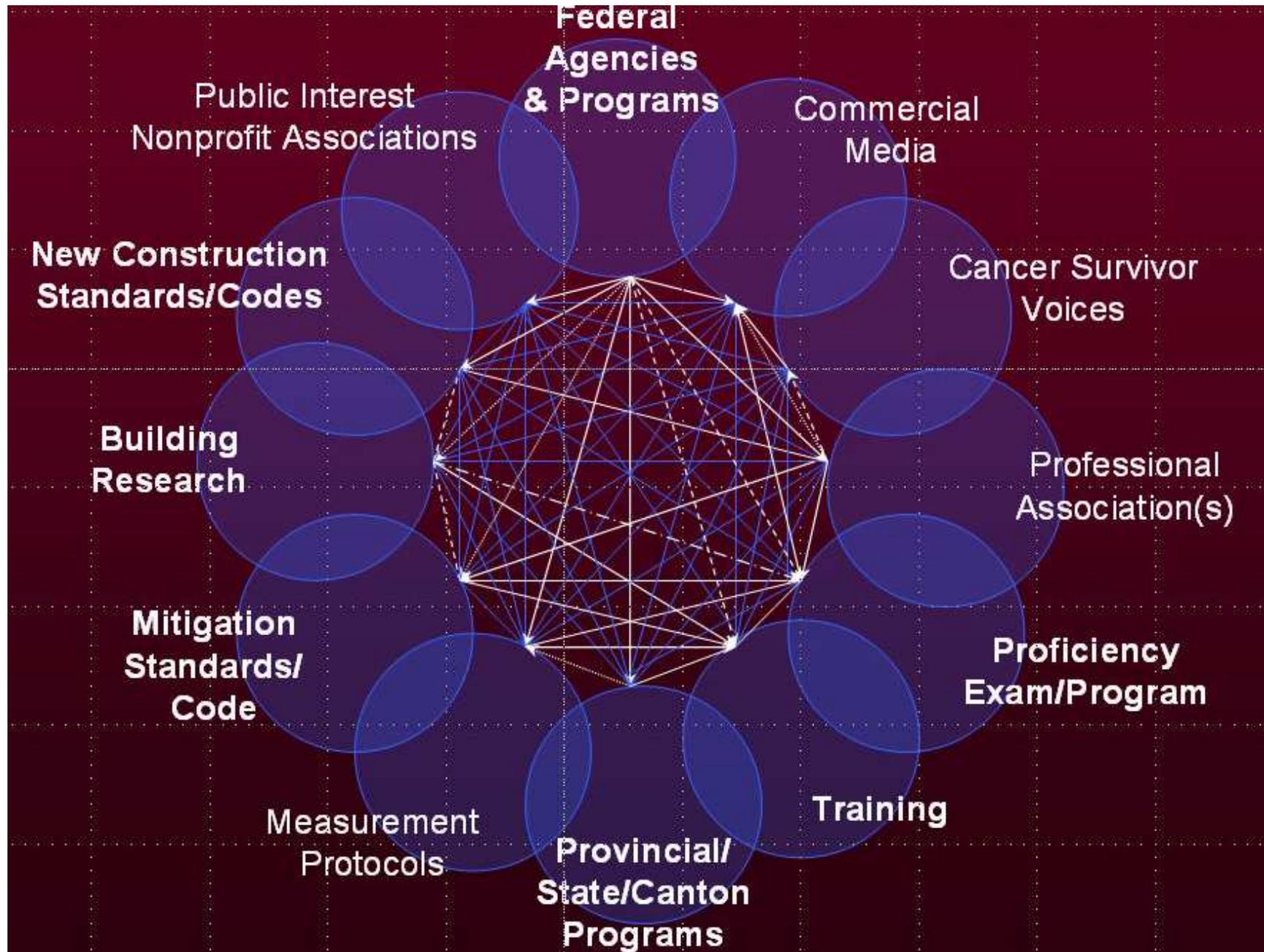
# International Radon Project (WHO)

- Grupos de trabajo (6):
  - Medición del riesgo
  - Guías de exposición
  - Coste-efectividad
  - Medición y mitigación
  - Comunicación de riesgos
  - Coordinación y evaluación

# International Radon Project (WHO)

- Comunicación de riesgos. Mensajes clave.
  - El radón produce cáncer de pulmón.
  - La exposición a radón domiciliario es la causa individual más importante de cáncer de pulmón después del tabaco.
  - El radón es un gas radioactivo en tu casa: ¡¡Mídalo!!
  - Tú puedes proteger a tu familia del radón.

Partes fundamentales de un programa de prevención y mitigación de radón.



# España. Comunidad de Madrid.

- La Comunidad de Madrid tiene en la zona de Guadarrama elevada emisión de radón.
- Ante esta situación, en el plan integral de control del cáncer de esa Comunidad se recoge la importancia de la exposición a gas radón en la aparición de cáncer de pulmón y se propone como objetivo calcular la mortalidad atribuible a radón.
- Es la única Comunidad autónoma que menciona al radón como un riesgo para la salud en un documento oficial de una Consejería de sanidad.

# Galicia.

- A nivel sanitario, no existe **NINGUNA** recomendación ni normativa que hable acerca de la exposición a radón y sus riesgos para la salud.
- La normativa de vivienda que protegía frente al radón ha sido derogada.

Folla de información de saúde pública:  
O radón



# Carga de enfermedad en Galicia

h **FACTOR 2.22** Feedback | :

[subject areas](#) | [advanced search](#) | [authors](#) | [reviewers](#) | [libraries](#) | [about](#) | [my BioMed Central](#)

Research article [Open Access](#) BMC Public Health  
Volume 10

Attributable mortality to radon exposure in Galicia, Spain. Is it necessary to act in the face of this health problem?

Mónica Pérez-Ríos<sup>1,2,3</sup> ✉, Juan M Barros-Dios<sup>1,3,4</sup> ✉, Agustín Montes-Martínez<sup>1,3</sup> ✉ and Alberto Ruano-Ravina<sup>1,3</sup> ✉

<sup>1</sup> Department of Preventive Medicine and Public Health, University of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Spain

Viewing options:  
 ■ Abstract  
 ■ Full text  
 ■ PDF (422K)

Pérez-Ríos et al.  
BMC Public Health 2010

## Percentage of lung cancer mortality in Galicia attributable to exposure to radon and smoking

	37 Bq/m <sup>3</sup>		148 Bq/m <sup>3</sup>		
	Attributable deaths	Attributable number	Attributable deaths	Attributable number	
Non-exposed never-smokers	6.66%	87	7.98%	105	
Non-exposed ex-smokers	14.07%	185	38.78%	509	
Non-exposed current smokers	5.30%	70	27.93%	367	
Exposed never-smokers	4.50%	59	3.29%	43	332 muertes
Exposed ex-smokers	31.38%	412	6.61%	87	
Exposed current smokers	38.09%	500	15.41%	202	
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1313</b>	<b>100%</b>	<b>1313</b>	

25%

## Galicia. Dirección Xeral de Innovación en Saúde Pública

Segundo o Instituto Galego da Vivenda e Solo, nas novas vivendas as esixencias construtivas e de ventilación permanente establecidas no Código Técnico da Edificación supoñen unha garantía de protección contra o radon.

Nas vivendas xa existentes nas que se detecten altas concentracións de gas radon será preciso determinar os eventuais focos de exhalación do gas. Coñecidos estes e a distribución do gas nas distintas pezas habitables das vivendas, poderán adoptarse as seguintes medidas:

- Mellora-las condicións de ventilación das vivendas para garantir que a concentración de gas non supere os límites recomendados.
- Realiza-las obras necesarias para impedi-la entrada de gas nas vivendas.

Así mesmo, o Instituto Galego da Vivenda e Solo elaborará unha guía de recomendacións construtivas para establecer as medidas a adoptar, tanto en obra nova como en rehabilitación de vivendas, para garantir que os niveis de concentración de gas se atopen por debaixo dos niveis recomendados nos edificios de vivendas.

### I. DISPOSICIÓN XERAIS

#### CONSELLERÍA DE VIVENDA E SOLO

*Decreto 262/2007, do 20 de decembro, polo que se aproban as normas do hábitat galego.*

**PREAMBLO**  
Como consecuencia do desenvolvemento sociodemográfico de Galicia e da necesidade de garantir a calidade funcional das vivendas modifícase a vixente normativa de habitabilidade e propónse unha nova regulación para o desenvolvemento do hábitat galego.

Así mesmo, durante estes últimos anos véñense producindo importantes cambios na regulación básica da edificación que afectan significativamente a configuración física dos espazos da vivenda.

Por outra banda, tendo en conta que a viabilidade e aceptación deste decreto dependerá en gran medida da súa adaptabilidade á realidade urbanística vixente, é polo que se estrutura de tal xeito que a totalidade da súa normativa só é de aplicación no novo pla-

familia, cunhas necesidades de habitabilidade diferentes. Por outra banda, experimentouse unha grande evolución técnica, tanto en materiais como nos procesos de construción, que tamén se teñen en conta nesta norma.

Quérese afondar tamén nos novos conceptos aplicados á construción, tales como sustentabilidade, a reciclaxe, o uso de enerxía ou a planificación ligada á presenza de espazos verdes e de ambientes de natureza para a explotación dos recursos que se teñen na formulación do código técnico de edificación e máis recentemente no Real decreto 47/2007, no que se regula o procedemento básico da certificación enerxética das edificacións.

Cómpre alcanzar, polo tanto, un marco para a calidade espacial e ambiental da vivenda e a súa funcionalidade. Por todo isto, a habitabilidade deberá ter a importancia que lle corresponde nos documentos urbanísticos.

Se algunhas medidas mencionadas teñen un carácter innovador, outras deberían alcanzar o axeitado nivel modernizador, como por exemplo coa nova defi-

**DEROGADO**

interiores das vivendas e co obxecto de garantir a súa situación.

Type a zoom percentage, or click the menu and choose a preset magnification

### 1. I.A.1.3. Calidade ambiental e sustentabilidade.

-Deberá garantirse que, como consecuencia do deseño do edificio, así como a implantación neste doutros usos ou actividades complementarias da edificación, a calidade do aire exterior utilizado na renovación do aire interior das vivendas non se atopa contaminado.

Así mesmo, terase especial consideración na eliminación da posible contaminación das vivendas por gas radon.

**DEROGADO**

-Na configuración da vivenda e co obxecto de

### I.D.2.3. Calidade ambiental e sustentabilidade.

#### I.D.2.3.1. Salubridade.

-Toda vivenda unifamiliar illada deberá separarse do terreo cun espazo mínimo de 60 cm desde o nivel inferior do forxado e garantir un nivel de ventilación cruzada suficiente que minimice o risco de penetración do aire exterior contaminado no interior da vivenda, así como o risco de humidade procedente do terreo.

Así mesmo, terase especial consideración na eliminación da posible contaminación das vivendas por gas radon.

**DEROGADO**

-A distancia mínima de pozos de abastecemento de

## I. DISPOSICIÓNS XERAIS

### CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

*Decreto 29/2010, do 4 de marzo, polo que se aproban as normas de habitabilidade de vivendas de Galicia.*

Aínda que nas vivendas resultan desexables superficies o máis folgadas posible, a normativa debe establecer os requisitos mínimos de habitabilidade das vivendas evitando impor unhas exixencias que excedan as necesidades reais dos futuros ocupantes das vivendas, xa que son estes quen, ao fin e ao cabo, deberán afrontar o custo final do seu sobre-dimensionamento.

#### I.A.5. Salubridade.

a) Nas vivendas situadas en planta baixa, cando non exista soto baixo elas, deberá garantirse o illamento destas con respecto ao terreo mediante unha cámara de aire, convenientemente ventilada, de 0,20 m de altura mínima para evitar o risco de humidades procedentes do terreo. A dita condición non será exixible para as vivendas reformadas, ampliadas ou rehabilitadas en que poderá adoptarse calquera outra medida construtiva que garanta a ausencia de humidades na vivenda.

# Conclusiones

- Numerosos países consideran el radón como un problema importante de salud (segundo factor de riesgo del cáncer de pulmón tras el tabaco).
- Como la responsabilidad de las autoridades (sanitarias o no) es proteger la salud de la población, muchos países han actuado para proteger a los ciudadanos de la exposición a radón en el domicilio de un modo u otro.
- En España el problema no existe para las autoridades. No se ha incluido en el Código Técnico de Edificación y el Ministerio de Sanidad no tiene ninguna guía o recomendación al respecto.
- En Galicia, las sucesivas autoridades sanitarias no se han preocupado del tema. Las normativas de Vivienda incluso han eliminado algunos logros previos.

# ¿Preguntas?

[alberto.ruano@usc.es](mailto:alberto.ruano@usc.es)

