

# JORNADA SOBRE RADÓN

*Madrid 7 Noviembre 2012*



**Actuaciones del CSN  
para la protección frente al Radón**

**Lucila M<sup>a</sup> Ramos**  
Subdirectora de Protección Radiológica Ambiental (CSN)



# Actuaciones del CSN para la protección frente al Radón

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

### 01. Antecedentes

---

### 02. Primeros estudios: Proyectos MARNA y Radón

---

### 03. Plan de actuación del CSN para el control de la exposición debida a la radiación natural

#### 3.1 El radón en el Código Técnico de Edificación

#### 3.2 Radón en lugares de trabajo

#### 3.3 Radón en viviendas

#### 3.4 Radón en aguas

#### 3.5 Calidad de las medidas

---

### 4 . Publicaciones

## 01.1

# Antecedentes

A finales de los años 80 se iniciaron en España actividades para determinar la exposición a las fuentes naturales de radiación, pero sin un programa sistemático

**Universidades:** Concentraciones de radón en balnearios, galerías, cuevas turísticas, materiales de construcción, viviendas

**CSN:** Proyecto Radón (1989), Proyecto MARNA (1991)

En 2001 se aprueba la revisión del PRSRI que transpone la Directiva 96/29Euratom e introduce el control de la exposición a la radiación natural.

En 1997, tras la publicación de la Directiva, el CSN realiza un análisis de la situación en España y se elaboran unas líneas de acción para la protección frente a esta exposición, distinguiendo entre actividades laborales y no laborales.

En octubre de 2001 el CSN aprobó un Plan de Acción, que se inició en 2002

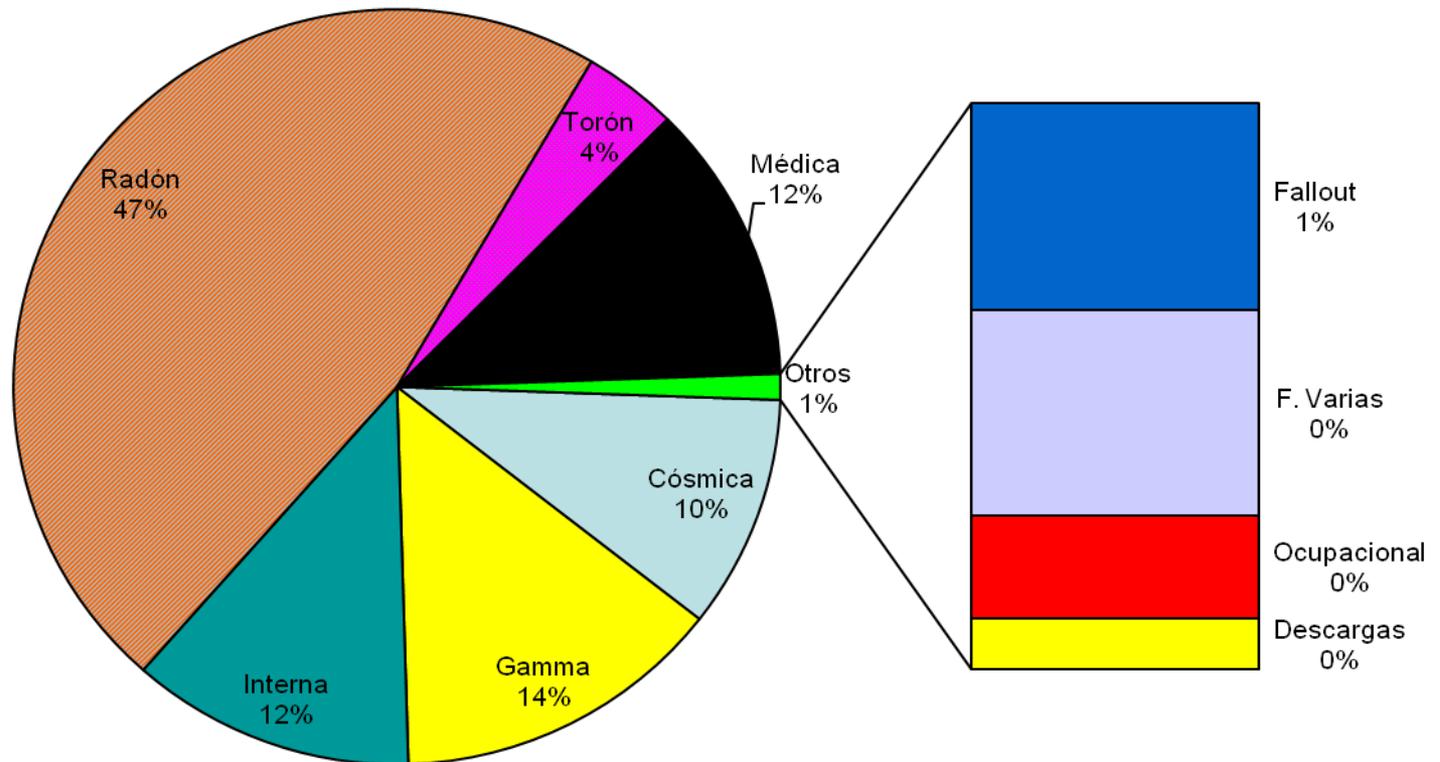
## 01.2

# Plan de actuación del CSN

## El Plan considera tanto actividades laborales, como no laborales

- **Exposición en actividades laborales: Desarrollo del Título VII del RPSRI**
  - **Procesos industriales de materiales que contengan radionucleidos naturales**
  - **Gestión de residuos NORM**
  - **Exposición de las tripulaciones de aviones a la radiación cósmica**
  - **Exposición a los descendientes de radón, torón o a la radiación gamma**
- **Exposición del público en general:**
  - **Exposición debida al radón en viviendas y en el agua de bebida**

## Exposición al radón



## 02.1

# Primeros estudios: Proyecto MARNA

- En 1986, la Unión Europea y el Organismos Internacional de Energía Atómica, promovieron la elaboración de atlas dosimétricos nacionales de radiación natural.
- Año 1991, acuerdo específico entre el CSN y ENUSA para la realización del proyecto.
  - Colaboradores adicionales. Universidad de Extremadura, Salamanca,
  - Vigo, Cantabria, Xunta de Galicia y el Instituto Tecnológico y Geominero.
- Utilización de datos procedentes de medidas aéreas y terrestres obtenidas en los distintos planes de exploración del uranio. Realización de nuevas medidas dentro del proyecto.
- **Objetivo:** Disponer de mapas de radiación natural, para conocer los niveles de exposición de la población y evaluar los posibles incrementos respecto al fondo.

## 02.2

# Mapa de radiación natural de España

### ➤ Mapa de la península Proyecto desarrollado en cuatro fases

- ➔ Mapas de tasa de exposición escala 1/1.000.000 peninsular
- ➔ Mapas de tasa de exposición escala 1/200.000 de provincias y CC AA

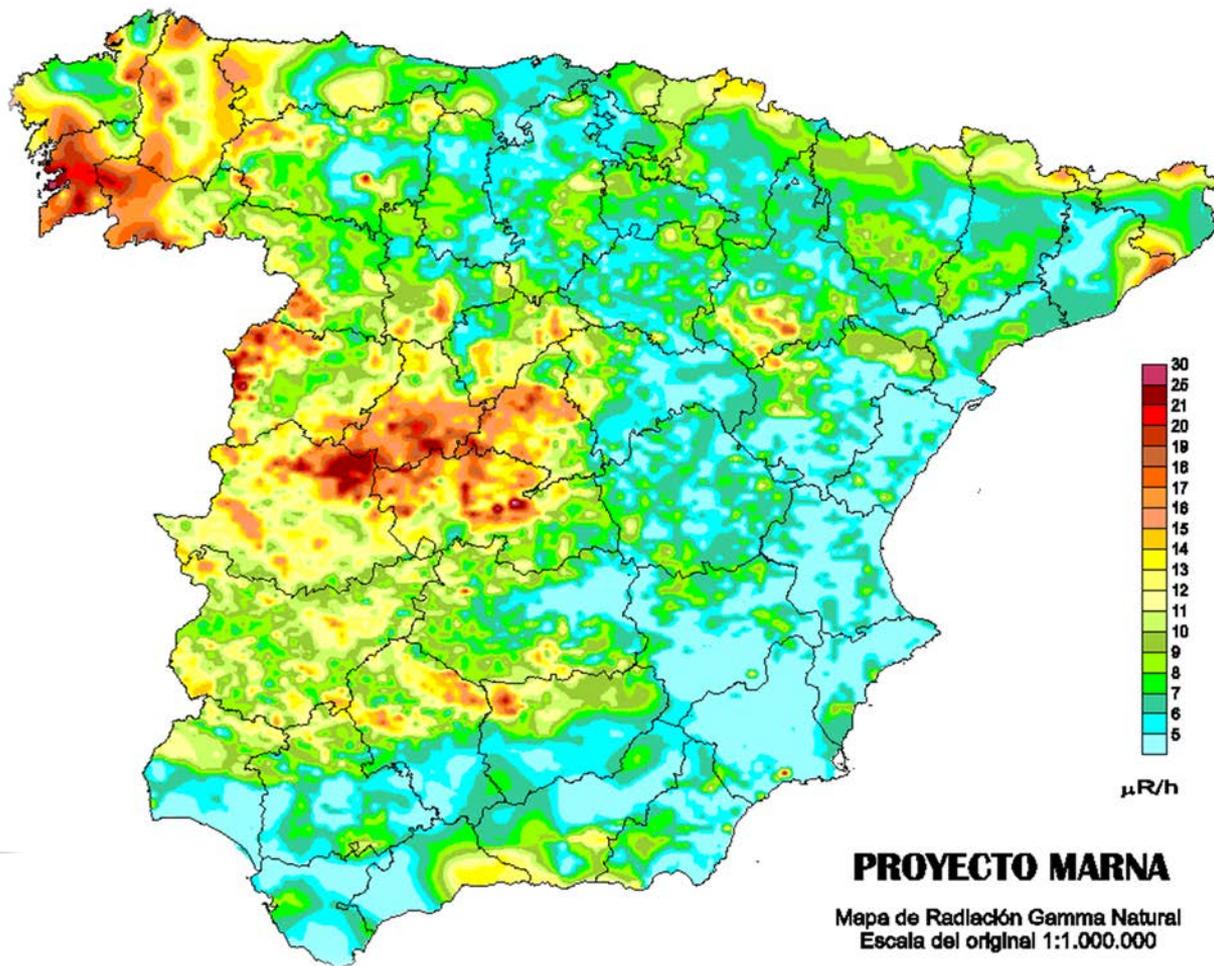
### ➤ Marna Galicia Acuerdo CSN-ENUSA-Xunta de Galicia. Año 1998.

Ampliación de los objetivos de la fase III para la Comunidad Gallega, aumentando la densidad de las medidas.

- ➔ Mapa de tasa de exposición a la radiación gamma de Galicia.
- ➔ Mapa de estimación potencial de radón de Galicia.

### ➤ Mapa insular: Baleares, Canarias Orientales (En proyecto C. Occidentales)

### ➤ Ciudades autonómicas: Melilla (En proyecto Ceuta)



## 02.3 | Radón en viviendas. Proyecto Radón 1ª fase (1989-96)

PROYECTO	GRUPO INVESTIGACIÓN	DURACIÓN
Campaña de medida de radón en edificios de la <u>Comun. Valenciana (Valencia)</u>	Universidad de Valencia	Dic. 89 - Dic. 90
Campaña de medida de radón en edificios de la <u>Comun. Valencian (Alicante)</u> .	Universidad de Valencia	Oct. 94 - Oct. 95
Medida de radón en edificios de la <u>Comun. Valenciana</u> . Provincia de <u>(Castellón)</u> .	Universidad de Valencia	Jun. 92 - Jun. 93
Medida de radón en el interior de viviendas de <u>Madrid y Barcelona</u> .	Univ. Aut. Barcelona CIEMAT	Oct. 90 – Oct. 92
Determinación de niveles de radón en <u>España</u> (Zonas rurales)	Universidad de Cantabria	Dic. 90 - Dic. 91.

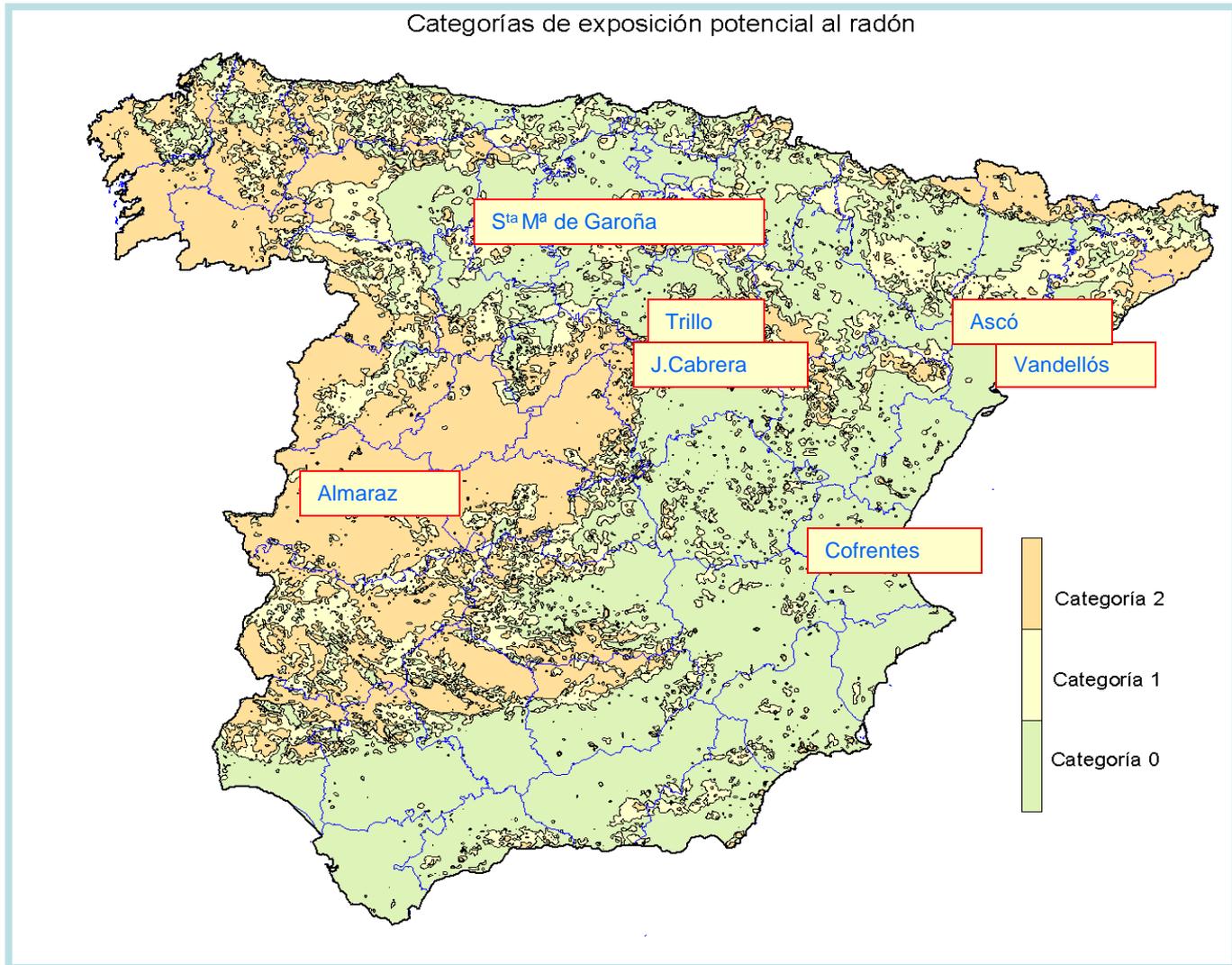
## 02.4 | Radón en viviendas. Proyecto Radón 1ª fase (1989-96)

PROYECTO	GRUPO INVESTIGACIÓN	DURACIÓN
Determinación de los niveles de radón en el interior de viviendas y cuevas naturales de <b>Canarias</b>	Universidad de La Laguna	Jun. 93 - Dic. 93
Determinación de niveles de radón en las <b>Islas Canarias</b> .	Universidad de la Laguna	Dic. 90 - Dic. 91
Estudio de la radiactividad de origen natural en <b>España</b> .	Universidad de Cantabria	Jun. 92 – Dic. 93
<b>Modelización</b> sobre los mecanismos de entrada del radón en el interior de recintos cerrados.	Univ. Aut. Barcelona	Oct. 93 - Oct. 96
Estudio de <b>materiales de construcción</b> como fuentes de radón y técnicas de mitigación.	Universidad de Cantabria	Oct. 94 – Oct. 95

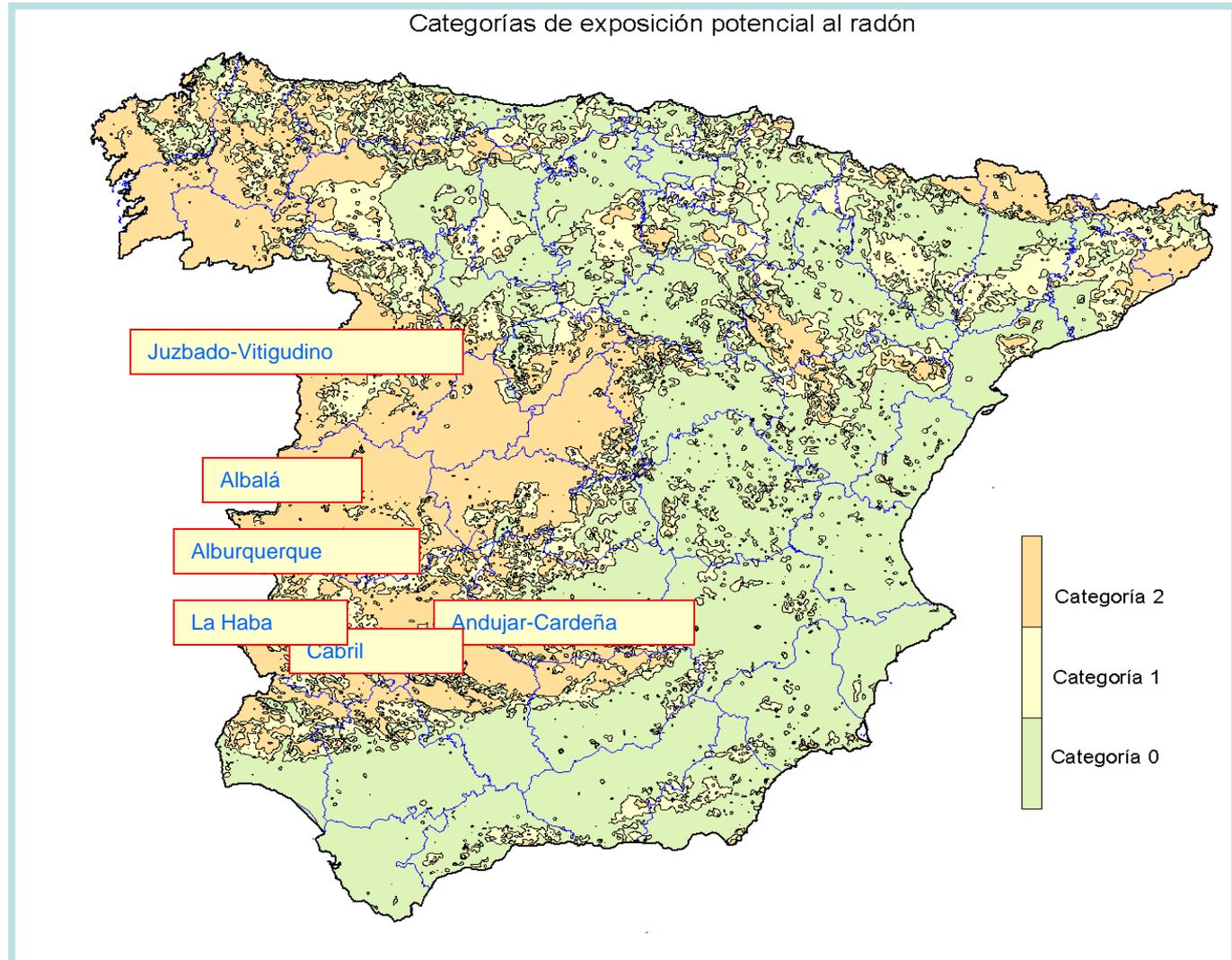
## 02.5 | Radón en viviendas. Proyecto Radón 2ª fase (1996-2002)

PROYECTO	GRUPO INVESTIGACIÓN	DURACIÓN
Estudio radiológico de las zonas de los <u>Arribes del Duero</u> y la <u>Sierra de Guadarrama</u> y el estudio de <u>materiales de construcción</u> como fuentes de radón y técnicas de mitigación	Universidad de Cantabria	Nov. 96 - Nov. 98
<b>ESTUDIOS ESPECÍFICOS</b>		
Dosis de radiación natural recibidas por la población en el entorno de las <u>centrales nucleares</u> españolas	Universidad de Cantabria	Oct. 97 - Oct. 98
Dosis de radiación natural recibidas por la población en el entorno de las <u>instalaciones del ciclo del combustible</u> .	Universidad de Cantabria	Dic. 99 - Dic. 2000

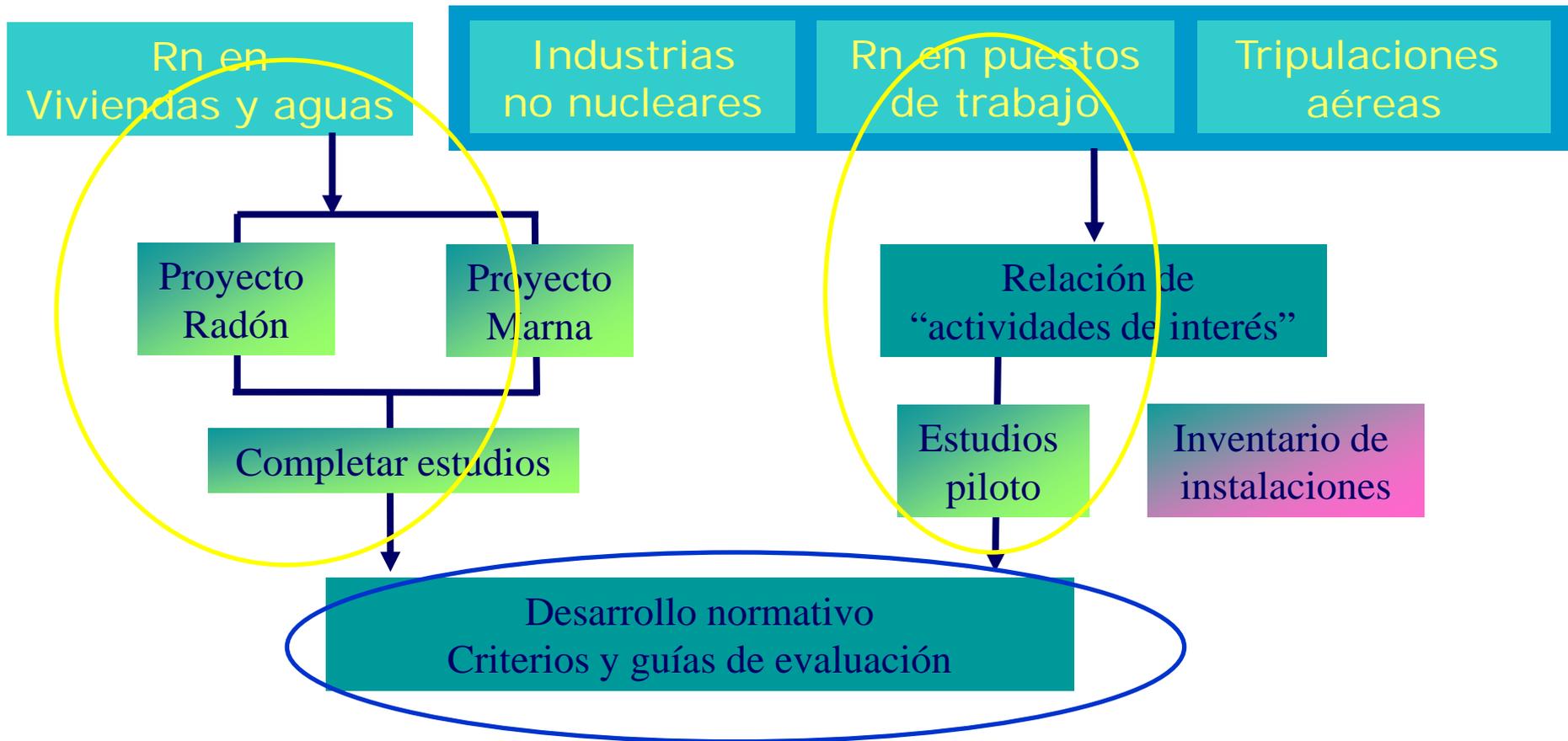
## Proyecto Radón. Estudio en centrales nucleares



# Proyecto Radón. Estudio en II CC



# Plan de actuación del CSN



### Proyectos relativos a la protección frente al radón

- Código Técnico de Edificación
- Radón en lugares de trabajo
- Radón en viviendas
- Radón en aguas (potable, pozos, manantiales, mineromedicinales..)
- Garantía de calidad de las medidas

## 03.1.1 Plan del CSN 2002. El radón en el Código Técnico de Edificación

- 
- Introducción en el CTE de la protección al radón en el interior de las edificaciones, en forma análoga a los códigos existentes en otros países.
  - Aspectos considerados en la protección al radón en el CTE.
    - ➔ Redacción del apartado general de protección al radón.
    - ➔ Un valor de concentración nivel objetivo de diseño para las nuevas construcciones.
    - ➔ Clasificación del territorio nacional , en cuanto a la potencialidad de exposición al radón.
    - ➔ Protocolos para la medida de la concentración de radón en el interior del terreno y en los nuevos edificios.
    - ➔ Guía de métodos constructivos de protección.

## 03.1.2

# Plan del CSN 2002. El radón en el Código Técnico de Edificación

## Clasificación de España en zonas de potencial de exposición al radón

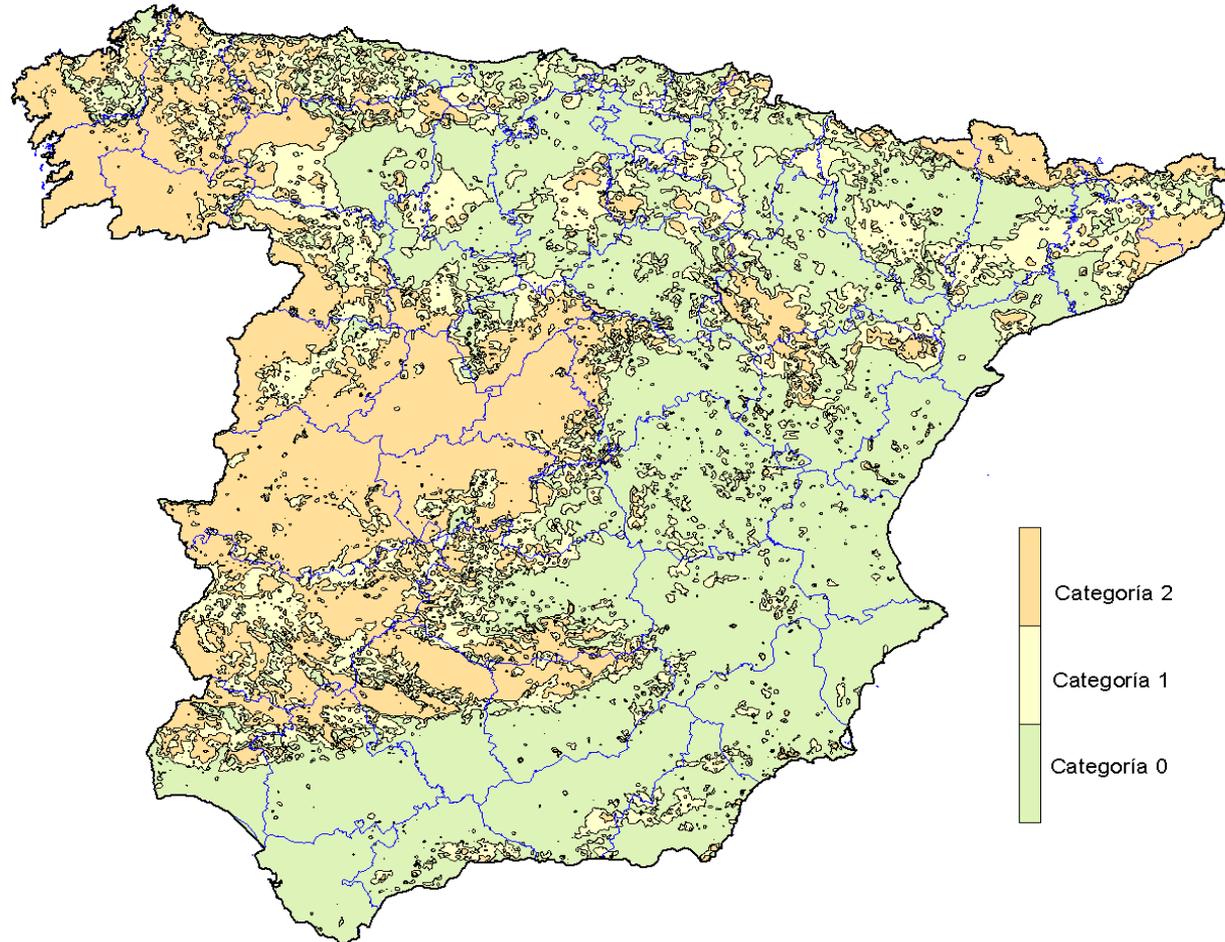
- Para esta clasificación general se consideraron:
  - ➔ 1.500.000 resultados de valores de tasa de radiación gamma obtenidos a través del proyecto MARNA.
  - ➔ Las características geológicas de las distintas regiones.
  - ➔ 1318 datos de concentraciones de actividad de  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ , y  $^{232}\text{Th}$  en suelos representativos del país.
  - ➔ La contribución de los diferentes radionucleidos al campo de radiación.  
 $\mu\text{R}/\text{h} = 0,0048 (^{40}\text{K}) + 0,051 (^{226}\text{Ra}) + 0,076 (^{232}\text{Th})$ .
- El mapa obtenido se verificó:
  - En un chequeo previo, con los valores de medidas existentes de radón en el interior de 5.000 viviendas.
  - En detalle, con los valores obtenidos en un proyecto específico de medidas

03.1.3

## Plan del CSN 2002. El radón en el Código Técnico de Edificación



Categorías de exposición potencial al radón



03.1.4

**Plan CSN. Proyectos asociados al CTE**

<b>PROYECTO</b>	<b>GRUPO INVESTIGACIÓN</b>	<b>DURACIÓN</b>
Evaluación de niveles de radón en edificios en zonas de diferentes tasas de exposición a radiación gamma.	Universidad de Cantabria (Colabor. CIEMAT)	2003 – 2005 2 años
Estudio de la viabilidad y efectividad de las acciones de remedio frente a la presencia de gas radón en los edificios existentes. (1ª Parte).	Inst. Eduardo Torroja – Univ. Cantabria	2004 -2005 1 años
Estudio de la viabilidad y efectividad de las acciones de remedio frente a la presencia de gas radón en los edificios existentes. (2ª Parte).	Inst. Eduardo Torroja- Univ. Cantabria	2005 – 2006 1 año

## Plan del CSN 2002. Proyectos asociados al Código Técnico de Edificación



## 03.2.1

# Plan CSN. Proyectos sobre exposición laboral al Radón

### Proyectos específicos: Estudios piloto

(Base para la elaboración por el CSN de protocolos de actuación para la estimación del impacto radiológico)

- **Objetivo:** Desarrollo de documentos base para la elaboración por el CSN de un protocolo de actuación para la estimación del impacto radiológico
- **Actividades e industrias que consideran:**
  - Balnearios
  - Plantas de tratamiento de agua
  - Edificios públicos
  - Minas fuera de explotación que pueden visitarse
  - Minas en explotación
  - Canteras
  - Cuevas turísticas
  - Trabajos espeleológicos
  - Metro
  - Aparcamientos públicos subterráneo
  - Producción de fertilizantes
  - Producción de materiales refractarios

03.2.2

**Plan CSN. Proyectos sobre exposición laboral al Radón**

<b>PROYECTO</b>	<b>GRUPO INVESTIGACIÓN</b>	<b>DURACIÓN</b>
Exposición de los trabajadores debido a fuentes naturales de radiación en algunas industrias españolas.	Universidad de Cantabria	2003 – 2005 2 años
Estudio del riesgo asociado a la inhalación de descendientes del radón en diferentes actividades laborales y en viviendas	Universidad Autónoma de Barcelona	2003 – 2006 3 años
Estudio de la instrumentación de vigilancia radiológica ambiental y de medida de radón en condiciones ambientales de trabajo extremas	Universidad Autónoma de Barcelona	2009 - 2012 3 años
Medida de concentraciones de radón en lugares de trabajo con especial exposición	Universidad de Extremadura - Badajoz	2009 - 2012 3 años

PROYECTO	GRUPO INVESTIGACIÓN	DURACIÓN
Mapa de contaminación por radón de los domicilios de Galicia.	Univ. Santiago de Compostela. Facultad de Medicina	2005 – 2007 3 años
Emisión de radón en los materiales volcánicos de las Islas Canarias: Implicaciones en infraestructuras residenciales y obras públicas.	Universidad - La Laguna	2009 - 2012 3 años Prorrogado hasta 2013
Realización de medidas destinadas a la <b>ampliación del mapa español de radón (10x10)</b> .	Universidad de Cantabria Univ. Autónoma de Barcelona Universidad de Santiago de Compostela	2009 – 2011 2 años
Realización de medidas de radón. Proyecto especial en el marco del Estudio Epidemiológico para completar medidas.	Universidad de Cantabria	2007 – 2008 6 meses



<b>PROYECTO</b>	<b>GRUPO INVESTIGACIÓN</b>	<b>DURACIÓN</b>
Estudio de la concentración de $^{226}\text{Ra}$ , $^{222}\text{Rn}$ , coeficientes $\alpha$ y $\beta$ y contenido de $^3\text{H}$ de las aguas minerales, minero medicinales, de manantial y de consumo humano de Galicia.	Univ. Santiago de Compostela. Facultad de Física	2005 – 2008 4 años
Medidas del radón disuelto en aguas de manantiales, pozos y fuentes en Extremadura	Universidad de Extremadura - Badajoz	2003 – 2004 1 año

## 03.5

# Plan CSN. Proyectos relativos a garantía de calidad de medidas

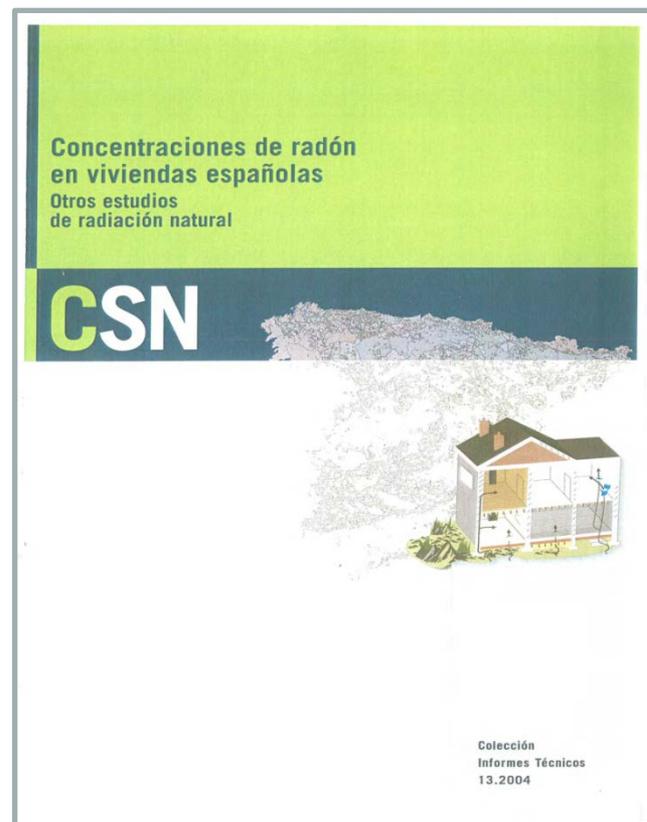
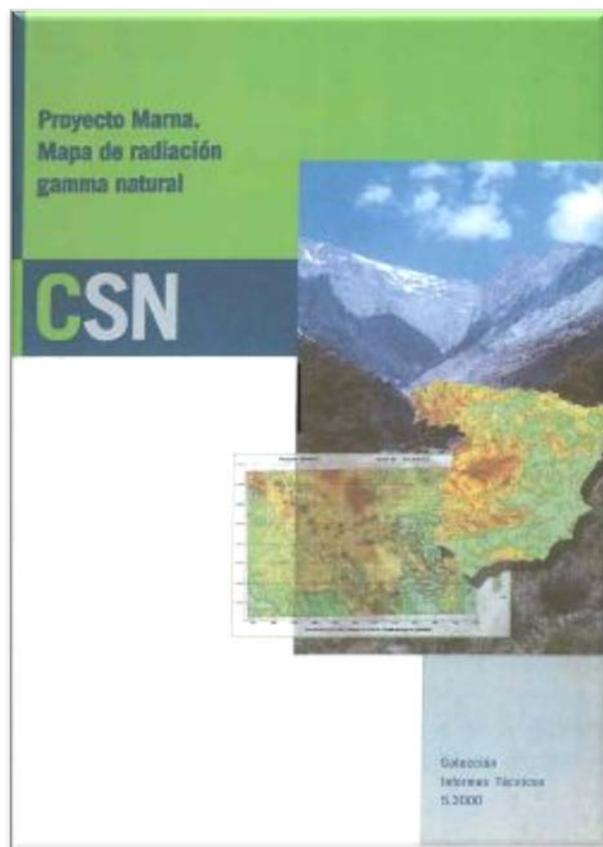
PROYECTO	GRUPO INVESTIGACIÓN	DURACIÓN
Adaptación de la <u>cámara de radón</u> del INTE/UPC a la <u>norma ISO 13465</u> e <u>intercomparación</u> de sistemas de medida.	Universidad Politécnica de Cataluña	Dic. 2000 - Jun. 2002
Estudio de la <u>respuesta de sistemas de medida</u> de radón en condiciones ambientales de lugares de trabajo	Universidad Politécnica de Cataluña	Oct. 2003 - Mayo 2005
Desarrollo de un <u>ejercicio internacional de intercomparación</u> de medidas de radiación natural en condiciones de campo	Universidad de Cantabria	2009 – 2011 2 años

## Plan CSN. Proyectos relativos a garantía de calidad de medidas

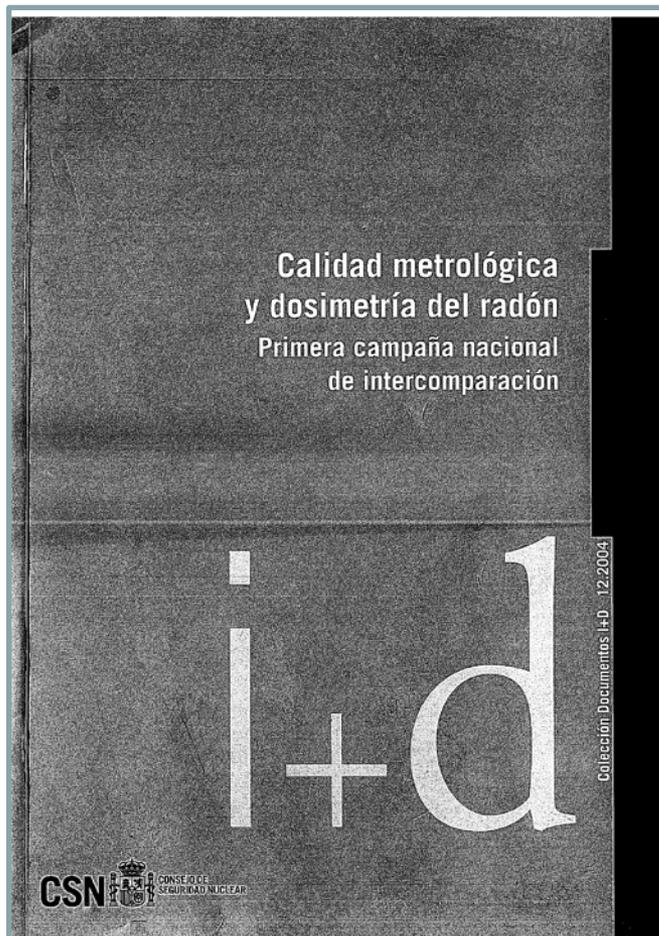


04.1

## Publicaciones



## Publicaciones



04.3

Publicaciones



**Estudio Epidemiológico**

Posible impacto radiológico de las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo sobre la salud de las personas

