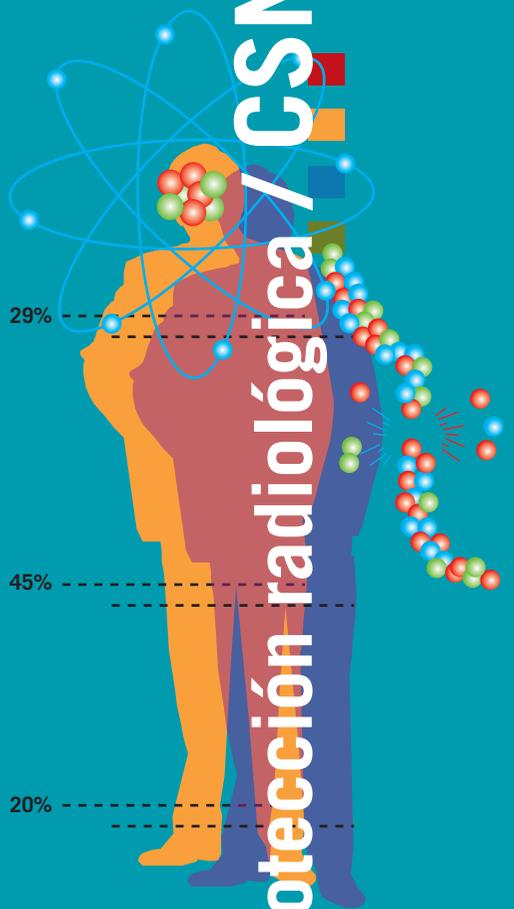


Protección radiológica / CSN



Referencia: SDB....

© Consejo de Seguridad Nuclear, 2012

Edita y distribuye:
Consejo de Seguridad Nuclear
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
28040 Madrid
tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 58
www.csn.es

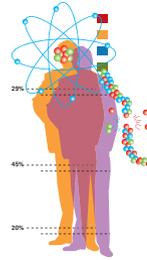
Diseño de colección:
Juan Vidaurre

Imprime:

Depósito Legal: M-22895-2012



Impreso en papel reciclado



Presentación	5
Radiactividad	6
Efectos de la radiación	11
Daño y sensibilidad	12
Principios de protección radiológica	14
Medidas básicas de protección radiológica	16
¿Son efectivos todos estos controles?	18
Organismos relacionados con la protección radiológica	19
El CSN y la protección radiológica	20

Presentación

Hoy en día todos nosotros hemos oído hablar sobre la radiación, pero ¿qué hacemos para conocer qué es la radiación y cómo protegernos contra ella? Este folleto pretende contestar a algunas de las posibles preguntas con un lenguaje sencillo, pero científicamente preciso.

El CSN, único organismo español con competencias en seguridad nuclear y protección radiológica, informa directamente al Congreso de los Diputados y al Senado. Asesora a las Cortes, Gobierno, tribunales de Justicia y autoridades autonómicas y locales.

En la Ley de Creación del Consejo se contempla la misión del CSN de informar a la población,

para lo cual responde a las cuestiones que pudieran ser planteadas por colectivos u organizaciones de diverso tipo y por los ciudadanos a título individual.

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene su sede en Madrid, pero existe la posibilidad de “encomendar” la realización de ciertas funciones a las diferentes comunidades autónomas, mediante acuerdos firmados por ambas instituciones.

Anualmente el CSN edita su informe de gestión que, además de ser objeto de una amplia distribución pública, se envía al Congreso de los Diputados, al Senado y a las comunidades autónomas con instalaciones nucleares. En este informe se recogen las actividades desarrolladas durante el año.

El CSN, único organismo español con competencias en seguridad nuclear y protección radiológica, informa directamente al Congreso de los Diputados, al Senado y a las comunidades autónomas con instalaciones nucleares

Radiactividad

Átomos

Toda la materia está formada por átomos. Cada átomo tiene un núcleo alrededor del cual se encuentran los electrones girando en determinadas órbitas. El núcleo contiene protones y neutrones. Todos los átomos de un mismo elemento químico tienen el mismo número de protones. Pueden, no obstante, tener diferente número de neutrones; entonces se llaman isótopos de ese elemento. El hidrógeno, por ejemplo, tiene tres isótopos: hidrógeno, deuterio y tritio.

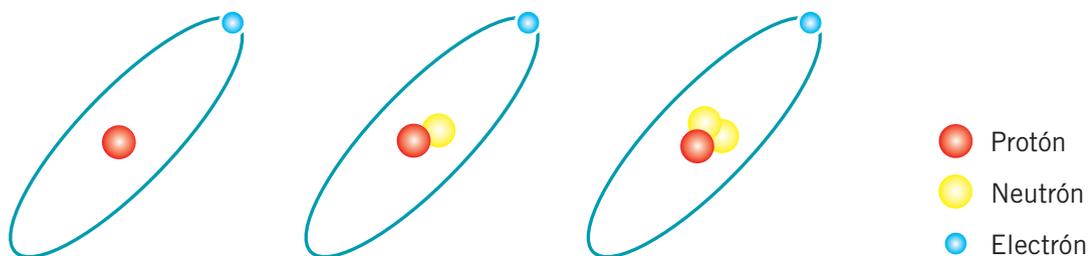
Los átomos se identifican por el nombre del elemento y el número de protones más el de neutrones del núcleo.

Por ejemplo: litio-7 es el átomo del elemento que tiene cuatro protones y tres neutrones en su núcleo. Los átomos del mismo o de distinto elemento se pueden combinar formando moléculas; por ejemplo, un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno forman una molécula de agua: H_2O .

Radiactividad y radiación

Los núcleos de ciertos átomos son inestables y se transforman en otros núcleos más estables dando lugar, por lo tanto, a átomos más estables. Estas transformaciones (llamadas también desintegraciones) se caracterizan por la emisión de partículas o energía y este fenómeno se conoce con el nombre de radiactividad, descubierta por Becquerel en 1886. Esas emisiones –también denominadas radiaciones– pueden ser principalmente de tres tipos: **partículas alfa** –constituidas por dos neutrones y dos protones–, **partículas beta** –electrones, tanto positivos como negativos, que se crean en el núcleo de los átomos mediante determinados procesos–, y finalmente la **radiación gamma** –constituida por fotones, es decir, radiación electromagnética similar a los rayos X y a la luz pero más energética–.

Los rayos X, como hemos mencionado, son radiación electromagnética, de más baja energía, de origen atómico y se producen como consecuencia de una reordenación de los electrones en las órbitas de la corteza, resultado de interacciones con origen en el exterior o en el interior del átomo.



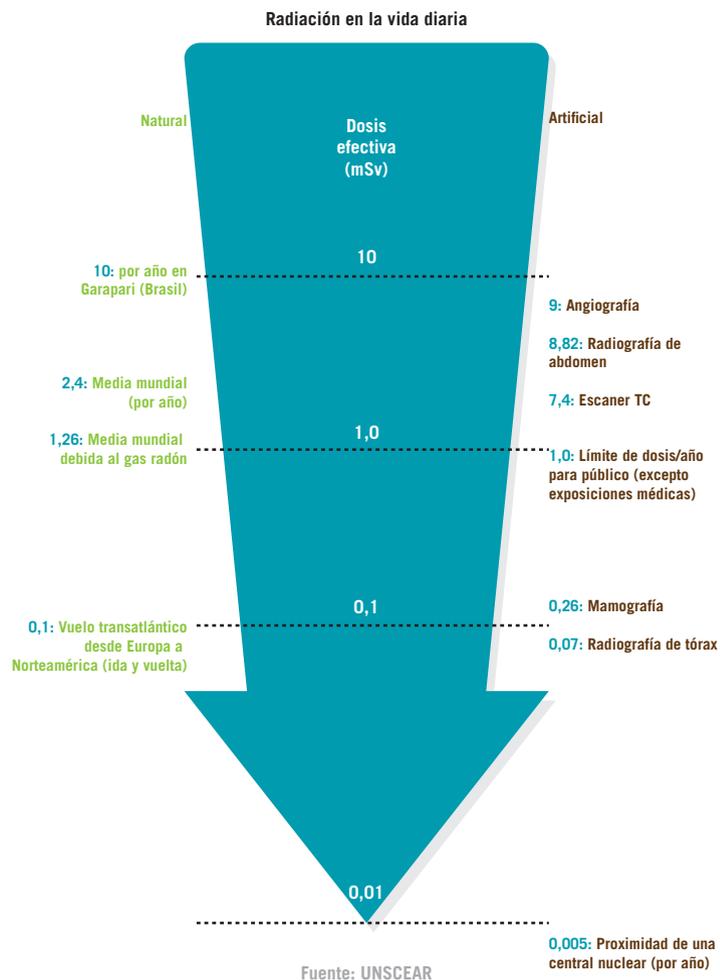
Átomos de hidrógeno (un protón y un electrón), deuterio (un protón más un neutrón en su núcleo) y tritio (con un protón y dos neutrones en su núcleo).

Tanto las radiaciones ionizantes como los materiales radiactivos han formado siempre parte de nuestro entorno; no obstante, dada la incapacidad del ser humano para advertir su presencia mediante los sentidos, su descubrimiento no se produjo hasta finales del siglo XIX, época en la que comienza a disponerse de sistemas capaces de detectar su presencia; aprovechando el conocimiento de algunas de sus propiedades.

A las fuentes de radiaciones ionizantes como los rayos cósmicos, materiales radiactivos presentes en la corteza terrestre no alterada, en el aire o incorporados a los alimentos, e incluso sustancias radiactivas que se encuentran en el interior del organismo humano (K^{40} , C^{14} , etc), se las denomina **radiaciones de fondo o naturales**.

El ser humano, además de estar expuesto a la radiación de fondo natural, también está expuesto a fuentes **artificiales de radiaciones**.

La utilización de fuentes de radiaciones ionizantes, aparatos de rayos X, sustancias radiactivas naturales o radioisótopos producidos artificialmente, en actividades de la medicina, la industria, la agricultura o la investigación, reportan muchos beneficios a la humanidad, pero también da lugar a ciertos riesgos que no quedan limitados a un pequeño grupo de personas, sino que pueden incidir sobre grupos de trabajadores y sobre la población en su conjunto.



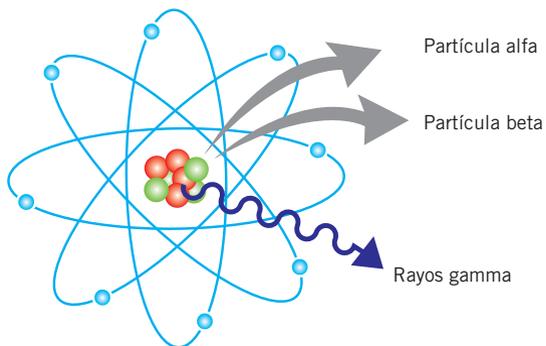
Radiación y tejido biológico

La radiación, cuando penetra en la materia, y sobre todo en el caso de partículas cargadas –alfa, protones, fragmentos de fisión y electrones–, fundamentalmente suele arrancar electrones de la corteza de los átomos circundantes dando lugar a un proceso que se conoce con el nombre de *ionización*. La radiación electromagnética, tanto en la radiación gamma como en los rayos X, interaccionan con mecanismos más complejos pero que también producen finalmente pérdida de electrones en los átomos circundantes. Los neutrones, que son partículas neutras (sin carga eléctrica) que se producen en determinados procesos, interaccionan con la materia mediante reacciones nucleares que pueden dar lugar, a su vez, a partículas cargadas y fotones.

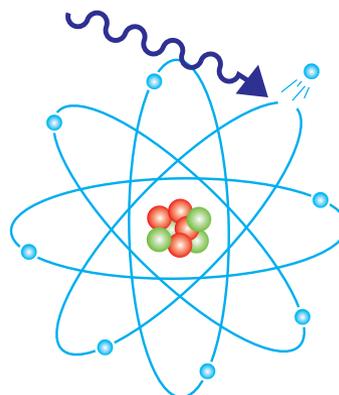
El final, sea cual sea, el tipo de radiación da lugar a partículas cargadas, por lo que el mecanismo fundamental de interacción con la materia es el de ionización. Esta es la razón por la que estas radiaciones se conocen con el nombre de radiaciones ionizantes. En el caso de que la materia sea tejido biológico con un alto contenido de agua, la ionización de las moléculas de agua puede dar lugar a los llamados radicales libres que presentan una gran reactividad química, suficiente para alterar moléculas importantes que forman parte de los tejidos de los seres vivos.

Entre esas alteraciones pueden incluirse los cambios químicos en el ADN, la molécula orgánica básica que forma parte de las células de nuestro cuerpo. Estos cambios pueden dar lugar a la aparición de efectos biológicos, incluyendo el desarrollo anormal de las células.

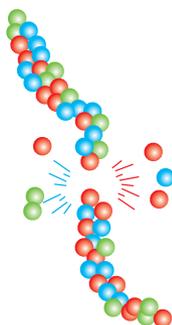
Las radiaciones ionizantes, al atravesar tejidos biológicos, pueden producir un aumento de los radicales libres y, por tanto, el desarrollo de ciertas anomalías en el desarrollo celular.



Los núcleos de los átomos radiactivos se desintegran pudiendo emitir partículas alfa, beta o radiaciones gamma



Ionización
Cuando las partículas cargadas o la radiación electromagnética interactúan con un átomo arrancando algún electrón, ionizan el átomo



ADN
Las radiaciones ionizantes pueden producir roturas o alteraciones importantes en moléculas vitales, como en el ADN

Efectos de la radiación

Hay dos clases de efectos, los que ocurren con seguridad al superarse un valor determinado de la dosis de radiación recibida (deterministas o reacciones tisulares) y los que tienen una probabilidad de ocurrencia creciente al aumentar dicha dosis (estocásticos). El sistema de protección radiológica vigente se basa en la suposición de que, por muy pequeña que sea la dosis de radiación, siempre hay algún riesgo. Esta presunción se hace tomando como base los estudios realizados en las personas que se han expuesto a altas dosis de radiación, tales como los supervivientes de las bombas atómicas en Japón.

Efectos deterministas

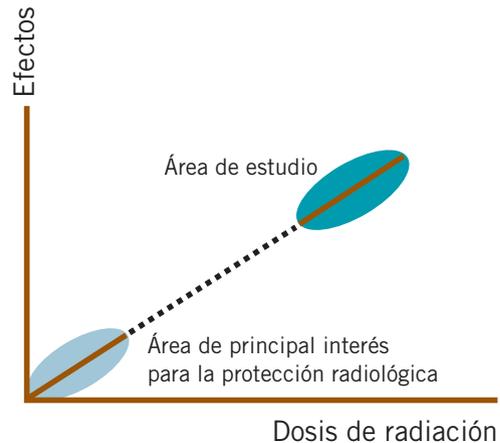
Pueden variar desde la muerte en días o semanas (para niveles muy altos de radiación recibida por todo el cuerpo) a simple enrojecimiento de la piel (para dosis elevadas de radiación recibidas durante un corto período de tiempo por una zona del cuerpo de tamaño limitado).

Efectos estocásticos

Cuando el cuerpo humano es sometido a bajas dosis de radiación o a una dosis mayor

pero que es recibida a lo largo de un gran período de tiempo, no existen efectos deterministas apreciables, pero se supone que es posible la existencia de efectos estocásticos, tales como el cáncer o la aparición de enfermedades congénitas.

La información de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes es revisado periódicamente por el **Comité de las Naciones Unidas sobre los efectos de las radiaciones atómicas (UNSCEAR)**



La zona más oscura corresponde a los datos conocidos sobre los efectos de altos niveles de radiación.

La zona más clara, cerca del origen, corresponde a aquella área en la que ha de trabajarse cuando se trata de proteger a las personas contra las radiaciones.

Daño y sensibilidad

Para una cantidad dada de radiación, el daño producido en los tejidos por los distintos tipos de radiación es diferente. Por eso, la cantidad de radiación absorbida (dosis absorbida) debe multiplicarse por unos factores de ponderación de la radiación para dar la dosis equivalente, que es la que tiene en cuenta el tipo de radiación que se ha recibido. Sin embargo algunos órganos son más sensibles que otros a la radiación, por tanto, la dosis equivalente se multiplica por otros factores de ponderación de los tejidos, obteniéndose así la dosis efectiva que mide el daño total producido.

La dosis se mide en Sievert (Sv), aunque cuando se habla de protección radiológica es más frecuente utilizar la milésima parte de esta unidad (miliSievert, mSv) o, incluso, la millonésima parte (microSievert, μ Sv).

Cuando las personas están sometidas a radiaciones, a consecuencia de haber incorporado a su propio cuerpo algunos materiales radiactivos (contaminación interna), la dosis que recibirán durante los 50 años siguientes a esa incorporación se denomina dosis comprometida. En los casos en que las personas están sometidas a radiaciones procedentes del exterior de la propia persona se habla de irradiación.

Tipos de exposición

- **Planificadas:** introducción y operación deliberada de fuentes de radiación para la obtención de algún beneficio.
- **De emergencia:** pueden ocurrir en exposiciones planificadas, por ejemplo cuando hay accidentes, requieren acciones urgentes para evitar consecuencias no deseadas.
- **Existentes:** exposiciones que ya se están produciendo cuando se plantea la necesidad de decidir si hay que protegerse contra ellas. Son habitualmente consecuencia de actividades planificadas o accidentes del pasado o de la presencia de radiación de origen natural.

Categorías de exposición

- **Exposición ocupacional:** la que se produce durante el desarrollo del trabajo con fuentes radiactivas artificiales o naturales incrementadas por la acción humana.
- **Exposición médica:** la que es consecuencia de los procedimientos de diagnóstico o de tratamiento a que pueden ser sometidos los individuos.
- **Exposición del público:** comprende todas las exposiciones no incluidas en las ocupaciona-

les ni en las médicas, y que son consecuencia de las actividades que dan lugar a las dos anteriores, así como las derivadas de fuentes naturales que produzcan una irradiación significativa.

Por otra parte, hay una clara diferenciación entre las denominadas “exposiciones normales” con certeza de que se produzcan a causa de las actividades que se desarrollan en una práctica o intervención y las “exposiciones potenciales”, que sólo se producirán en caso de fallo o accidente de los sistemas de seguridad y protección.

Jerarquización de las dosis

Dosis absorbida: energía suministrada por la radiación a la unidad de masa de tejido biológico.

Dosis equivalente: dosis absorbida corregida por el distinto daño que producen distinto tipo de radiaciones (factores de ponderación de la radiación).

Dosis efectiva (“dosis”): dosis equivalente corregida por la diferente sensibilidad al daño de los distintos órganos y tejidos (factores de ponderación de los tejidos).

Médula ósea	12%	72%
Colon	12%	
Pulmón	12%	
Estómago	12%	
Mama	12%	
Resto de Tejido	12%	
Gonodas	8%	8%
Vejiga	4%	16%
Higado	4%	
Esofago	4%	
Tiroides	4%	
Superficie de los huesos	1%	4%
Cerebro	1%	
Glándulas Salivares	1%	
Piel	1%	

Para el cálculo de la dosis efectiva, cada órgano o tejido tiene una contribución al daño total de la persona que no está en proporción directa con el volumen de ese órgano con respecto al conjunto del cuerpo humano.

Principios de protección radiológica

La protección radiológica tiene por finalidad la protección de los individuos, de sus descendientes y de la humanidad en su conjunto, de los riesgos derivados de aquellas actividades que debido a los equipos o materiales que utilizan suponen la exposición a radiaciones ionizantes.

El marco básico de la protección radiológica necesariamente tiene que incluir valoraciones tanto de tipo social como científicas, porque la finalidad principal de la protección radiológica es proporcionar un nivel apropiado de protección para las personas y el medio ambiente, sin limitar indebidamente los beneficios que se obtienen del uso de la radiación. Además, se debe suponer que incluso dosis pequeñas de radiación pueden producir algún efecto perjudicial. Dado que existen umbrales (valores de la dosis por debajo de los cuales no se producen) para los efectos deterministas, es posible evitar dichos efectos limitando las dosis recibidas por las personas. No es posible, sin embargo, evitar del todo los efectos estocásticos porque no existe evidencia científica de un umbral para ellos, limitando las dosis sólo podemos reducir su probabilidad de aparición.

Como consecuencia del estado actual de conocimientos de los efectos biológicos de las radiaciones, la Comisión Internacional de

Protección Radiológica (ICRP) considera que el objetivo principal de la protección radiológica es evitar la aparición de efectos biológicos deterministas y limitar al máximo la probabilidad de aparición de los estocásticos.

Desde 1928, existe un organismo internacional que se preocupa de la protección radiológica (protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos de las radiaciones ionizantes): la ICRP, que emite una serie de recomendaciones. Los tres principios básicos de las recomendaciones actuales de la ICRP son los que se expresan a continuación.

Justificación

No debe adoptarse ninguna práctica que signifique exposición a la radiación ionizante si su introducción no produce un beneficio neto positivo. Naturalmente, la práctica que implique la exposición a las radiaciones ionizantes debe suponer un beneficio para la sociedad. Deben considerarse los efectos negativos y las alternativas posibles. Esto afecta a importantes cuestiones que requieren ser resueltas por los correspondientes gobiernos, como, por ejemplo, el uso de la energía nuclear para producir electricidad.

Optimización (Principio Alara)

ALARA son las siglas inglesas de la expresión “Tan bajo como sea razonablemente posible”.

Todas las exposiciones a la radiación deben ser mantenidas a niveles tan bajos como sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores sociales y económicos. Toda dosis de radiación implica algún tipo de riesgo; por ello no es suficiente cumplir con los límites de dosis que están fijados en la normativa nacional. Las dosis deben reducirse aún más, siempre que sea razonablemente posible, esta reducción de dosis no puede llevarse a cabo indefinidamente, sino que se deben considerar los costes económicos, sociales, etc. asociados.

La finalidad principal de la protección radiológica es proporcionar un nivel apropiado de protección para el ser humano y el medio ambiente, sin limitar indebidamente las prácticas beneficiosas que dan lugar a la exposición de la radiación ionizante.

Límite de dosis

Las dosis de radiación recibidas por las personas no deben superar los límites establecidos en la normativa nacional, siguiendo las recomendaciones, para cada circunstancia, de la ICRP. Los límites de dosis establecidos en la legislación española garantizan que las personas no sean expuestas a un nivel de riesgo inaceptable. Estos han de ser respetados siempre sin tener en cuenta consideraciones económicas. El uso del criterio ALARA está también exigido legalmente.



En España las recomendaciones de la ICRP están contenidas en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (Real Decreto 783/2001 de 6 de julio). La ICRP revisó algunos de los límites de dosis en noviembre de 1990, y como consecuencia de ello, los nuevos límites han sido incorporados en la Directiva de Protección Radiológica de la Unión Europea y en las reglamentaciones de los Estados Miembros.

Aplicación	Ocupacional	Público
Dosis efectiva	100 mSv en un período de 5 años oficiales, no superando 50 mSv en un año	1 mSv/año oficial
Dosis equivalente anual en		
Cristalino	150 mSv	15 mSv
Piel	500 mSv	50 mSv
Manos y pies	500 mSv	-----

La aplicación del criterio ALARA tiene especial importancia para reducir las dosis a valores sensiblemente inferiores a los fijados como límite.

Medidas básicas de protección radiológica

Las medidas necesarias para limitar la exposición de los individuos se pueden tomar mediante la aplicación de acciones en cualquier punto del sistema que vincula las fuentes con los individuos. Tales acciones pueden aplicarse sobre:

- La fuente emisora de radiación ionizante.
- El medio ambiente, es decir, los caminos por los que las radiaciones de las fuentes pueden llegar a los individuos.
- Los individuos expuestos.

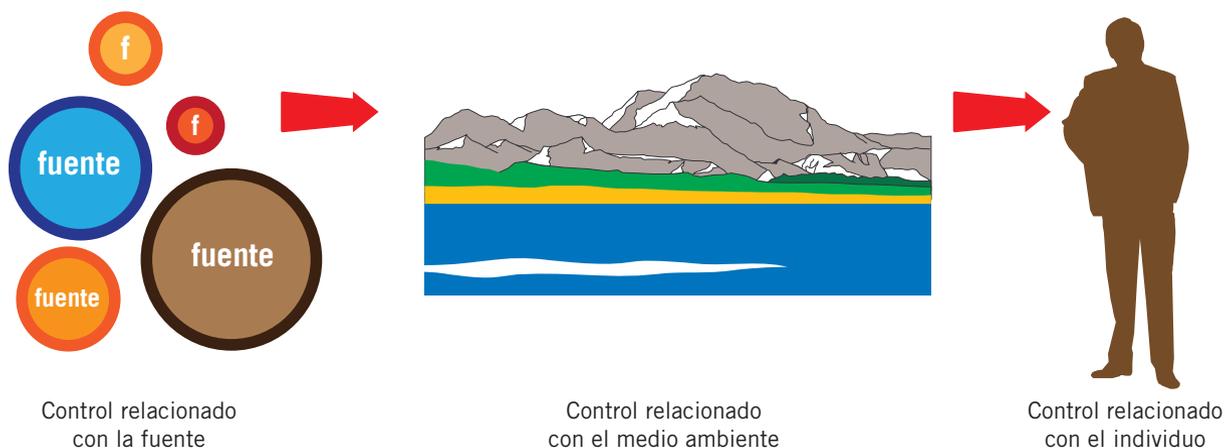
Las medidas de control sobre la fuente se consideran como medidas prioritarias, mientras que las medidas aplicables al medio ambiente y

a los individuos son más difíciles de aplicar y, a veces, introducen más trabas en la operatividad de las instalaciones.

En general, y donde sea posible, se recomienda aplicar en la fuente las medidas de protección y control de la exposición.

El control de la exposición al público conviene realizarlo mediante la aplicación de medidas a la fuente y sólo, en el caso de que puedan no ser efectivas, se aplicarán al medio ambiente o a los individuos.

Los riesgos de irradiación a que están sometidos los individuos se reducen aplicando distancia, tiempo y blindaje.



Los riesgos de irradiación a que están sometidos los individuos se reducen aplicando las siguientes medidas generales de protección:

- **Distancia:** aumentando la distancia entre el operador y la fuente de radiaciones ionizantes, la exposición disminuye en la misma proporción en que aumenta el cuadrado de la distancia. En muchos casos bastará con alejarse suficientemente de la fuente de radiación para que las condiciones de trabajo sean aceptables.
- **Tiempo:** disminuyendo el tiempo de exposición todo lo posible, se reducirán las dosis. Es importante que las personas

que vayan a realizar operaciones con fuentes de radiación estén bien adiestradas, con el fin de invertir el menor tiempo posible en ellas.

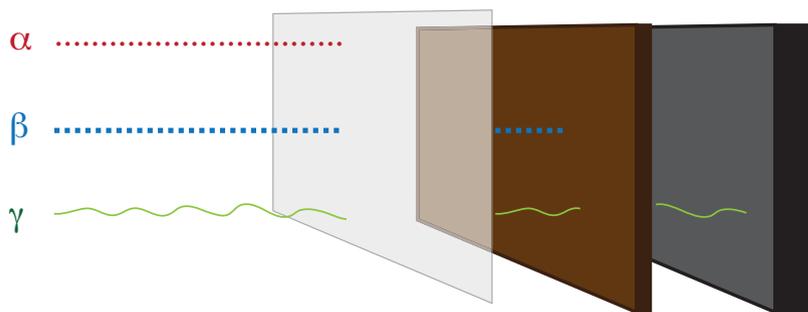
- **Blindaje:** en los casos en que los dos factores anteriores no sean suficientes, será necesario interponer un espesor de material absorbente, blindaje, entre el operador y la fuente de radiación.

Según sea la energía y tipo de la radiación, será conveniente utilizar distintos materiales y espesores de blindaje.

Las radiaciones **alfa** recorren una distancia muy pequeña y son detenidas por una hoja de papel o la piel del cuerpo humano.

Las radiaciones **beta** recorren en el aire una distancia de un metro aproximadamente, y son detenidas por unos pocos centímetros de madera o una hoja delgada de metal.

Las radiaciones **gamma** recorren cientos de metros en el aire y son detenidas por una pared gruesa de plomo o cemento.



¿Son efectivos todos estos controles?

Los límites de dosis anuales fijados en España, iguales a los adoptados por la Unión Europea son de 100 miliSieverts, acumulados en cada cinco años consecutivos con un máximo de 50 miliSieverts cada año para los trabajadores profesionalmente expuestos, y de 1 miliSievert por año para los miembros del público. Ninguno de estos valores incluye las dosis recibidas a causa de la radiactividad natural ni tampoco la recibida como consecuencia de exámenes o tratamientos médicos. En nuestro país los resultados de los controles efectuados por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) permiten comprobar que se mantienen unos valores de dosis bajos.

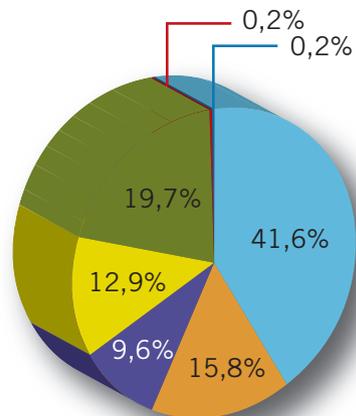
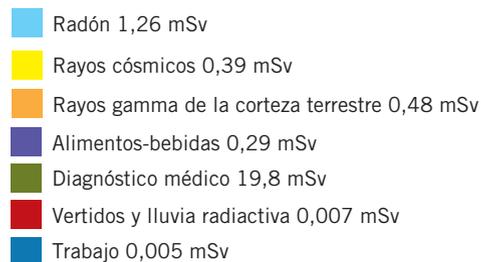
Trabajadores expuestos

En España, según los últimos datos de que dispone el CSN, la dosis media recibida en 12 meses en el colectivo de todos los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes es de 0,8 miliSieverts.

El 99,8 % de los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes en nuestro país se mantiene en dosis de exposición iguales o inferiores a 20 mSv/año, valor límite del promedio de cinco años consecutivos.

Miembros del público

La dosis media recibida por un miembro del público, a causa de todas las fuentes de radiación es de 3 miliSieverts al año (datos de la UNSCEAR). Las dosis pueden, no obstante, variar por diversas circunstancias, desde el consumo de ciertos productos (como algún tipo de marisco), al hecho de vivir en zonas que tienen un alto nivel de radiación ambiental.



Organismos relacionados con la protección radiológica

NACIONALES

Administración del Estado

De los órganos de la Administración General del Estado en España, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, tiene especial significación en todo lo relacionado con el uso de las radiaciones ionizantes. Concretamente, la Dirección General de Política Energética y Minas, es la responsable de otorgar las autorizaciones de las instalaciones nucleares y radiactivas, y elaborar el Registro de Instalaciones de Rayos X con fines de diagnóstico médico.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente tiene competencias en la evaluación del impacto radiológico ambiental. El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad tiene competencias en materia de protección radiológica de las personas expuestas a radiaciones ionizantes por diagnóstico y tratamiento médico.

El Consejo de Seguridad Nuclear

El Consejo de Seguridad Nuclear (Ley de Creación 15/1980) es el único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica en España.

INTERNACIONALES

La organización más veterana relacionada con la protección radiológica es la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), anteriormente mencionada. De ella dependen cinco comités dedicados a:

- Efectos de las radiaciones,
- Definición de límites secundarios de dosis,
- Protección radiológica en medicina,
- Aplicación de las recomendaciones que ella formula.
- Protección del medio ambiente.

La ICRP es una organización autónoma cuyos miembros lo son, a título personal, por su excelencia científica en varios campos de interés en radioprotección, emite recomendaciones que son recibidas por los organismos competentes nacionales e internacionales.

La trascendencia práctica a nivel mundial de las funciones que relacionan dosis con efectos, fue percibida por la Asamblea General de las Naciones Unidas que decidió en 1955 crear el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR). España es miembro de pleno derecho de UNSCEAR desde comienzos de 2012.

Este comité considera la información científica disponible y apoyada en las conclusiones de

revisiones y congresos de organismos y comités nacionales e internacionales relacionados, confecciona y presenta a la asamblea general un análisis exhaustivo que contiene, entre otras cosas, las relaciones dosis-efecto que son la base de la limitación de dosis y riesgos. Estas evaluaciones de UNSCEAR contribuyen esencialmente al trabajo de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) tiene como misión el desarrollo de normas y guías que, conteniendo esencialmente las recomendaciones de la ICRP, hayan alcanzado un consenso internacional. Este consenso no es sólo entre países, sino también con otras organizaciones de Naciones Unidas, como la Organización Mundial de la Salud o la Organización Internacional del Trabajo.

La Unión Europea (UE), en el tratado EURATOM, establece la normativa sobre protección radiológica, que es exigida a los Estados Miembros de la UE, quienes posteriormente, realizan la transposición de la misma a sus respectivas legislaciones.

Los datos que se presentan en este folleto, salvo que se diga expresamente otra cosa, son los que aparecen en los informes del Comité Científico de Naciones Unidas sobre los Efectos de Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) y en los informes anuales del Consejo de Seguridad Nuclear.

El CSN y la protección radiológica

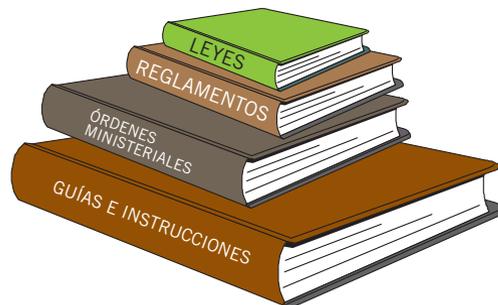
El Consejo de Seguridad Nuclear vela por la seguridad nuclear y la protección radiológica en España. Para ello:

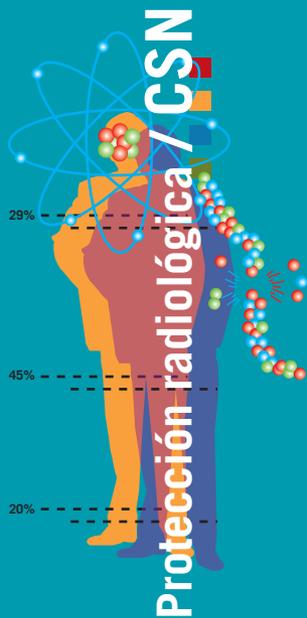
- Evalúa la seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas y las inspecciona durante su funcionamiento.
- Vigila los niveles de radiación dentro y fuera de las instalaciones (en aire, agua, suelo, alimentos...) evaluando el impacto radiológico en las personas y el medio ambiente.

El sistema y los principios de protección radiológica se aplican mediante la promulgación de leyes, reglamentos y autorizaciones expresas que se conceden a todas y cada una de las instalaciones nucleares y radiactivas.

En estas autorizaciones se incluyen los límites y condiciones de seguridad y protección radiológica.

Desde la regulación general de las leyes a las especificaciones concretas de cada instalación, existe en España una pirámide legal que fija las condiciones de seguridad nuclear y protección radiológica que se requieren en cada caso.





Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
28040 Madrid
tel.: 91 346 01 00
fax: 91 346 05 88
www.csn.es