

# TEMA 32

Reglamento de Funcionamiento de un Servicio de Medicina Nuclear II.

Clasificación del personal de la instalación radiactiva.

Control del personal.

Clasificación y normas de acceso a las diferentes zonas de la instalación radiactiva.

## 32.1 CLASIFICACION DEL PERSONAL DE LA INSTALACION RADIATIVA

Por razones de **seguridad, vigilancia y control radiológico**, las personas que trabajan en las instalaciones con riesgo radiológico se clasifican, en función de las condiciones en que realizan su trabajo, en:

1. Trabajadores expuestos.
2. Miembros del público.

## 32.1 CLASIFICACION DEL PERSONAL DE LA INSTALACION RADIATIVA

### 32.1.1 Trabajadores expuestos:

- ▶ Son aquellas personas que, por las circunstancias en que se desarrolla su trabajo, bien sea de modo habitual, bien de modo ocasional, están sometidas a un riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes **susceptible de entrañar dosis superiores a alguno de los límites de dosis para miembros del público.**
- ▶ **Los estudiantes y personas en formación, mayores de dieciocho años**, que, durante sus estudios, se encuentren expuestos a radiaciones ionizantes, se consideran incluidos en esta categoría.
- ▶ Los trabajadores expuestos se clasifican en dos categorías:

## 32.1 CLASIFICACION DEL PERSONAL DE LA INSTALACION RADIATIVA

### 32.1.1 Trabajadores expuestos:

- ▶ **Categoría A:** Pertenece a esta categoría los que puedan recibir una **dosis efectiva superior a 6 mSv** por año oficial, o una **dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades**. La condición de trabajador expuesto de categoría A exige obligatoriamente:
  1. Haber recibido **formación en Protección Radiológica**.
  2. Utilizar obligatoriamente **dosímetro individual** que mida la dosis externa, representativa de la totalidad del organismo siempre que realicen trabajos que supongan riesgos de exposición externa.
  3. Superar el **reconocimiento médico de ingreso** y los reconocimientos periódicos.
  4. Utilizar **dosímetros adecuados** en las partes potencialmente más afectadas, en el caso de riesgo de exposición parcial o no homogénea del organismo.
  5. Someterse a los **controles dosimétricos** pertinentes, en caso de existir riesgo de contaminación interna.

## 32.1 CLASIFICACION DEL PERSONAL DE LA INSTALACION RADIATIVA

### 32.1.1 Trabajadores expuestos:

- ▶ **Categoría B:** Pertenece a esta categoría aquellos que es muy improbable que reciban dosis efectivas superiores a 6 mSv por año oficial, o a 3/10 de los límites de dosis equivalente para el cristalino, la piel y las extremidades. La condición de trabajador expuesto de categoría B exige obligatoriamente:
  1. Superar el reconocimiento médico establecido.
  2. Haber recibido formación en Protección Radiológica.
  3. Estar sometido a un sistema de vigilancia dosimétrica que garantice que las dosis recibidas son compatibles con su clasificación en categoría B.

## 32.1 CLASIFICACION DEL PERSONAL DE LA INSTALACION RADIATIVA

### 32.1.1 Trabajadores expuestos:

- ▶ Cada trabajador expuesto tendrá un **protocolo médico individual**, conteniendo los resultados del **examen de salud previo** a su incorporación a la instalación y los **exámenes médicos anuales** y ocasionales; así como un **historial dosimétrico individual** que, en el caso de personas de **categoría A**, debe contener como mínimo las dosis mensuales, las dosis acumuladas en cada año oficial y las dosis acumuladas durante cada período de 5 años oficiales consecutivos. Y en el caso de personas de **categoría B**, las dosis anuales determinadas, o estimadas, a partir de los datos de la vigilancia radiológica de zonas.

## 32.1 CLASIFICACION DEL PERSONAL DE LA INSTALACION RADIATIVA

### 32.1.1 Trabajadores expuestos:

- ▶ De acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, en su publicación n° 73, la mayoría de las personas que trabajan con radiaciones ionizantes pueden clasificarse como trabajadores expuestos de categoría B.
- ▶ Como orientación: Se pueden considerar de **categoría A las personas que administran y preparan dosis radiactivas en Medicina Nuclear las asociadas con la preparación del tratamiento y el cuidado de pacientes.**

## 32.1 CLASIFICACION DEL PERSONAL DE LA INSTALACION RADIATIVA

### 32.1.2 Miembros del público:

Se consideran miembros del público:

1. **Los trabajadores no expuestos:** Administrativos, celadores, limpiadoras, etc..
2. **Los trabajadores expuestos, fuera de su horario de trabajo.** Un ejemplo sería un técnico al que le hacen una radiografía.
3. **Los usuarios** de las instituciones sanitarias mientras no estén siendo atendidos como pacientes con fines diagnósticos o terapéuticos: Como una persona que viene a pedir una cita.
4. **Cualquier otro individuo** de la población: Un técnico de mantenimiento.

## 32.2. CONTROL Y LÍMITES DE DOSIS

### 32.2.1. Límites de dosis.

- ▶ Los límites de dosis son valores que no deben ser sobrepasados, y se aplican a la suma de las dosis recibidas por exposición externa durante el período considerado, y de las dosis comprometidas a 50 años (hasta 70 años en el caso de niños) a causa de incorporaciones de radionucleidos, durante el mismo período.
- ▶ En el cómputo de las dosis totales, a efectos de comparación con los límites aplicables, **no se incluirán las dosis debidas al fondo radiactivo natural, ni las derivadas de exámenes o tratamientos médicos que eventualmente puedan recibirse como pacientes.**

## 32.2. CONTROL Y LÍMITES DE DOSIS

### 32.2.1. Límites de dosis.

#### Límites de dosis para trabajadores expuestos:

1. El límite de dosis efectiva será de 100 mSv durante todo período de cinco años oficiales consecutivos, sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv en cualquier año oficial.
2. El límite de dosis equivalente para el cristalino es de 150 mSv por año oficial.
3. El límite de dosis equivalente para la piel es de 500 mSv por año oficial. Dicho límite se aplica a la dosis promediada sobre cualquier superficie de un centímetro cuadrado, con independencia de la zona expuesta.
4. El límite de dosis equivalente para las manos, antebrazos, pies y tobillos es de 500 mSv por año oficial.
5. Mujer embarazada (feto): 1 mSv
6. Personal en formación y estudiantes: Mayor de 18 años: 100 mSv en 5 años (20 mSv / año). Entre 16 y 18 años: 6 mSv / año

## 32.2. CONTROL Y LÍMITES DE DOSIS

### 32.2.1. Límites de dosis.

#### Límites de dosis para público:

1. Público: Dosis corporal: 1mSv/ año.
2. Cristalino 15 mSv / año.
3. Piel 50 mSv / año.

## 32.2. CONTROL Y LÍMITES DE DOSIS

### 32.2.1. Límites de dosis.

	<b>DOSIS EFECTIVA</b>	<b>DOSIS EQUIVALENTE</b>
<b>TE</b>	100 mSv/5 años oficiales máximo: 50 mSv/año oficial	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cristalino: 150 mSv/ año oficial</li><li>- Piel: 500 mSv/ año oficial / 1cm<sup>2</sup></li><li>- Manos, antebrazos, pies y tobillos: 500 mSv/ año oficial</li></ul>
<b>PÚBLICO</b>	1 mSv/año oficial	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cristalino: 15 mSv/ año oficial</li><li>- Piel: 50 mSv/ año oficial</li></ul>
<b>ESTUDIANTES</b>	Mayores de 18 años: Límites de los TE Entre 16 y 18 años: 6 mSv/año oficial; Cristalino: 50 mSv/año; piel, manos, etc.: 150 mSv/año  Otros: Límite del público	

## 32.2. CONTROL Y LÍMITES DE DOSIS

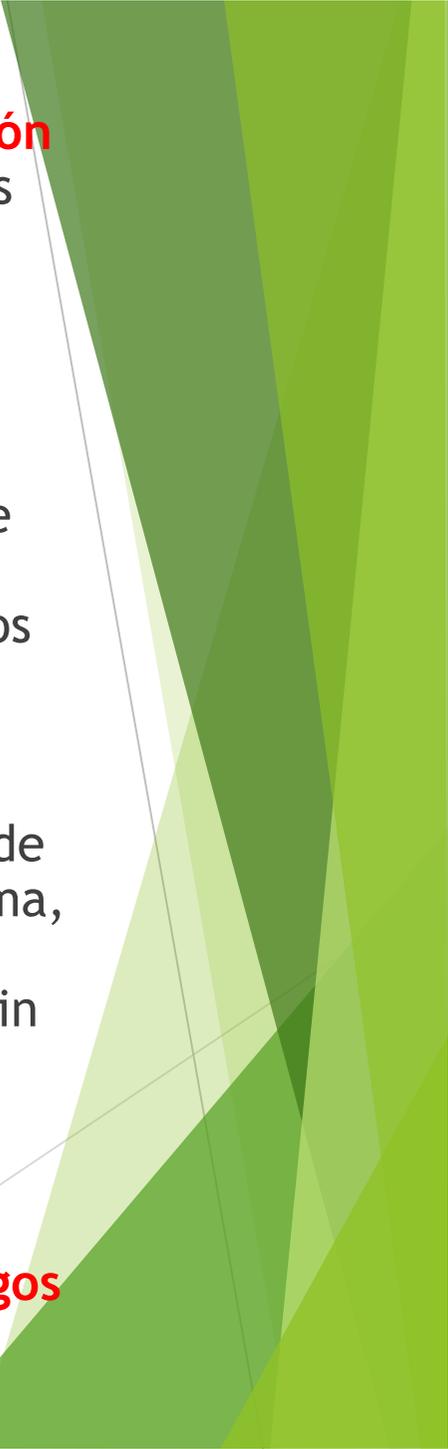
### 32.2.2 Exposiciones especialmente autorizadas.

- ▶ **Concepto:** Cuando se presente una situación cuya solución haga necesario exponer a las personas al riesgo de recibir una dosis superior a algunos de los límites de dosis fijados para los trabajadores expuestos, la operación que implique este riesgo tendrá la consideración de exposición especialmente autorizada.
- ▶ El SPR indicará al Titular la necesidad de autorización expresa del CSN para llevar a tal operación, que podrá ser concedida o no, o sólo en determinadas condiciones. En cualquier caso, dichas exposiciones especialmente autorizadas deberán programarse de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

## 32.2. CONTROL Y LÍMITES DE DOSIS

### 32.2.2 Exposiciones especialmente autorizadas.

- ▶ **Sólo serán admitidos los trabajadores expuestos pertenecientes a la categoría A.**
- ▶ **No se autoriza la participación** a mujeres **embarazadas** y aquellas que en período de lactancia puedan sufrir una contaminación corporal ni a **las personas en formación o estudiantes.**
- ▶ **El titular de la práctica deberá justificar** con antelación dichas exposiciones e informar razonadamente a los trabajadores involucrados, a sus representantes, al SPR, o de no existir tal figura, al Supervisor o persona a la que se le encomiende las funciones de Protección Radiológica.

- 
- ▶ Antes de participar en una exposición especialmente autorizada, **los trabajadores deberán recibir la información adecuada sobre los riesgos** que implique la operación y las precauciones que deberán adoptarse durante la misma. **La participación de dichos trabajadores tendrá carácter voluntario.**
  - ▶ No tendrán la consideración de exposiciones especialmente autorizadas las intervenciones en caso de emergencias radiológicas, cuyas actuaciones serán las establecidas en los planes de emergencia de la instalación.
  - ▶ **La superación de los límites de dosis** como consecuencia de exposiciones especialmente autorizadas no será, en sí misma, una razón para excluir al trabajador expuesto de sus ocupaciones habituales o cambiarlo de puesto de trabajo sin su consentimiento.
  - ▶ **Las condiciones de exposición posteriores deberán someterse al criterio del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.**

## 32.3 CLASIFICACION DE LAS ZONAS.

### 32.3.1 Clasificación:

Los lugares de trabajo se clasificarán en función del riesgo de exposición asociado y teniendo en cuenta la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales, en las siguientes zonas:

1. Zona Vigilada. Trébol Gris. Existe la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 1 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 1/10 de los límites de dosis equivalente para cristalino, piel y extremidades
2. Zona Controlada. Trébol verde. Existe la posibilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv por año oficial o una dosis equivalente superior a 3/10 de los límites de dosis equivalente para cristalino, piel y extremidades. Es necesario seguir procedimientos de trabajo para restringir la exposición, evitar la dispersión de contaminación radiactiva o prevenir o limitar los accidentes radiológicos y sus consecuencias



## 32.3 CLASIFICACION DE LAS ZONAS.

### 32.3.1 Clasificación:

3. Zona de Permanencia Limitada. Trébol amarillo. Existe un riesgo de recibir una dosis superior a los límites de dosis si se permanece en ella durante toda la jornada laboral completa.
4. Zona de Permanencia reglamentada. Trébol naranja. Existe riesgo de recibir una dosis superior a los límites de dosis en cortos periodos de tiempo y que requiere prescripciones especiales desde el punto de vista de la optimización
5. Zona de Acceso prohibido. Trébol rojo. Existe riesgo de recibir una dosis superior a los límites de dosis en una exposición única



## 32.3 CLASIFICACION DE LAS ZONAS.

### 32.3.1 Clasificación

La clasificación de las zonas deberá estar siempre actualizada a las condiciones de trabajo.

Los Servicios de Medicina Nuclear estarán clasificados como áreas Vigiladas y Controladas con riesgo de irradiación y contaminación y dentro de la controlada de permanencia limitada o reglamentada, según el tipo de técnicas y radionucleidos que utilicen.

En un servicio de Medicina Nuclear consideramos:

1. Zona vigilada: almacén de residuos radiactivos.
2. Zona controlada: cámara caliente, áreas de administración de dosis, y zonas de circulación y estancia de pacientes inyectados
3. Zona de permanencia limitada: habitaciones con pacientes en tratamiento metabólico.

## 32.3 CLASIFICACION DE LAS ZONAS.

### 32.3.2 Señalización

- ▶ El riesgo de irradiación vendrá señalizado mediante su símbolo internacional: un **"trébol"** enmarcado por una orla rectangular del mismo color y de idéntica anchura que el diámetro del círculo interior del mismo.
- ▶ Cuando exista solamente **riesgo de radiación externa** y el riesgo de contaminación sea despreciable, el "trébol" vendrá rodeado de **puntas radiales**.
- ▶ Si **el riesgo es de contaminación** y el de radiación es despreciable el "trébol" irá sobre **campo punteado**.
- ▶ Si existen **ambos riesgos** irá rodeado de **puntas radiales y sobre campo punteado**.
- ▶ Además, en la parte superior de la señal, una leyenda nos indicará el tipo de zona, y en la inferior otra el tipo de riesgo.

## 32.3 CLASIFICACION DE LAS ZONAS .

### 32.3.2 Señalización

Los colores de los "tréboles" indicarán la clasificación de la zona, en orden creciente al riesgo asociado, éstos son:

1. **Gris azulado: Zona vigilada.**
2. **Verde: Zona controlada.**
3. **Amarillo: Zona de permanencia limitada.**
4. **Naranja: Zona de permanencia reglamentada.**
5. **Rojo: Zona de acceso prohibido.**

Las señales se colocarán bien visibles a la entrada de las correspondientes áreas y en los lugares significativos de ellas. En las zonas que no tienen una clasificación permanente se colocarán junto a la señal preceptiva un cartel indicando las restricciones aplicables.

# CLASIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ZONAS:

## ➤ ZONA VIGILADA:

1 mSv/a < Dosis < 6 mSv/a (ó 3/10 lím. hetero. TE)

## ➤ ZONA CONTROLADA:

Dosis > 6 mSv/a (ó 3/10 lím. hetero. TPE)

### ➤ PERMANENCIA LIMITADA

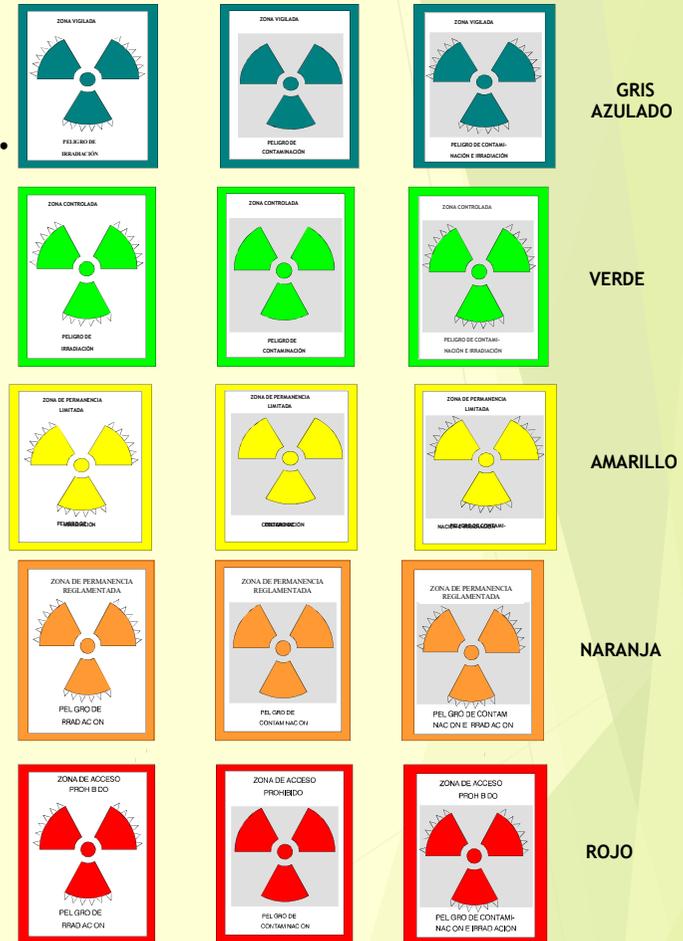
Dosis anual > Límites TPE

### ➤ PERMANENCIA REGLAMENTADA

Dosis períodos cortos t > Límites TPE

### ➤ ACCESO PROHIBIDO

Dosis única exposición > Límites TPE



## 32.4. NORMAS DE ACCESO

### 32.4.1 Acceso a zona controlada

- ▶ **El acceso a las zonas controladas estará restringido a personas debidamente autorizadas**, es decir, a trabajadores expuestos adscritos a ese lugar y con conocimiento de las normas a aplicar y el riesgo existente en el mismo.
- ▶ **A los pacientes** que deban ser objeto de pruebas diagnósticas o tratamientos y tengan que acceder a estas zonas, **se les dará toda la información y medios necesarios para que no se irradien accidentalmente** por motivos ajenos al acto médico del que van a ser protagonistas.

## 32.4. NORMAS DE ACCESO

### 32.4.2 Trabajo en zona controlada.

- ▶ Debe realizarse de modo que se **cumplan estrictamente las instrucciones** contenidas en los procedimientos de trabajo **incluidos en los Programas de Garantía de Calidad** de los distintos servicios de M. Nuclear, con objeto de reducir la exposición a radiaciones ionizantes, evitar la contaminación radiactiva y prevenir y limitar la probabilidad y magnitud de accidentes radiológicos así como sus consecuencias.
- ▶ **Estos procedimientos de trabajo deben de estar a disposición del trabajador** en las diferentes unidades. Cada trabajador conocerá todos los procedimientos relacionados con su trabajo y con la Protección Radiológica.

## 32.4. NORMAS DE ACCESO

### 32.4.2 Trabajo en zona controlada.

- ▶ La zona debe **de contar con instrumentos adecuados** para identificar los riesgos.
- ▶ Deben **comprobarse periódicamente los dispositivos de seguridad** tales como enclavamientos, filtros, etc.
- ▶ Si existe riesgo de contaminación **se cumplirán estrictamente las normas** en cuanto a utilización de ropa, guantes y calzado especiales y todas aquellas medidas destinadas a prevenir este riesgo.
- ▶ **El personal que trabaja en esta zona, obligatoriamente, debe llevar dosímetro personal.**

## 32.4. NORMAS DE ACCESO

### 32.4.3 Salida de zona controlada

En situación normal y en áreas con riesgo de contaminación deben tomarse las siguientes precauciones al abandonarlas:

1. Con detectores adecuados se realizará un control de contaminación superficial de manos, pies y ropa.
2. Se procederá a la descontaminación si fuera necesario.
3. Siempre que se haya cortado, preparado o manipulado alguna fuente de pequeño tamaño, se debe controlar la posible contaminación del trabajador y del área antes de abandonarla.

## 32.4. NORMAS DE ACCESO

### 32.4.4. Acceso y trabajo en zonas vigiladas

- ▶ **Las zonas vigiladas** estarán delimitadas adecuadamente y señalizadas de forma que quede claramente indicado el riesgo de exposición existente en las mismas.
- ▶ El acceso a **las zonas vigiladas** estará limitado a las personas autorizadas.
- ▶ En el interior de las **zonas vigiladas** se establecerán procedimientos de trabajo adaptados al riesgo radiológico existente.