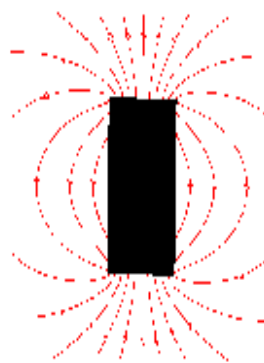


APÉNDICE 2.

RIESGO POR EXPOSICIÓN A RADIOFRECUENCIAS (RF) Y MICROONDAS (MO)

- *¿Qué se entiende por radiofrecuencia (RF) y microondas (MO)?*
 - *Señalización*
 - *Exposición*
 - *Salud y exposición a RF y MO*
- *Medidas preventivas básicas para reducir la exposición a RF y MO*
 - *Referencias*

APÉNDICE 2: RIESGO POR EXPOSICIÓN A RADIOFRECUENCIAS (RF) Y MICROONDAS (MO)



'De forma natural el ser humano está permanentemente expuesto a los campos electromagnéticos que existen en la naturaleza procedentes del Sol, la Tierra, las nubes y las tormentas eléctricas.

El uso de Radiofrecuencias (RF) y Microondas (MO) ha estado tradicionalmente asociado a las telecomunicaciones. Ha sido en las últimas décadas cuando se han extendido de forma creciente a procesos industriales, actividades médicas y científicas, e incluso domésticas. En la actualidad, sus aplicaciones son innumerables y están basadas en las propiedades de transmitir información, de detectar la presencia de objetos y cambios en el medio, o en producir calor'

➤ ¿Qué se entiende por radiofrecuencia (RF) y microondas (MO)?

Las radiaciones se clasifican en:

Radiaciones ionizantes. Son la fracción más energética y se caracteriza porque ioniza las células del cuerpo.

Las radiaciones ionizantes pueden ser tanto naturales como artificiales. El R.D. 53/1992 y el R.D. 413/1997 regulan la protección sanitaria de los trabajadores frente a la exposición a radiaciones ionizantes.

El Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Además, la Directiva 96/29/EURATOM de la UE (aún no transpuesta), de 13 de mayo de 1996, establece las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes.

Las radiaciones ionizantes inciden sobre el organismo provocando diferentes alteraciones en el mismo debido a la ionización de sus células. El efecto producido por las radiaciones ionizantes sólo tiene una relación 'causa-efecto' a partir de un nivel de dosis llamado 'dosis umbral'. Por debajo de dicho nivel no se producen efectos directos, pero aumenta la probabilidad de que se produzcan efectos a largo plazo.

Radiaciones no ionizantes. Son aquellas radiaciones cuya energía no es suficiente para ionizar las células del cuerpo.

Las radiaciones no ionizantes reciben nombres distintos según sea su frecuencia: radiaciones ultravioleta, visible, infrarroja, microondas (MO) y ondas de radio y radiofrecuencia (RF). Cada una de éstas lleva asociado distinto nivel de energía, siendo diferente el efecto que cada tipo de radiación produce sobre el organismo. Las RF y las MO se encuentran dentro de las radiaciones no ionizantes en la región del espectro electromagnético comprendido entre 1 KHz y 300 GHz, y se dividen en las siguientes sub-regiones:

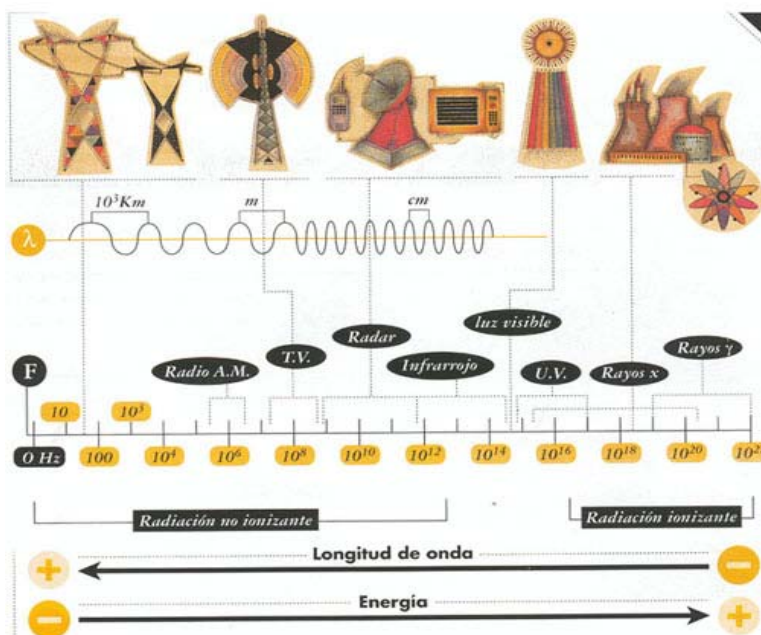


Fig. 1.- Tipos de radiación.

Fuente: Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz: análisis del estado actual de conocimientos 1998. UNESA.

Frecuencia (f) Longitud de onda (λ)	BANDAS	Frecuencia (f) Longitud de onda (λ)	BANDAS
< 30 KHz (<10 Km) (Subradiofrecuencias)	Frecuencias extremadamente bajas (ELF)	30 MHz - 300 MHz (10m - 1m)	Muy alta frecuencia (VHF)
30 KHz - 300 KHz (10 Km - 1 Km)	Baja frecuencia (LF)	300 MHz - 3 GHz (1m - 100 mm)	Ultra alta frecuencia (UHF)
300 KHz - 3MHz (1 Km - 100 m)	Frecuencia media (MF)	3 GHz - 30 GHz (100 mm - 10 mm)	Super alta frecuencia (SHF)
3 MHz - 30M Hz (100m - 10 m)	Alta frecuencia (HF)	30 GHz - 300 GHz (100 mm - 1mm)	Extremadamente alta frecuencia (EHF)

Tabla 1. Bandas del espectro electromagnético en la región de RF y MO.

➤ Señalización



ATENCIÓN, RADIACIONES NO IONIZANTES

➤ Exposición

Fuentes de exposición

Los campos electromagnéticos abarcan una amplia gama de frecuencias (0 Hz - 300 GHz). Pueden citarse las siguientes fuentes artificiales generadoras de RF y MO:

- Transmisiones de radio FM y de televisión (VHF)
- Transmisiones de radio en onda corta (OC), sistemas antirrobo, equipos para diatermia quirúrgica (HF)
- Transporte y utilización de energía eléctrica. Ultrasonidos (ELF)
- Calentamiento por inducción magnética, terminales de ordenadores, antenas de radionavegación, equipos de soldadura al arco (LF)
- Radiodifusión AM, termoselladoras, radioteléfonos marinos (MF)
- Hornos de microondas, aplicaciones fisioterapéuticas, telefonía móvil, sistemas antirrobo (UHF)
- Comunicaciones diversas por radar, satélite, etc. (SHF y EHF)

Además de los aparatos y dispositivos eléctricos domésticos, industriales y médicos, las líneas aéreas de transmisión de alta tensión (y, en menor medida, los cables subterráneos) son una fuente importante de exposición a frecuencias extremadamente bajas en el medio ambiente. Las radiofrecuencias y las frecuencias de microondas más bajas tienen un interés especial para la difusión de radio y televisión, y telefonía móvil respectivamente.

La tabla 2 muestra las exposiciones medias en campos magnéticos para trabajadores típicos que usan equipo eléctrico. Las exposiciones durante un turno de trabajo varían con la fuerza del campo magnético, la distancia entre el trabajador y el tiempo pasado en el campo.

Puesto de trabajo	Exposición media (miligauss)	Campo (miligauss)
▪ Empleados de oficina sin computadoras	0.5	0.2 - 2.0
▪ Empleados de oficina con computadoras	1.2	0.5 - 4.5
▪ Maquinistas	1.9	0.6 - 27.6
▪ Trabajadores de líneas eléctricas	2.5	0.5 - 34.8
▪ Electricistas	5.4	0.8 - 34.0
▪ Soldadores	8.2	1.7 - 96.0
▪ Trabajadores fuera del lugar de trabajo	0.9	0.3 - 3.7

Tabla 2. Exposiciones a RF y MO en el trabajo.
Fuente: NIOSH, 2004. Exposición media medida en miligauss.

Límites de exposición

Los valores límite de exposición propuestos por la normativa europea y estatal, así como otros **informes científico-técnicos no vinculantes**, se establecen en función de los efectos biológicos de los rangos de radiación sobre el organismo. Dichos límites de exposición son diferentes si hablamos del público en general o de trabajadores expuestos.

Para la aplicación de las restricciones basadas en la evaluación de los posibles efectos de las emisiones radioeléctricas sobre la salud, se ha de diferenciar las **restricciones básicas de los niveles de referencia**.



Las **restricciones básicas** son limitaciones de la exposición electromagnética basadas directamente en efectos biológicos sobre el cuerpo humano, según la frecuencia del campo, las cantidades físicas utilizadas para establecer estas restricciones son la inducción magnética (B), la densidad de corriente (J), el índice de absorción específica de energía (TAE) y la densidad de potencia (S).

Algunos experimentos aislados han detectado efectos biológicos a exposiciones a radiofrecuencias y microondas por debajo de los niveles considerados seguros, especialmente sobre el funcionamiento del sistema nervioso. Sin embargo, los comités de científicos que analizan el conjunto de **todos los experimentos realizados siguen concluyendo que estos efectos no suponen un riesgo para la salud**.

Normalmente, los límites básicos de exposición a RF-MO suelen establecerse sobre la energía electromagnética absorbible por una masa biológica en un tiempo determinado.

Los **niveles de referencia** son valores que permiten determinar la probabilidad de que se sobrepasen las restricciones básicas. Están pensados como valores promedio, teniendo en cuenta que no deben sobrepasarse dichas restricciones básicas de exposición. Las magnitudes utilizadas son la intensidad de campo eléctrico (E), la intensidad de campo magnético (H), la inducción magnética (B), la densidad de potencia (S) y la corriente en extremidades (I_a).

Si las cantidades de los valores medidos son mayores que los niveles de referencia, no significa necesariamente que se hayan sobrepasado las restricciones básicas. En este caso, debe efectuarse una evaluación para comprobar si los niveles de exposición son inferiores a las restricciones básicas.

a) Límites de exposición para el público en general

El **Real Decreto 1066/2001**, de 28 de septiembre, establece las restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

RESTRICCIONES BÁSICAS PARA CAMPOS ELÉCTRICOS, MAGNÉTICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS (0 Hz-300 GHz)

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m ²)	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR localizado (cabeza y tronco) (W/kg)	SAR Localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m ²)
0 Hz	40	-	-	-	-	-
> 0-1 Hz	-	8	-	-	-	-
1-4 Hz	-	8/f	-	-	-	-
4-1.000 Hz	-	2	-	-	-	-
1.000 Hz - 100 kHz	-	f/500	-	-	-	-
100 kHz - 10 MHz	-	f/500	0,08	2	4	-
10 MHz - 10 GHz	-	-	0,08	2	4	-
10 - 300 GHz	-	-	-	-	-	10

Tabla 3. Restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz)

Fuente: ICNIRP. Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No - Ionizantes

Dependiendo de la frecuencia para especificar las restricciones básicas sobre los campos electromagnéticos se emplean las siguientes cantidades físicas (cantidades dosimétricas o exposimétricas):

➤ **Entre 0 y 1 Hz**

Restricciones básicas de la inducción magnética para campos magnéticos estáticos (0 Hz) y de la densidad de corriente para campos variables en el tiempo de 1 Hz, con el fin de prevenir los posibles efectos sobre el sistema cardiovascular y el sistema nervioso central.

➤ **Entre 1 Hz y 10 MHz**

Restricciones básicas de la densidad de corriente para prevenir los posibles efectos sobre las funciones del sistema nervioso.

➤ **Entre 100 kHz y 10 GHz**

Restricciones básicas del SAR para prevenir la fatiga calorífica de cuerpo entero y un calentamiento local excesivo de los tejidos. En la gama de 100 kHz a 10 MHz se ofrecen restricciones de la densidad de corriente y del SAR.

➤ **Entre 10 GHz y 300 GHz**

Restricciones básicas de la densidad de potencia, con el fin de prevenir el calentamiento de los tejidos en la superficie corporal o cerca de ella.

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Cambo B (μT)	Densidad de potencia (W/m ²)
0 - 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-
1 - 8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-
8 - 25 Hz	10.000	$4.000 / f$	5.000/f	-
0,025 - 0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	-
0,8 - 3 kHz	250/f	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	-
1 - 10 MHz	$87 / f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	f/200
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 4.- Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz valores rms imperturbados)

Fuente: ICNIRP. Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No - Ionizantes

b) Limites de exposición para trabajadores

Actualmente, **no existe en España normativa específica vinculante** que regule la exposición laboral de RF y MO. Por ello y ante la necesidad de controlar las exposiciones a RF-MO, se puede recurrir a normas publicadas por organizaciones científicas como es la *Comisión Internacional para la Protección de Radiaciones no Ionizantes* (ICNIRP), organismo de referencia en el estudio de los campos electromagnéticos y reconocida por la Unión Europea (UE), y la *Organización Mundial de la Salud* (OMS)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Cambo B (μT)	Densidad de potencia (W/m ²)
< 1Hz	-	1,63 x10 ⁵	2x10 ⁵	-
1 - 8 Hz	20.000	1,63 x 10 ⁵ /f ²	2 x10 ⁵ /f ²	-
8 - 25Hz	20.000	2 x 10 ⁴ /f	2,5 x10 ⁴ /f	-
0.025 - 0.82 KHz	500/f	20/f	25/f	-
0.82 - 65 KHz	610	24,4	30,7	-
0.065 - 1 MHz	610	1,6/f	2/f	-
1 - 10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	-
10 - 400 MHz	61	0,16	0,2	10
400 - 2.000 MHz	3f ^{1/2}	0,008 f ^{1/2}	0,01 f ^{1/2}	f/40
2 - 300 GHZ	137	0,36	0,45	50

Tabla 5. Límites laborales ICNIRP para campos electromagnéticos hasta 300GHz

Fuente: ICNIRP. Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No - Ionizantes

Los límites de exposición indicados son válidos para exposiciones de cuerpo entero a campos electromagnéticos modulados o no, y de una o más fuentes. Los conocimientos actuales acerca de exposiciones parciales o totales del cuerpo indican que, para ambos casos, deben adoptarse los mismos límites.

Aunque la exposición total del cuerpo en un corto periodo de tiempo a densidades de potencia hasta 10 veces superior a los valores indicados en las tablas **no debería producir efectos adversos, es muy recomendable que las exposiciones se mantengan por debajo de los límites indicados.**

➤ **Salud y exposición a RF y MO**

¿Qué cantidad de radiación puede ser perjudicial?

En la actualidad, **no existen evidencias científicas** en relación con los posibles efectos biológicos que pueden producir las radiaciones no ionizantes (RF-MO), especialmente a largo plazo por pequeñas exposiciones repetidas o prolongadas. Asimismo, el daño potencial sobre la salud no sólo depende del tipo, intensidad y duración de la exposición, sino también de factores individuales y de las condiciones de trabajo. **Los estudios epidemiológicos y los experimentales**, tanto 'in vivo' como 'in vitro' realizados hasta la fecha, **no aportan pruebas concluyentes** que permitan establecer un mecanismo de actuación o modelo animal o celular que demuestre una relación causa-efecto entre los campos electromagnéticos y la aparición de patologías severas para la salud humana.

Por tanto, **resulta complicado establecer límites de exposición no perjudiciales para la salud humana**, aunque **ya existen iniciativas** de países y organismos internacionales **orientados a establecer límites de exposición** del público general y del trabajador.

El todavía **insuficiente e incompleto conocimiento** acerca de los posibles efectos de las radiaciones de RF-MO, debido entre otros factores al hecho de que se masifica el uso tecnologías que implican su presencia (p.ej.: telefonía móvil), **aconseja evitar las exposiciones innecesarias.**

Efectos sobre la salud

La interacción de las ondas electromagnéticas con el organismo pueden producir efectos de tipo térmico, fotoquímico y electromagnético que provocan modificaciones en las moléculas, células y tejidos. El posible daño resultante dependerá del tipo de radiación, así como de las características de la exposición (superficie del cuerpo irradiada, duración de la exposición, etc.) y de otros factores individuales o del ambiente.

De forma general, las radiaciones electromagnéticas pueden ser absorbidas, reflejadas o transmitidas por la materia, experimentando diversos grados de atenuación.

Estos fenómenos dependen, entre otros factores, de:

- o La frecuencia o longitud de onda de la radiación
- o El tiempo de exposición
- o Algunas características del medio material como la conductividad, la constante dieléctrica, al tamaño, el espesor, etc.

En la Tabla 6 se puede apreciar el grado de penetración de radiofrecuencias y microondas a través de algunos medios biológicos a determinados valores de frecuencias.

Frecuencia (MHz)	En músculos, tejidos y piel con alto contenido en agua	En huesos, grasa y tejidos con bajo contenido en agua
27,12	14,30	159,00
100	6,66	60,40
300	3,89	32,10
750	3,18	23,00
1.500	2,42	13,90
3.000	1,61	9,74
8.000	0,41	4,61
10.000	0,34	3,39

Tabla 6. Profundidad de penetración (cm) de RF y MO

La literatura científica cita los posibles efectos producidos en los seres vivos expuestos a campos electromagnéticos de RF-MO, y que se clasifican según su origen en efectos térmicos y efectos no térmicos.

Efectos térmicos

Los principales **efectos térmicos** son: hipertermia, quemaduras, cataratas y esterilidad. La absorción de la energía electromagnética por los tejidos y su inmediata conversión en calor produce incrementos de temperatura en el interior del cuerpo. Si estos incrementos de temperatura no pueden ser compensados por los mecanismos de termorregulación corporales, como son la vascularización interna y la evaporación del sudor, se produce la hipertermia y el estrés térmico.

El ser humano y los animales son especialmente sensibles a los efectos térmicos en los ojos que por su bajo riego sanguíneo, puede dar lugar a problemas con la consiguiente aparición de cataratas. Asimismo, las células germinales masculinas pueden dañarse ante una elevación prolongada de temperatura en los testículos, que en condiciones normales permanecen a 4°C por debajo de la temperatura corporal.

TIPO DE DAÑOS SOBRE LA SALUD	
Daños de Tipo Térmico	Daños No Térmicos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hipertermia generalizada: <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de la temperatura corporal. ▪ Hipertermia localizada: <ul style="list-style-type: none"> - Piel: Quemaduras. - Ojo: Cataratas, conjuntivitis, queratitis, lesiones de retina. - Testículo: Impotencia, menor producción de espermatozoides y testosterona. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variaciones en el comportamiento de los individuos: dolor de cabeza, vértigo, depresión, pérdida de memoria, malestar, debilidad. ▪ Alteraciones del sistema nervioso central y periférico: temblores, contracciones. ▪ Alteraciones en el ritmo cardiaco y la tensión arterial. ▪ Efectos sobre el sistema hematopoyético. ▪ Alteraciones celulares, cromosómicas y genéticas. ▪ Fotosensibilizaciones y fotoalergias (alergia a la luz solar). ▪ Alteraciones endocrinas y neuro-endocrinas. ▪ Efectos sobre la audición. ▪ Alteraciones electroencefalográficas.

Efectos no térmicos

También se observan trastornos sin que medie un incremento significativo de temperatura. En estos casos, no siempre queda establecida una correlación entre el efecto y la dosis de radiación recibida y, en general, se admite que **los conocimientos hasta el momento son escasos y no concluyentes** (Véase alguno de estos efectos en la tabla anterior)

Trabajadores especialmente sensibles a los riesgos

Los valores de referencia cuya adopción permite prevenir la aparición de efectos debidos a la exposición a RF-MO no están diseñados para la protección del embarazo, estados febriles, terapias con fármacos que afecten a la termorregulación o portadores de marcapasos u otros dispositivos insertos cuyo funcionamiento pueda verse alterado por la interferencia de estas radiaciones.

➤ **Medidas preventivas básicas para reducir la exposición a RF y MO.**

La protección frente a las radiaciones no ionizantes dependerá de los siguientes factores: tipo de fuente radiactiva, dónde y cómo está alojada, actividad de la fuente, tipo y características de la radiación producida. En función de estos parámetros se pueden distinguir diferentes medidas preventivas a la hora de trabajar con estas radiaciones:

- 👉 **Actuación sobre la fuente.**
- 👉 **Actuación sobre el ambiente.**
- 👉 **Actuación sobre la organización del trabajo.**
- 👉 **Actuación sobre las personas.**

Actuación sobre la fuente

- 1.- Diseño adecuado de la instalación.
- 2.- Usar diseños de los campos electromagnéticos (EMF) bajos cuando sea posible.
- 3.- Cerramientos con cabinas o cortinas.
- 4.- Aislamiento parcial de la máquina.
- 5.- Pantallas y atenuadores. Las pantallas deben estar conformadas con material apropiado.
 - Las radiaciones correspondientes a las bandas del Infrarrojo y Ultravioleta, pueden ser apantalladas fácilmente, incluso con pantallas cuya transparencia permite acceder visualmente a la zona confinada.
 - El apantallamiento con mallas metálicas apropiado. Por ejemplo, la protección frente a RF o MO requiere el cálculo de la luz de la malla teniendo en cuenta la longitud de onda.
 - La intensidad del campo eléctrico puede disminuirse encerrando el foco o el receptor en una construcción metálica convenientemente puesta a tierra ("Jaula de Faraday")
- 6.- Control periódico del campo de difusión y la intensidad de la radiación. Es conveniente realizar mediciones de los niveles de radiación existentes y valorarlos convenientemente en comparación con niveles de referencia técnicamente contrastados.

Actuación sobre el ambiente

- 1.- Recubrimiento antirreflectante de las paredes.
- 2.- Control de la temperatura, la humedad y la ventilación.
- 3.- Evitar en lo posible la concentración de más de una fuente en un mismo ambiente.
- 4.- Delimitación y señalización de las zonas de peligros.
 - La señalización de las zonas de exposición es una medida de control de tipo informativo, muy conveniente cuando la exposición a radiaciones tiene cierta importancia, especialmente para las personas portadoras de marcapasos cardíacos por el peligro de interferencia en su funcionamiento que algunas radiaciones no ionizantes conllevan.

Actuación sobre la organización del trabajo

- 1.- Reducir el tiempo de exposición al riesgo en proporción al grado de peligro.
- 2.- Aumentar la distancia del trabajador de la fuente.
 - Como norma general se tendrá en cuenta que la exposición a radiaciones disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia entre el foco emisor y el individuo.
 - El aumento de la distancia es la única medida preventiva efectiva para disminuir la exposición a campos magnéticos estáticos.
- 3.- Permitir el acceso sólo a personas autorizadas.

Actuación sobre las personas

- 1.- Informar y formar a los trabajadores y/o usuarios.
- 2.- Utilizar las protecciones adecuadas en función del tipo de radiación y la parte del cuerpo expuesta:
 - Protecciones individuales como las pantallas faciales, gafas, ropa de trabajo, etc., tanto para el caso de las radiaciones IR o UV como para las MO y RF.
- 3.- Exámenes de salud específicos en función de los riesgos.
 - Es necesaria la realización de reconocimientos médicos específicos (cuando sea técnicamente posible) y periódicos al personal expuesto a radiaciones.

RECUERDE:



SIEMPRE debe priorizarse la protección colectiva (encerrando la fuente de emisión, u orientándola debidamente, etc.) frente a la individual.

➤ REFERENCIAS

Normativa europea y estatal

- Directiva 2004/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos)
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. (Corrección posterior del 16 de mayo de 2002)
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (Correcciones posteriores del 16 y 18 de abril de 2002)
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Recomendación 1999/519/CE, de 12 de julio de 1999, del Consejo de Europa, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0Hz a 300GHz)
- International Committee on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Recomendaciones para limitar la exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (hasta 300GHz). 1998.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud par la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Directiva 96/29/EURATOM, de 13 de mayo de 1996, por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes (Directivo aún transpuesta a la normativa estatal)
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Referencias bibliográficas

- Bowman J D, Kelsh M A, Kaune W T. Manual for Measuring Occupational Electric and Magnetic Field Exposures. NIOSH. 1998.
- Dirección General de Protección de la Salud y el Consumidor. Comité Científico sobre toxicidad, ecotoxicidad y medio ambiente (CSTEE). Posibles efectos de los campos electromagnéticos (EMF), los campos de radiofrecuencia (RF) y la radiación de microondas sobre la salud humana. 2001.
- International Commission on Non-ionizing Radiation Protection e.v (ICNIRP). Recomendaciones para limitar la exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (hasta 300 ghz). 1998.
- NTP 598: Exposición a campos magnéticos estáticos. 2003
- NTP 523: Radiofrecuencias y microondas (II). Control de la exposición laboral. 1999.
- NTP 522: Radiofrecuencias y microondas (I): Evaluación de la exposición laboral. 1999
- NTP 234: Exposición a radiofrecuencias y microondas. 1989

Enlaces de interés

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
<http://www.mtas.es/insht>
- Organización Mundial para la Salud
<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsasv/e/areas/notransmi/radio/radio.htm>
- NIOSH. National Institute for Occupational Safety and Health
<http://www.cdc.gov/niosh/topics/emf/>
- NIEHS. The National Institute of Environmental Health Science. Electrical and Magnetic Fields
<http://www.niehs.nih.gov/emfrapid/home.htm>
- Occupational Health and Safety. GHT Division. Educative Billboard -Prevetion Magazine.
<http://www.saludocupacionalenespaol.com/>
- Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. Universidad Politécnica de Valencia. <http://www.sprl.upv.es>