

QUEMADURAS POR RADIACIÓN NO IONIZANTE (NIRB): IMPACTOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

NON-IONIZING RADIATION BURNS (NIRB): IMPACTS AND PROTECTION MEASURES IN THE WORK ENVIRONMENT

DRA. PRISCILLA ALCOCER C.

Médico Especialista en Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, PhD(c) Ciencias Biomédicas.

Correo: corpoeimagen@hotmail.com

Guayaquil – Ecuador

DR. ANDRÉS HUERTA G.

Médico Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional

Correo: doctor.huerta@outlook.com

ORCID: orcid.org/0000-0003-0425-2005

Guayaquil – Ecuador



ING. GIOVANNI ALCOCER C.

Ingeniero eléctrico, Magíster en Física con Especialización en Astrofísica y Física Médica, Profesor de Física, Matemática Avanzada y Ciencias en General.

Correo: giov_alc_science@hotmail.com

Publicado como artículo científico. Revista Facultad de Ciencias Médicas -Vol. 5 Edición N°2 Periodicidad semestral Julio- Diciembre pp.1-10 ISSN 2661–6726

RECIBIDO: 28/12/2023

APROBADO: 25/02/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

RESUMEN

Este artículo científico se centra en la radiación no ionizante (NIR), una forma de radiación electromagnética que, aunque no tiene suficiente energía para ionizar átomos o moléculas, puede convertir su energía en calor y causar quemaduras. La exposición a niveles excesivos de NIR puede ser perjudicial, especialmente para aquellos que trabajan con dispositivos e instrumentos que generan grandes cantidades de NIR. Los ejemplos incluyen la radiación de radiofrecuencia utilizada en telecomunicaciones y las microondas utilizadas en la cocina del hogar. La exposición a la radiación ultravioleta (UV) puede ser beneficiosa en pequeñas dosis, pero la exposición excesiva puede provocar quemaduras en la piel y aumentar el riesgo de cáncer de piel. La exposición intensa a la radiofrecuencia (RF) o la radiación de microondas puede provocar daños en los tejidos debido al calor. El uso de equipo de protección personal, como ropa protectora, protección para los ojos y la cara con clasificación UV y guantes, puede ayudar a minimizar estos riesgos.

Palabras clave: Radiación no ionizante (NIR), Radiación de radiofrecuencia, Radiación ultravioleta (UV), Equipo de protección personal.

ABSTRACT

This scientific paper focuses on non-ionizing radiation (NIR), a form of electromagnetic radiation that, although it does not have enough energy to ionize atoms or molecules, can convert its energy into heat and cause burns. Exposure to excessive levels of NIR can be harmful, especially for those who work with devices and instruments that generate large

amounts of NIR. Examples include radiofrequency radiation used in telecommunications and microwaves used in home cooking. Exposure to ultraviolet (UV) radiation can be beneficial in small doses, but excessive exposure can cause skin burns and increase the risk of skin cancer. Intense exposure to radiofrequency (RF) or microwave radiation can cause tissue damage due to heat. The use of personal protective equipment, such as protective clothing, UV-rated eye and face protection, and gloves, can help minimize these risks.

Keywords: Non-ionizing radiation (NIR), Radiofrequency radiation, Ultraviolet radiation (UV), Personal protective equipment.

INTRODUCCIÓN

La radiación no ionizante (NIR) se refiere a la radiación electromagnética que no tiene suficiente energía para ionizar (eliminar electrones) de átomos o moléculas. En lugar de ello, la energía se convierte en calor y, dependiendo del tiempo de exposición y de la concentración de energía de la radiación, puede provocar quemaduras. Por lo tanto, quienes trabajan con radiaciones no ionizantes deben tomar precauciones para asegurarse de no estar expuestos a niveles excesivos de NIR.(1)

¿CUÁL ES EL RIESGO DE LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES?

Estamos expuestos a bajos niveles de radiación no ionizante todos los días. La exposición a cantidades intensas y directas de radiación no ionizante puede provocar daños en

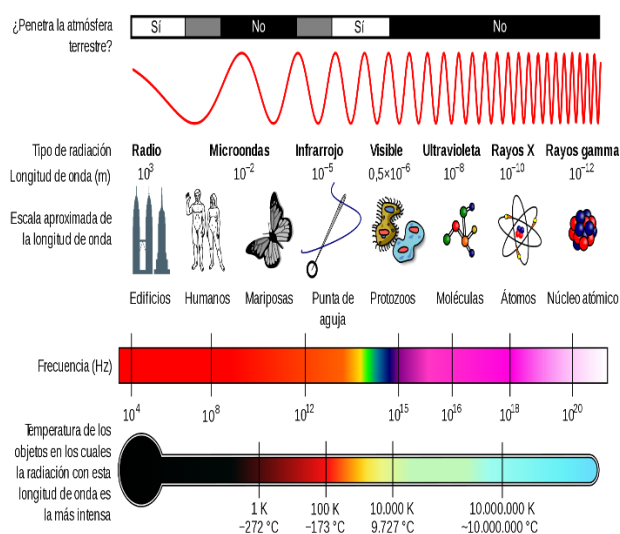


los tejidos debido al calor. Esto no es común y es motivo de preocupación principalmente en el lugar de trabajo para quienes trabajan con dispositivos e instrumentos que se consideran grandes fuentes de radiación no ionizante.(2)

Ejemplos incluyen:

- Radiación de radiofrecuencia (RF) utilizada en muchas aplicaciones de radiodifusión y comunicaciones.
- Microondas utilizados en la cocina del hogar.
- Radiación infrarroja utilizada en lámparas de calor.
- Radiación ultravioleta (UV) del sol y de las camas solares

Ilustración 1 Diagrama del espectro electromagnético, mostrando el tipo, longitud de onda con ejemplos.(3)



La línea divisoria entre radiación ionizante y no ionizante se produce en la parte ultravioleta del espectro electromagnético. La radiación en

la banda ultravioleta y a energías más bajas (a la izquierda del ultravioleta) se llama radiación no ionizante, mientras que a las energías más altas a la derecha de la banda ultravioleta se llama radiación ionizante.(4)

A medida que nos movemos hacia la izquierda de la banda de luz visible en la figura anterior, nos movemos a frecuencias más bajas. Por "frecuencia" nos referimos a la rapidez con la que estas ondas suben y bajan. Cuanto menor sea la frecuencia, menor será la energía. En estas frecuencias más bajas del lado izquierdo del espectro electromagnético, encontramos radiación infrarroja, microondas, ondas de radio y el alcance de los teléfonos móviles.(5)

Los dispositivos generadores de radiofrecuencia (RF) en el ámbito laboral se utilizan más comúnmente con fines de telecomunicaciones (por ejemplo, teléfonos móviles, estaciones base, Wi-Fi, transmisores de radio o antenas inalámbricas).(1)

Las antenas inalámbricas, cuando están activas, producen radiación de radiofrecuencia (RF) regulada por la Comisión Federal de Comunicaciones. Estas antenas deberían tener carteles de advertencia con acceso restringido la cual sea visible antes de ingresar.(1)

¿En qué se diferencia la radiación no ionizante de la radiación ionizante?

En pocas palabras, la radiación no ionizante se diferencia de la radiación ionizante en la forma en que actúa sobre materiales como el aire, el agua y los tejidos vivos.(2)



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

A diferencia de los rayos X y otras formas de radiación ionizante, la radiación no ionizante no tiene suficiente energía para eliminar electrones de átomos y moléculas. La radiación no ionizante puede calentar sustancias. Por ejemplo, la radiación de microondas dentro de un horno microondas calienta agua y alimentos rápidamente.(2)

Riesgo por exposición a la radiación ultravioleta (UV)

La radiación ultravioleta (UV) es una parte natural de la radiación solar. Los niveles normales diarios de radiación UV pueden ser útiles y producir vitamina D. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda de 5 a 15 minutos de exposición al sol 2 a 3 veces por semana para obtener suficiente vitamina D.(2)

Demasiada radiación ultravioleta puede provocar quemaduras en la piel, envejecimiento prematuro de la piel, daño ocular y cáncer de piel. La mayoría de los cánceres de piel son causados por la exposición a la radiación ultravioleta. El bronceado mediante el uso de camas y dispositivos de bronceado expone al consumidor a la radiación ultravioleta. La exposición a camas y dispositivos de bronceado también aumenta la posibilidad de desarrollar cáncer de piel.(2)





RIESGO POR EXPOSICIÓN A RADIOFRECUENCIA (RF) Y RADIACIÓN DE MICROONDAS.

La exposición intensa y directa a la radiofrecuencia (RF) o la radiación de microondas puede provocar daños en los tejidos

debido al calor. Estas exposiciones más significativas podrían ocurrir a partir de dispositivos industriales en el lugar de trabajo.(2)

CATEGORIZACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE SEGURIDAD A RF

Ilustración 2 Categorización de la exposición de seguridad a RF (6)

Categorización de la exposición de seguridad a RF								
Condiciones de exposición	Medidas de control	Señalización						
<p>Operacional de las fuentes o ubicaciones donde los campos de RF son demasiado débiles para causar exposiciones mayores que el límite del público general.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td><20%</td> <td><100%</td> </tr> </table> <p>La zona verde es donde el promedio temporal y espacial está por debajo del 20 % del límite de trabajadores ocupacionales o <100 % del límite del público general.</p>	Gato	Ocupacional	General	1	<20%	<100%	<ul style="list-style-type: none"> Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación. No se requieren prácticas especiales de seguridad EME en estas áreas. No se requiere señalización, excepto la señal de información. 	 <p>Señal INFORMATIVA de acceso a azotea/puerta de acceso.</p>
Gato	Ocupacional	General						
1	<20%	<100%						
<p>Operacional de las fuentes o ubicaciones donde la exposición a RF podría causar una exposición mayor que el límite del público general, pero no el límite de los trabajadores ocupacionales que se debe exceder en áreas accesibles.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>>20% pero <100%</td> <td>> 100%</td> </tr> </table> <p>La zona azul es donde el promedio espacial está entre el 20% y el 100% del límite de trabajadores ocupacionales. Este límite DEBE ser menor que el límite ocupacional.</p>	Gato	Ocupacional	General	2	>20% pero <100%	> 100%	<ul style="list-style-type: none"> Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación. Acomodado Capacitación en concientización sobre seguridad de RF para todos los trabajadores en esta área. Áreas controladas con barreras y señalización requerida en estas áreas. No camine delante de la antena ni merodee por esta zona controlada. El individuo DEBE tener control total sobre cualquier área donde los niveles de exposición excedan el límite. 	 <p>Se colocarán letreros de AVISO en las barreras/candeleros para evitar que alguien ingrese al área (se debe acordar alrededor de las antenas: 4 postes/3 letreros). O debe publicarse en un lugar que pueda ser visto fácilmente por las personas que ingresan a las áreas de interés.</p>
Gato	Ocupacional	General						
2	>20% pero <100%	> 100%						
<p>Operacional de la(s) fuente(s) o ubicaciones donde la exposición a RF excedió el límite del trabajador ocupacional en áreas accesibles.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>≥100%</td> <td>≥500%</td> </tr> </table> <p>La zona amarilla es donde el promedio espacial está por encima del 100% del límite de trabajador ocupacional.</p>	Gato	Ocupacional	General	3	≥100%	≥500%	<ul style="list-style-type: none"> Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación. Individuos no debe ingresar y trabajar en estas áreas sin la aprobación de RS. La capacitación en seguridad de RF requerida y el área de acceso están restringidas solo para trabajadores autorizados. Zonas controladas con barreras y señalización obligatoria en estas zonas. No camine delante de la antena. Exija una reducción de la potencia de RF y la aprobación de Seguridad Radiológica antes de cualquier trabajo en las antenas. 	 <p>Se colocarán letreros de PRECAUCIÓN en las barreras/candeleros para evitar que alguien ingrese al área (se debe acordar alrededor de las antenas: 4 postes/3 letreros).</p>
Gato	Ocupacional	General						
3	≥100%	≥500%						
<p>La exposición excederá el límite de exposición en áreas accesibles.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>> 500%</td> <td>> 1000%</td> </tr> </table> <p>La zona roja es donde los niveles promediados en el tiempo y en el espacio caen por encima del 500 % del límite del trabajador ocupacional o no es posible prevenir las exposiciones.</p>	Gato	Ocupacional	General	4	> 500%	> 1000%	<ul style="list-style-type: none"> Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación. DEBE redesignar el sitio para reducir los campos EME. No se permite el acceso-Acceso prohibido! Debe haber controles para detectar cualquier ingreso no autorizado y terminar la energía de RF en el área. Bloquee las etiquetas de los transmisores durante el mantenimiento del sistema de antena. El EPP no es suficiente. Se requiere formación especial en RF y EPP. (Aplica sólo para personas capacitadas por RS). 	 <p>ADVERTENCIA DE RF y marcapasos: Se debe colocar una señalización de PELIGRO o una señal de PELIGRO adecuada muy cerca de fuentes de radiación de RF, si corresponde, una señal de PELIGRO.</p>
Gato	Ocupacional	General						
4	> 500%	> 1000%						



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

FUENTES DE RADIACIÓN UV

Lámparas germicidas

Las lámparas germicidas emiten radiación casi exclusivamente en la banda UV lejana de 254 nm. Suele utilizarse en campanas de flujo de aire laminar, en gabinetes de bioseguridad y en algunas áreas clínicas con fines de esterilización/descontaminación.

Ilustración 3 Lámpara germicida



Actualmente no se recomienda el uso de luces ultravioleta como método principal de desinfección debido a varios factores, incluido el requisito de limpieza, mantenimiento y monitoreo regulares para garantizar la actividad germicida.(7)

- Evite trabajar dentro o alrededor del gabinete de seguridad cuando la luz UV esté

encendida o evite usar la habitación cuando la luz UV esté encendida.

- Siempre cierre completamente la hoja cuando la luz ultravioleta esté encendida. Incluso una pequeña apertura de la faja puede provocar daños en la piel y otros efectos biológicos.

- Asegúrese de que la luz ultravioleta esté apagada antes de trabajar en el gabinete.

- Controle el acceso a la habitación/área de luz UV mientras las lámparas están funcionando para evitar exposición.

- El equipo de protección personal (EPP) incluye gafas de seguridad contra rayos UV, protectores faciales contra rayos UV, ropa de manga larga y de tejido apretado que cubra gran parte del cuerpo y guantes (sin espacios entre el puño y el guante) que se deben usar en todo momento cuando exista la posibilidad de exposición a los rayos UV.

Caja de luz UV/transiluminador

Las cajas de luz ultravioleta/transiluminadores se utilizan comúnmente para visualizar ácidos nucleicos (ADN y ARN) que han sido teñidos con el químico bromuro de etidio o verde Sybr. La unidad contiene una lámpara UV debajo de una tapa de vidrio con una protección transparente para proteger al usuario de la exposición a los rayos UV mientras visualiza la muestra.

Ilustración 4 Transiluminador





El transiluminador y las unidades UV portátiles deben usarse con protectores colocados según las instrucciones del fabricante.

Se recomienda:

- Revise los protectores periódicamente para detectar grietas u otros daños. Los protectores deben mantenerse limpios y reemplazarse cuando estén dañados.
- El operador no se retire la máscara o el escudo protector para observar más de cerca el material que se visualiza con un transiluminador o una unidad portátil.
- El equipo de protección personal (EPP) incluya gafas de seguridad contra rayos UV, protectores faciales contra rayos UV, ropa de manga larga y de tejido apretado que cubra gran parte del cuerpo y guantes (sin espacio entre el puño y el guante) que se deben usar cuando exista la posibilidad de Exposición a los rayos UV.
- El acceso a las habitaciones con transiluminador debe controlarse y publicarse con un letrero de advertencia que indique que se necesita protección facial y de la piel para ingresar cuando el transiluminador esté en uso.(7)

Luz de curado dental UV

La lámpara de polimerización dental se usa comúnmente en odontología para curar adhesivos o para la polimerización de compuestos fotopolimerizables a base de resina. La sonda se mantiene muy cerca del diente durante uno o dos minutos.

Ilustración 5 Luz de curado dental UV



Aunque la exposición esperada a esta radiación reflejada puede ser de baja intensidad, los efectos de la luz pueden tener efectos compuestos en la visión si se exponen numerosas veces. Si bien existe poco riesgo para el operador o el paciente cuando el procedimiento se realiza correctamente, la luz azul de alta intensidad puede reflejarse en las estructuras e instrumentos dentales, y la luz puede dirigirse inadvertidamente al ojo.

- Durante los procedimientos dentales, los pacientes y el personal dental deben usar gafas protectoras que bloqueen la luz de longitud de onda corta.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

- Se deben usar gafas o protectores de color naranja o ámbar que bloqueen el azul para reducir la exposición.(7)

PELIGROS Y EFECTOS BIOLÓGICOS

Hay mucha literatura científica sobre los "efectos biológicos" de la RF. Pero un efecto biológico no necesariamente sugiere un "peligro" biológico (cuando la salud se ve directamente afectada). (8)

La energía de radiofrecuencia puede producir calor en los tejidos corporales, lo que provoca quemaduras en la piel, quemaduras internas y daños a los órganos, especialmente los ojos y las gónadas. El grado de daño depende del nivel de potencia de la fuente, la frecuencia y longitud de onda de la fuente, y la distancia y el blindaje de la fuente. Densidades de energía del orden de 100 mW/cm² pueden provocar el calentamiento del tejido biológico y un aumento de la temperatura corporal. Si el cuerpo no puede disipar el exceso de calor generado, entonces podría haber daño tisular. (8)

Los ojos y los testículos son particularmente vulnerables al calentamiento por RF porque la circulación sanguínea en estas partes del cuerpo es baja y el calor, por lo tanto, no se disipa fácilmente. diversos estudios han concluido que los niveles ambientales de RF que encuentra el público en general están muy por debajo de los niveles que pueden producir un calentamiento significativo de este tipo de tejido. Sin embargo, en el lugar de trabajo puede haber fuentes emisoras de RF más elevadas que podrían requerir restricciones de seguridad. (8)

La frecuencia de la RF es importante para determinar cuánta energía absorbe el tejido y, por lo tanto, refleje el potencial dañino de la RF. La medida de la absorción tisular es la SAR (Tasa de Absorción Específica) y se expresa en vatios por kilogramo (W/kg) o milivatios por gramo (mW/g). En el campo lejano: se ha determinado que la absorción de RF en todo el cuerpo por parte de un adulto humano de pie ocurre a una tasa máxima cuando la frecuencia de RF está entre 80 y 100 MHz. Esto significa que se imponen límites más restrictivos a las exposiciones en el rango de muy alta frecuencia (VHF). A niveles bajos de exposición a RF, cuando no se produce un aumento significativo de calor, la evidencia del efecto biológico es muy ambigua. Estos efectos a veces se denominan "no térmicos", lo que se refiere a ciertos cambios en la respuesta inmune, efectos neurológicos, efectos de comportamiento y cambios en el ADN (la inducción de cáncer, etc.). Pero, una vez más, los estudios no son muy concluyentes y los que han mostrado efectos, hasta ahora, no se han reproducido de forma independiente. (8)

Básicamente, existen cinco tipos de peligros para la piel y los ojos debido a los rayos infrarrojos y la luz visible intensa:

1. Lesión térmica de la retina que puede ocurrir en longitudes de onda de 400 a 1400 nm. La fuente de este tipo de lesiones suele ser el láser o un arco de xenón muy intenso, que provoca una quemadura local de la retina.

2. El daño fotoquímico por luz azul puede ocurrir en longitudes de onda de 400 a 550 nm. También se la conoce como retinitis solar o ceguera por eclipses.



3. El daño térmico del cristalino por infrarrojo cercano puede ocurrir en longitudes de onda de 800 a 3000 nm, lo que resulta en cataratas, incluso 10 a 15 años después de la exposición. A esto se le suele llamar "catarata de soplador de vidrio".

4. La lesión térmica de la córnea y la conjuntiva suele limitarse a la radiación láser (alrededor de 1.400 nm a 1 mm).

5. Lesión térmica de la piel. Este tipo de lesión es poco común, pero puede ocurrir dentro de todo el espectro óptico. La IR por encima de 3000 nm se disipa en la epidermis. La absorción de IR también está determinada por la cantidad de pigmento en la piel y la cantidad de caroteno y oxígeno en la sangre. (8)

La radiación IR de hasta 20-30 kJ/m² por minuto tiene un efecto beneficioso al estimular el sistema inmunológico. De 50 a 100 kJ/m² por minuto el efecto se invierte siendo nocivo. (8)

Los órganos críticos que mayormente se ven afectados por la radiación ultravioleta son la piel y los ojos. Los niveles de luz ultravioleta que se encuentran en los equipos ultravioleta superan con creces los niveles que se encuentran en la naturaleza. (7)

OJO

Los efectos clínicos de los rayos UV en los ojos son fotoqueratitis y conjuntivitis, que aparecen entre 2 y 24 horas después de la irradiación/exposición. La fotoqueratitis es causada preferentemente por los rayos UV-B y UV-C y es una inflamación dolorosa. Los síntomas incluyen una sensación "como arena" en el ojo que puede durar varios días (sin daño

permanente ya que las células de la córnea volverán a crecer). En casos muy graves, la córnea puede nublarse y es posible que se necesiten trasplantes de córnea para restaurar la visión. Sin embargo, se cree que la absorción de radiación UV-A en el cristalino del ojo produce un color amarillento progresivo con el tiempo y puede contribuir a la formación de cataratas, provocando una pérdida parcial o total de la transparencia. La exposición crónica a la radiación ultravioleta puede provocar la formación de cataratas. (2,7)

PIEL

Todas las longitudes de onda de los rayos UV dañan las fibras de colágeno de la piel, acelerando así los cambios debidos al envejecimiento y desempeñan un papel importante en la producción de arrugas. Los rayos UV-B son responsables del eritema y, junto con los UV-A, están asociados con cánceres de piel (carcinoma de células de Basilea, carcinoma de células escamosas y melanoma). La quemadura solar consiste en lesiones enrojecidas que pueden variar en gravedad y pueden ocurrir con solo unos segundos de exposición. Los síntomas pueden variar según los antecedentes genéticos de cada uno, como que la piel con pigmentación oscura es mucho menos susceptible a las quemaduras solares que las personas de piel pálida/clara. Además, ciertos medicamentos (antibióticos de tetraciclina, sulfamidas, antihistamínicos, antiinflamatorios no esteroideos e incluso ciertos remedios a base de hierbas) pueden aumentar la fotosensibilidad a la radiación ultravioleta. (2,7)



EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

El EPP puede consistir en ropa protectora, protección para los ojos y la cara con clasificación UV y guantes.

Ropa protectora

- Use mangas largas, bata de laboratorio completamente abotonada, pantalones largos y guantes.
- Ropa de tejido apretado que cubra gran parte del cuerpo (especialmente el cuello) y guantes sin espacio entre el puño y el guante se debe usar en todo momento.(7)

Protección para los ojos/la cara

- Se debe usar un protector facial de policarbonato y/o anteojos (lentes envolventes) con marca Z87 (certificación UV ANSI Z87.1) para proteger los ojos y la cara.
- La nueva certificación UV ANSI Z87.1-2015 para lentes con clasificación UV debe estar marcada con Z87U 5 y un número de escala (la escala varía de dos a seis, y el número más alto proporciona la mayor protección contra los rayos UV lejanos y cercanos).

Ejemplo: Z87U6.

- Los anteojos o lentes de contacto recetados comunes no son adecuados para proteger contra los rayos UV.

Guantes

- Use guantes de nitrilo para proteger la piel expuesta de las manos. Asegúrese de que la piel expuesta (muñeca y antebrazos) esté cubierta.(7)

CAMPOS MAGNÉTICOS ESTÁTICOS

Con los imanes superconductores existe la posibilidad de que se produzca una descarga repentina de energía del campo magnético, lo que puede causar lesiones graves al personal (por descargas eléctricas o quemaduras) o daños al equipo. Esta descarga repentina se conoce como enfriamiento. Se pueden formar corrientes de Foucault₁ y mucho calor. Si un imán superconductor se apaga, además de la energía eléctrica y la descarga de calor, puede haber una ventilación repentina de criógenos evaporados, lo que provoca crioquemaduras.

Cuando se produce el enfriamiento, también se producirá un ruido fuerte inesperado que puede asustar al personal y provocar otras lesiones.(9)

La corriente de Foucault es un fenómeno eléctrico que se produce cuando un conductor atraviesa un campo magnético variable o se mueve en un campo magnético constante o variable. En sí es la variación del flujo magnético la que genera estas corrientes. La corriente de Foucault crea un campo magnético propio que puede desplazar la corriente hacia la periferia del conductor y calentarla por la resistencia eléctrica. Este fenómeno fue descubierto por el físico francés Jean Bernard Léon Foucault en 1851.(10)

Las corrientes de Foucault generan pérdidas de energía al calentar el conductor (efecto Joule). Este fenómeno en muchas aplicaciones es negativo porque esta generación de calor no tiene ningún efecto útil, pero sí nocivo. Por ejemplo, en transformadores y motores eléctricos se determina una disminución en la eficiencia. Estas pérdidas pueden atenuarse



eligiendo un núcleo magnético que tenga una baja conductividad (por ejemplo: el cuerpo humano).(10)

CONFLICTO DE INTEREZ: El autor del artículo no refiere ningún conflicto de interés.

BIBIOGRAFÍA

1. University of Washington. <https://www.ehs.washington.edu/radiation/non-ionizing-radiation-safety>. 2023. Non-Ionizing Radiation Safety.

2. Centers for Disease Control and Prevention.

<https://www.cdc.gov/nceh/radiation/ultraviolet.htm>. 2016. Ultraviolet Radiation.

3. <https://t.ly/9aMaK> [Internet]. Espectro electromagnético.

4. Centers for Disease Control and Prevention.

https://www.cdc.gov/nceh/radiation/nonionizing_radiation.html. 2015. The Electromagnetic Spectrum: Non-Ionizing Radiation.

5. Centers for Disease Control and Prevention.

https://www.cdc.gov/nceh/radiation/cell_phones_faq.html. Frequently Asked Questions about Cell Phones and Your Health.

6. UW Environmental Health & Safety Department.

https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/RF_Safety_Exposure_Categorization.pdf. RF Safety Exposure Categorization.

7. Environmental health and safety University of Washington. <https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/uv-safety.pdf>. Ultraviolet (UV) safety.

8. Environmental health and safety - University of Washington.

https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/EHS_NIR_Safety_Manual.pdf. NON-IONIZING RADIATION (NIR) SAFETY MANUAL.

9. Environmental health and safety. https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/EHS_NIR_Safety_Manual.pdf. static magnetic fields.

10. Oriol Planas. <https://demotor.net/electricidad/corrientes-de-foucault>. ¿Qué son las corrientes de Foucault? Ejemplos y uso.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.