

Fuente: Diario Oficial de la Federación

## NOM-013-STPS-1993

### NORMA OFICIAL MEXICANA RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENEREN RADIACIONES ELECTROMAGNETICAS NO IONIZANTES

ARSENIO FARELL CUBILLAS, Secretario del Trabajo y Previsión Social, artículos 16, 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 30. fracción XI, 38 fracción II, 40 fracciones I y VII, 41 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2o., 3o y 5o del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y 5o del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

#### CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de julio de 1993, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana:

Que en sesión de fecha 7 de julio de 1993, el expresado Comité consideró correcto el Anteproyecto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con fecha 16 de julio de 1993, en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación; el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que con fecha 14 de octubre de 1993, venció el término de 90 días naturales previstos en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización sin que el expresado Comité haya recibido comentario alguno al Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana;

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que con fecha 26 de octubre de 1993, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral otorgó la aprobación respectiva. se expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana: NOM-013-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

#### 1. Objetivo.

Establecer las medidas preventivas y de control en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes, para prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores que implican la exposición a dichas radiaciones.

##### 1.1 Campo de aplicación.

La presente NOM-STPS- debe aplicarse para la planeación, organización y funcionamiento de los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

#### 2. Referencias.

2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 123 Apartado "A" fracción XV;

2.2 Ley Federal del Trabajo, artículos 512 y 527;

2.3 Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, título Octavo, capítulo IV.

### **3. Requerimientos.**

#### *3.1 El patrón debe:*

3.1.1 Disponer las medidas preventivas correspondientes tomando en consideración lo siguiente:

- A) Las características de las fuentes generadoras.
- B) Las características del tipo de radiaciones no ionizantes.
- C) La exposición de los trabajadores.

3.1.2 Efectuar en los centros de trabajo donde se generen radiaciones no ionizantes o se manejen materiales que los emitan, las actividades relativas al reconocimiento, evaluación y control que se requieran para prevenir los riesgos de trabajo.

3.1.3 Informar a los trabajadores sobre los riesgos que implica para su salud la exposición a las radiaciones no ionizantes.

3.1.4 Capacitar y adiestrar a los trabajadores en materia de seguridad e higiene para el manejo y uso de las fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes o materiales que las emitan.

3.1.5 Vigilar que no se rebasen los niveles máximos de exposición a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes establecidos en las tablas I, II, III, IV y V de la presente NOM-STPS-.

#### *3.2 Para los trabajadores:*

3.2.1 Observar las medidas de seguridad e higiene que establezca el patrón.

3.2.2 Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionada por el patrón.

3.2.3 Colaborar en las actividades de evaluación y control que se establezcan para prevenir los riesgos de trabajo.

3.2.4 Deben usar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón.

3.2.5 Las autoridades del trabajo, los patrones y los trabajadores promoverán que se determinen las condiciones de salud de los trabajadores expuestos a radiaciones no ionizantes mediante exámenes médicos periódicos en relación con su exposición a las radiaciones mencionadas.

#### *3.3 Requisitos.*

3.3.1 Del reconocimiento.

En relación con las características del reconocimiento:

- A) Identificar y señalar dichas fuentes.
- B) Definir las zonas en donde exista riesgo de exposición
- C) Conocer las características de cada fuente emisora identificada, relativas al tipo de radiación que emitan, su magnitud y distribución en el ambiente del local de trabajo.
- D) Colocar señalamientos relativos a la exposición a dichas radiaciones en las zonas donde existan .

#### *3.4 De la evaluación.*

3.4.1 Para medir los niveles de radiaciones no ionizantes en los centros de trabajo, los patrones deben aplicar los instrumentos y métodos adecuados, considerando los riesgos específicos.

3.5 Del control.

3.5.1 Se deben adoptar las medidas siguientes:

- A) Limitar los tiempos y frecuencia de exposición del trabajador a las radiaciones no ionizantes, a efecto de no exceder los niveles máximos permisibles, establecidos en la presente NOM-STPS-.
- B) Instalar y mantener en funcionamiento los dispositivos de seguridad para el control de las radiaciones no ionizantes en los locales de trabajo, a efecto de no exceder los niveles máximos permisibles, establecidos en la presente NOM-STPS-.
- C) Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico al riesgo.

4. Definiciones.

*Ancho de banda:*

Se refiere al intervalo de longitud de onda para un determinado espectro.

*Fuente monocromática:*

Aparato o dispositivo capaz de generar radiaciones no ionizantes en una sola longitud de onda.

*Irradiancia efectiva:*

Cantidad de radiación que emite una fuente en un espectro de longitud.

*Radiación infrarroja:*

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 700 a 1400 nanómetros.

*Radiación por radio y microondas:*

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 108-104 cm (105 a 10 nanómetros).

*Radiación láser:*

Sistema para producir luz coherente monocromática, de igual longitud de onda y frecuencia.

*Radiación ultravioleta:*

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 200 a 400 nanómetros.

*Radiación visible:*

Radiación no ionizante comprendida entre las longitudes de onda de 380 a 750 nanómetros.

*Radiación no ionizante:*

Designa a la radiación electromagnética que no es capaz de producir iones, directa o indirectamente, a su paso a través de la materia comprendida entre longitudes de onda de 108 a 108 cm (cien millones a un cienmillonésimo de centímetro) del espacio electromagnético, y que incluye ondas de radio, microondas, radiaciones: láser, maser, infrarroja, visible y ultravioleta.

**TABLA I.**

**Radio y Microondas**

El nivel máximo de exposición a la radiación de radio y microondas es el establecido en la tabla y no debe ser rebasado para el tiempo de exposición que se indica.

<b>Longitud de onda</b>	<b>Tiempo de exposición</b>	<b>Nivel máximo</b>
$10^{-1}$ a $10^8$ cm	8 horas por día	10 (mW/cm <sup>2</sup> )

El valor de 10 mW/cm<sup>2</sup> corresponde a la densidad de potencia, la cual es equivalente a los siguientes valores de campo eléctrico o campo magnético.

Densidad de potencia	10 mW/cm <sup>2</sup>
Densidad de energía	1 mWh/cm <sup>2</sup>
Cuadrado de la fuerza del campo eléctrico	40,000 V <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Cuadrado de la fuerza del campo magnético	0.25 A <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>

**TABLA II**

LOS NIVELES MAXIMOS PARA LA RADIACION LASER SOBRE EL CUERPO U OJOS SON LOS ESTABLECIDOS EN LAS TABLAS, Y NO DEBEN SER EXCEDIDOS PARA LOS TIEMPOS DE EXPOSICION ANOTADOS

**NIVEL DE EXPOSICION A RADIACION LASER DE ONDA PULSANTE**

Región Espectral	Longitud de Onda (en nanómetros)	Tiempo de exposiciones (t) (en segundos)	Nivel Máximo (en mJ/cm <sup>2</sup> )
Ultravioleta	200 a 302	10 <sup>-3</sup> a 3*10 <sup>-7</sup>	3
	303	"	4
	304	"	6
	305	"	10
	306	"	16
	307	"	25
	308	"	40
	309	"	63
	310	"	100
	311	"	160
	312	"	250
	313	"	400
	314	"	630
	315	"	1000
		315 a 400	10 a 10 <sup>3</sup>
Visible	400 a 1400	10 <sup>-9</sup> a 10 <sup>-7</sup>	20 4
	Infrarrojo	400 a 1400	1100 t
10 4			
Infrarrojo	1400 a 10 <sup>6</sup>	10 <sup>-9</sup> a 10 <sup>-7</sup>	10 4
	1400 a 10 <sup>6</sup>	10 <sup>-7</sup> a 10	560 t

**NIVELES DE EXPOSICION A RADIACION LASER DE ONDA CONTINUA**

Ultravioleta	314 a 400	10 <sup>3</sup> a 10 <sup>4</sup>	1.0 mW/cm <sup>2</sup>
Visible e infrarrojo	400 a 1400	10 a 3*10 <sup>4</sup>	0.2 W/cm <sup>2</sup>
1.0 mW/cm <sup>2</sup>	1400 a 10 <sup>6</sup>	10 a 3*10 <sup>4</sup>	0.1 W/cm <sup>2</sup>

**TABLA III.**

**Radiación infrarroja.**

El nivel máximo de exposición a la radiación infrarroja es el establecido en la tabla y no debe ser rebasado para el tiempo de exposición que se indica.

Longitud de onda en nanómetros	Tiempo de exposición en hora (h) por día	Nivel Máximo en miliWatts por centímetros cuadrados (mW/cm <sup>2</sup> )
700 a 1400	8	10

Para la lámpara de calentamiento o cualquier fuente donde no exista estímulo visual severo, la radiación sobre los ojos debe ser limitada por la siguiente fórmula.

Fórmula:

$$\sum_{700}^{1400} E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda \leq 0.6 / \alpha$$

Donde:

- $\sum$  = Suma del producto ( $E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda$ ) de las longitudes de onda comprendidas entre 770 nm y 1400 nm.
- $E_{\lambda}$  = Irradiancia espectral, en W/cm<sup>2</sup>/nm.
- $\Delta \lambda$  = Ancho de la banda en nanómetros
- $\alpha$  = ángulo de visión en radianes

**TABLA IV**

**Radiación visible.**

Los niveles máximos de exposición a la radiación visible son los que corresponden a los umbrales de las radiaciones infrarrojas y ultravioletas: éstos son los establecidos en la siguiente tabla y no deben ser rebasados para el tiempo de exposición que se indica.

Longitud de onda en nanómetros (nm)	Nivel máximo	Tiempo de exposición
700 a 750	10 mW/cm <sup>2</sup>	8 horas por día
380 a *00	1 mW/cm <sup>2</sup>	Períodos mayores a 1,000 segundos
380 a 403	1 j/cm <sup>2</sup>	Períodos menores a 1,000 segundos
400 a 700	1 cd/cm <sup>2</sup>	8 horas por día*

\* Este límite se refiere al valor de luminancia para la radiación blanca medido en los ojos del trabajador.

**TABLA V.**

**Radiación Ultravioleta.**

A) Los niveles máximos de exposición a la radiación ultravioleta son los establecidos en la tabla y no deben ser rebasados para el tiempo de exposición que se indica.

Longitud de onda en nanómetros (nm)	Tiempo de exposición máximo por día	Nivel
200	8 horas	100 mJ/cm <sup>2</sup>
210	8 horas	40 mJ/cm <sup>2</sup>
220	8 horas	25 mJ/cm <sup>2</sup>
230	8 horas	16 mJ/cm <sup>2</sup>
240	8 horas	10 mJ/cm <sup>2</sup>
250	8 horas	7.0 mJ/cm <sup>2</sup>
254	8 horas	6.0 mJ/cm <sup>2</sup>
260	8 horas	4.6 mJ/cm <sup>2</sup>
270	8 horas	3.0 mJ/cm <sup>2</sup>
290	8 horas	4.7 mJ/cm <sup>2</sup>
300	8 horas	10.0 mJ/cm <sup>2</sup>
305	8 horas	40.0 mJ/cm <sup>2</sup>
310	8 horas	200.0 mJ/cm <sup>2</sup>
315	8 horas	1000.0 mJ/cm <sup>2</sup>
315 a 400	Tiempos menores a 1000 segundos	1 J/cm <sup>2</sup>
315	Tiempos mayores a 1000 segundos	1 mW/cm <sup>2</sup>

B) Cuando se tenga una fuente que trabaje con varias longitudes de onda debe determinarse la irradiancia efectiva con la siguiente fórmula:

$$E_{ef} = E_{\lambda} S_{\lambda} \Delta \lambda$$

Donde:

$E_{ef}$  = Irradiancia efectiva relativa a una fuente monocromática para 270 nm en W/cm<sup>2</sup> (J/ s/ cm<sup>2</sup>)

$E_{\lambda}$  = Irradiancia espectral en W/cm<sup>2</sup>/nm

$S_{\lambda}$  = Efectividad espectral relativa, sin dimensiones

$\Delta \lambda$  = Ancho de banda en nanómetros

La efectividad espectral relativa se muestra en la siguiente tabla para cada longitud de onda:

<b>Longitud de onda (nm)</b>	<b>Efectividad espectral Relativa (s-l) adimensional.</b>
200	0.030
210	0.075
220	0.120
230	0.190
240	0.300
250	0.430
254	0.500
260	0.650
270	1.000
280	0.880
290	0.640
300	0.300
305	0.060
310	0.015
315	0.003

C) En función del valor obtenido de la irradiancia efectiva no se deben rebasar los tiempos de exposición por días anotados en la tabla siguiente:

2	Horas 0.4
1	Hora 0.8
30	Minutos 1.7
15	Minutos 3.3
10	Minutos 5
5	Minutos 10
1	Minuto 50
30	Segundos 100
10	Segundos 300
1	Segundo 3000
0.5	Segundos 6000

**SIMBOLOS, EQUIVALENCIAS Y UNIDADES EMPLEADAS EN EL PRESENTE INSTRUCTIVO**

Cantidad o Unidad	Nombre	Símbolo	Expresión en términos de otras Unidades	Expresión en términos de unidades básicas del Sistema Internacional	Equivalencias
Longitud de onda	Metro Centímetro Micrómetro Nanómetro	m cm mm nm			$m=10^{-2} \text{ cm}=10^{-9} \text{ nm}$ $\text{cm}=10^{-2} =10^7 \text{ nm}$ $\text{nm}=10^{-6} \text{ m}$ $\text{nm}=10^{-9} \text{ m}=10^{-7} \text{ cm}$
Tiempo	Segundo	s			
Energía, Trabajo, Cantidad de calor	Joule	j			$j = 0.24 \text{ CALORIAS}$ $\text{CALORIAS} = \text{Cal}$
Potencia Flujo Radiante	Watt	W			$J/s = 0.24 \text{ Cal} / s$
Densidad de Energía	Joule por metro cuadrado	j/m			$j/m^2=10^{-4} \text{ j/cm}^2$ $j/m^2=10^{-7} \text{ mj/cm}^2$ $\text{mj} =10^{-3} \text{ j}$
Densidad de Potencia Irradiación o Densidad de flujo Calorífico Radiante	Watt por metro cuadrado	W/m <sup>2</sup>	W/sm <sup>2</sup> -n/m.s	$k 3 . s^{-3}$	$\text{mW} = 12^{-3} \text{ W}$ $\text{W/m}^2=10^{-4} \text{ W/cm}^2$ $\text{W/m}^2=10^{-7} \text{ mW/cm}^2$ $\text{W/m}^2=10^{-10} \text{ W/cm}^2$
Intensidad de campo eléctrico (E)	Volt por metro	V/m		$m . k 3 . s^{-3} \text{ A}^{-1}$	$E^2 = V^2/m^2$
Intensidad de Campo Magnético (M)	Ampere por metro	A/m			$H^2 = A^2 / m^2$ $1 \text{ n W/cm}^2 = 37.7$

NOTA: INCLUYE LAS REFORMAS Y ADICIONES PUBLICADAS EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION DEL 30 DE MAYO DE 1989.

**5. Bibliografía.**

5.1 American Conference Industrial Higienists. Threshold limit values for chemical substances and physical agents, by americans conference of governmental industrialhygienists. Cincinnati, Ohio; United States, 1991, 1992.

La vigilancia. del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

**TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.-** Se deroga el Instructivo No. 13 relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes publicado en el Diario Oficial, de la Federación el día 28 de marzo de 1983 con reformas y adiciones del 30 de mayo de 1989.

Sufragio Efectivo No Reelección.

México, Distrito Federal, a los doce días del mes de noviembre de mil novecientos noventa y tres. El Secretario del Trabajo y Previsión Social, Arsenio Farrell Cubillas.- Rúbrica.