

## ACUERDO GUBERNATIVO No. 8-2011

Guatemala, 12 de enero de 2011

### EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

#### CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Guatemala establece que el Estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes; desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, en coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social. Que la salud de los habitantes de la Nación es un bien público; todas las personas e instituciones están obligadas a velar por su conservación y restablecimiento.

#### CONSIDERANDO:

Que el Código de Salud establece que ninguna persona por razones de ocupación, ni la población en general, deberá ser sometida al riesgo de exposición de radiaciones ionizantes y no ionizantes, que exceda los límites de dosis establecidos internacionalmente y los fijados a nivel nacional por el Ministerio de Energía y Minas a través de su dependencia competente; que el Organismo Ejecutivo, por conducto del Ministerio de Salud, emitirá los reglamentos respectivos de acuerdo a lo dispuesto en la presente ley, y readecuará aquellos que sean necesarios para la correcta aplicación de la misma, por lo que es procedente emitir la disposición legal correspondiente.

#### POR TANTO:

En ejercicio de las funciones que le confiere el artículo 183 literal e) de la Constitución Política de la República de Guatemala, y con fundamento en los artículos 209 y 244 del Código de Salud.

#### ACUERDA:

Emitir el siguiente:

### **“REGLAMENTO PARA EL ESTABLECIMIENTO Y CONTROL DE LOS LÍMITES DE RADIACIONES NO IONIZANTES”**

#### **CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1. Objeto.** El presente reglamento tiene por objeto establecer los límites y los mecanismos de control para la exposición de la población en general y los trabajadores ocupacionalmente expuestos a las radiaciones no ionizantes, cuya frecuencia no sea mayor que trescientos gigahertz (300 GHz), provenientes de las fuentes que emitan estas radiaciones.

**Artículo 2. Ámbito de aplicación.** Son sujetos de cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, toda persona individual o jurídica, pública o privada que por la naturaleza u objeto de sus actividades utilice fuentes que emitan radiaciones no ionizantes; cuya frecuencia no sea mayor que trescientos gigahertz (300 GHz) y que expone a la población en general y a los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

**Artículo 3. Excepción.** Se exceptúa del cumplimiento de los límites de exposición establecidos en el presente reglamento, a las personas individuales o jurídicas que exponen a pacientes que se encuentren bajo cuidado médico, como consecuencia del uso de equipos de diagnóstico o tratamiento; así como a miembros del ejército, en el desempeño de sus funciones.

**Artículo 4. Competencia.** Corresponde al Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Energía, velar por el cumplimiento de los límites establecidos en el presente reglamento; coordinando sus actuaciones con los Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales y Salud Pública y Asistencia Social.

## CAPÍTULO II DEFINICIONES

**Artículo 5. Definiciones.** Para la aplicación e interpretación del presente reglamento, se entenderá por:

**Corriente de contacto (I):** Flujo de corriente entre un objeto conductor, metal, energizado, aislado y aterrizado a través de un circuito, representando la impedancia del cuerpo humano, expresado en unidades de "miliamperios" (mA).

**Densidad de flujo magnético (B):** Una cantidad del campo del vector B, que da lugar a una fuerza que actúa en una carga o cargas en movimiento. Se cuantifica por medio de la unidad de medida "microtesla" ( $\mu\text{T}$ ).

**Densidad de potencia (S):** En la propagación de la onda de radio, es la potencia que cruza una unidad de área normal en la dirección de propagación de la onda. Se cuantifica por medio de la unidad de medida "vatio por metro cuadrado" ( $\text{W}/\text{m}^2$ ).

**Exposición:** Sometimiento de una persona a un campo eléctrico, magnético o electromagnético o a corrientes de contacto diferentes de aquellas originadas por procesos fisiológicos en el cuerpo y otros fenómenos naturales.

**Fuente:** Instalación, producto manufacturado, dispositivo o equipo que emite radiaciones no ionizantes.

**Instalación:** Construcción que incorpora una fuente de radiación no ionizante.

**Intensidad de campo eléctrico (E):** Es la magnitud del vector de campo eléctrico, que representa la fuerza producida por una carga de prueba positiva en punto, dividida el valor de dicha carga eléctrica. Se cuantifica por medio de la unidad de medida "voltio por metro" ( $\text{V}/\text{m}$ ).

**Intensidad de campo magnético (H):** Magnitud vectorial axial que junto con la inducción magnética, determina un campo magnético en cualquier punto del espacio. Se cuantifica por medio de la unidad de medida "amperios por metro" ( $\text{A}/\text{m}$ ).

**Medición:** Proceso mediante el cual se obtiene, por medio de un instrumento apropiado, una magnitud determinada, en unidades compatibles con los límites del presente reglamento.

**Población en general:** Personas individuales, expuestas a radiaciones no ionizantes, sin que para ello medie su voluntad; ya sea de manera temporal o permanente.

**Radiaciones no ionizantes:** Son aquellas radiaciones del espectro electromagnético que no poseen suficiente energía para ionizar la materia y que cuando atraviesan los tejidos vivos no tienen la energía suficiente para dañar el ácido desoxirribonucleico (ADN) en forma directa.

**Trabajador ocupacionalmente expuesto:** Persona individual que por razón de los servicios que presta a un empleador, está expuesto a radiaciones no ionizantes durante su jornada laboral.

**Valor cuadrático medio:** Es la raíz cuadrada del promedio de la suma de los valores instantáneos de campo o de corriente, tomados a lo largo de un período de tiempo, elevados al cuadrado.

**Vigilancia:** Verificación física, que lleva a cabo la autoridad competente, para establecer el cumplimiento de los límites establecidos para la exposición humana a las radiaciones no ionizantes.

## CAPÍTULO III LÍMITES DE EXPOSICIÓN

**Artículo 6. Límites de exposición para la población en general.** Se establecen como límites de exposición a radiaciones no ionizantes para la población en general, los siguientes:

A. Límites, en función de campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo, expresados como valores cuadráticos medios, medidos en campos no perturbados:

Rango de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (V/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de flujo magnético ( $\mu\text{T}$ )	Densidad de potencia ( $\text{W/m}^2$ )
Hasta 1 Hz	---	$3.2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	---
1 – 8 Hz	10,000	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	---
8 Hz – 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	$87 / f^{0.5}$	$0.73 / f$	$0.92 / f$	---
10 – 400 MHz	28	0.073	0.092	2
400 – 2,000 MHz	$1.375 f^{0.5}$	$0.0037 f^{0.5}$	$0.0046 f^{0.5}$	$f / 200$
2 – 300 GHz	61	0.16	0.20	10

Los criterios que deben utilizarse para la interpretación de los valores establecidos como límites en la literal A. del presente artículo, son:

- “ f ” se refiere a la frecuencia y debe ser expresado de acuerdo con el rango de frecuencias que le corresponde.
- Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz; los valores de densidad de potencia, intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético y densidad de flujo magnético deben estar promediados para un período cualquiera de seis minutos.
- Para valores que excedan los 100 kHz, los límites pueden ser excedidos en intensidades de campo eléctrico pico, siempre y cuando el promedio de las intensidades de campo no lo haga.
- Entre 100 kHz y 10 MHz, los valores pico para las intensidades de campo deben obtenerse por medio de interpolación entre 1.5 veces el valor pico a 100 kHz y 32 veces el valor pico a 10 MHz.
- Para frecuencias que excedan los 10 MHz se sugiere que el valor pico equivalente de la densidad de potencia (S) de onda plana, promediado sobre el ancho del pulso, no exceda 1000 veces el límite establecido para la densidad de potencia, o que la intensidad de campo no sea excedida en más de 32 veces.
- Para frecuencias que excedan los 10 GHz; los valores de densidad de potencia, intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético, y densidad de flujo magnético deben promediarse sobre un período cualquiera de  $68 / f^{1.05}$  minutos, y f debe expresarse en GHz.
- Para frecuencias menores de 1 Hz deben considerarse como estáticos los campos eléctricos. No debe ocurrir percepción de carga eléctrica en superficies para intensidades de campo menores de 25 kV/m. Deben evitarse descargas eléctricas que causen estrés o incomodidad.

B. Límites, en función de corrientes de contacto:

Rango de frecuencias	Corriente de contacto (mA)
Hasta 2.5 kHz	0.5
2.5 – 100 kHz	$0.2 f$
100 kHz – 110 MHz	20

En este caso, “f” se refiere a la frecuencia, y su valor debe expresarse en kHz.

C. El límite para corrientes inducidas, en cualquier extremidad, a frecuencias entre 10 y 110 MHz, es de 45 miliamperios (mA).

**Artículo 7. Límites de exposición para trabajadores ocupacionalmente expuestos.** Se establecen como límites de exposición a radiaciones no ionizantes para trabajadores ocupacionalmente expuestos, los siguientes:

A. Límites, en función de campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo, expresados como valores cuadráticos medios, medidos en campos no perturbados:

Rango de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (V/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de flujo magnético ( $\mu\text{T}$ )	Densidad de potencia ( $\text{W/m}^2$ )
Hasta 1 Hz	---	$1.63 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	---
1 – 8 Hz	20,000	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$	---
8 Hz – 25 Hz	20,000	$2 \times 10^4 / f$	$2.5 \times 10^4 / f$	---
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	$3 f^{0.5}$	$0.008 f^{0.5}$	$0.01 f^{0.5}$	$f / 40$
2 – 300 GHz	137	0.36	0.45	50

Los criterios que deben utilizarse para la interpretación de los valores establecidos como límites en la literal A. del presente artículo, son:

- “f” se refiere a la frecuencia y debe ser expresado de acuerdo con el rango de frecuencias que le corresponde.
- Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz; los valores de densidad de potencia, intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético y densidad de flujo magnético deben estar promediados para un período cualquiera de seis minutos.
- Para valores que excedan los 100 kHz, los límites pueden ser excedidos en intensidades de campo eléctrico pico, siempre y cuando el promedio de las intensidades de campo no lo haga.
- Entre 100 kHz y 10 MHz, los valores pico para las intensidades de campo deben obtenerse por medio de interpolación entre 1.5 veces el valor pico a 100 kHz y 32 veces el valor pico a 10 MHz.
- Para frecuencias que excedan los 10 MHz se sugiere que el valor pico equivalente de la densidad de potencia (S) de onda plana, promediado sobre el ancho del pulso, no exceda 1000 veces el límite establecido para la densidad de potencia (S), o que la intensidad de campo no sea excedida en más de 32 veces.
- Para frecuencias que excedan los 10 GHz; los valores de densidad de potencia, intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético, y densidad de flujo magnético deben promediarse sobre un período cualquiera de  $68 / f^{1.05}$  minutos, expresada esta frecuencia en GHz.
- Para frecuencias menores de 1 Hz deben considerarse como estáticos los campos eléctricos. No debe ocurrir percepción de carga eléctrica en superficies para intensidades de campo menores de 25 kV/m. Deben evitarse descargas eléctricas que causen estrés o incomodidad.

B. Límites, en función de corrientes de contacto:

Rango de frecuencias	Corriente de contacto (mA)
Hasta 2.5 kHz	1.0
2.5 – 100 kHz	$0.4 f$
100 kHz – 110 MHz	40

En este caso, “f” se refiere a la frecuencia, y su valor debe expresarse en kHz.

C. El límite para corrientes inducidas, en cualquier extremidad, a frecuencias entre 10 y 110 MHz, es de 100 miliamperios (mA).

**Artículo 8. Aplicación de los límites en el caso de exposición combinada.** En el caso de exposición combinada a campos electromagnéticos de diferente frecuencia, los límites se deben establecer por medio de las fórmulas siguientes:

- a) Para el caso de intensidades de campo eléctrico (E) y magnético (H), para frecuencias entre 1 Hz y 10 MHz:

$$\sum_{i=1\text{Hz}}^{1\text{MHz}} \frac{E_i}{E_{L,i}} + \sum_{i>1\text{MHz}}^{10\text{MHz}} \frac{E_i}{a} \leq 1$$

y

$$\sum_{j=1\text{Hz}}^{65\text{kHz}} \frac{H_j}{H_{L,j}} + \sum_{j>65\text{kHz}}^{10\text{MHz}} \frac{H_j}{b} \leq 1$$

donde:

- $E_i$  = la intensidad de campo eléctrico a la frecuencia  $i$  ;  
 $E_{L,i}$  = el límite para la intensidad de campo eléctrico a la frecuencia  $i$ , según lo establecido en la literal A. del artículo 6 y literal A. del artículo 7 del presente reglamento;  
 $H_j$  = la intensidad de campo magnético a la frecuencia  $j$  ;  
 $H_{L,j}$  = el límite para la intensidad de campo magnético a la frecuencia  $j$ , según lo establecido en la literal A. del artículo 6 y literal A. del artículo 7 del presente reglamento;  
 $a$  = 610 V/m para el caso de exposición ocupacional y 87 V/m para el caso de exposición de la población en general; y,  
 $b$  = 24.4 A/m (30.7  $\mu$ T) para el caso de exposición ocupacional y 5 A/m (6.25  $\mu$ T) para el caso de exposición de la población en general.

- b) Para el caso de intensidades de campo eléctrico (E) y magnético (H), para frecuencias superiores a los 100 kHz, que es donde se producen los efectos térmicos:

$$\sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left( \frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left( \frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1$$

y

$$\sum_{j=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left( \frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left( \frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1$$

donde:

- $E_i$  = intensidad de campo eléctrico a la frecuencia  $i$  ;  
 $E_{L,i}$  = límite para la intensidad de campo eléctrico a la frecuencia  $i$ , según lo establecido en la literal A. del artículo 6 y literal A. del artículo 7 del presente reglamento;  
 $H_j$  = intensidad de campo magnético a la frecuencia  $j$  ;  
 $H_{L,j}$  = límite para la intensidad de campo magnético a la frecuencia  $j$ , según lo establecido en la literal A. del artículo 6 y literal A. del artículo 7 del presente reglamento;  
 $c$  =  $610 / f$  V/m ( $f$  en MHz) para el caso de exposición ocupacional y  $87 / f^{0.5}$  V/m ( $f$  en MHz) para el caso de exposición de la población en general; y,  
 $d$  =  $1.6 / f$  A/m ( $f$  en MHz) para el caso de exposición ocupacional y  $0.73 / f$  A/m ( $f$  en MHz) para el caso de exposición de la población en general.

- c) En el caso de las corrientes de contacto, comprendidas entre 1 Hz y 110 MHz y para la corriente en las extremidades, entre 10 y 110 MHz, se debe aplicar respectivamente lo siguiente:

$$\sum_{n=1\text{Hz}}^{110\text{MHz}} \frac{I_n}{I_{C,n}} \leq 1 \quad \text{y} \quad \sum_{k=10\text{MHz}}^{110\text{MHz}} \left( \frac{I_k}{I_{L,k}} \right)^2 \leq 1$$

donde:

$I_k$	=	corriente en la extremidad a la frecuencia k;
$I_{L,k}$	=	límite para la corriente de extremidad, según lo establecido en la literal C. del artículo 6 y literal C. del artículo 7 del presente reglamento;
$I_n$	=	componente de la corriente de contacto a la frecuencia n; e,
$I_{C,n}$	=	límite para la corriente de contacto, según lo establecido en la literal B. del artículo 6 y literal B. del artículo 7 del presente reglamento.

**Artículo 9. Revisión de los límites.** El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Energía, debe revisar periódicamente los valores de los límites de exposición a radiaciones no ionizantes establecidos en el presente reglamento. Podrá actualizarlos y fijarlos, en función de los avances y resultados de la investigación científica a nivel nacional e internacional.

#### **CAPÍTULO IV MECANISMOS DE CONTROL**

**Artículo 10. Plan para el control.** Las personas individuales o jurídicas, sujetas al cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, deben elaborar un plan para el control del cumplimiento de los límites de exposición a radiaciones no ionizantes, en un plazo no mayor de un año a partir de la publicación del presente reglamento. Este debe definir las políticas, procedimientos y disposiciones organizativas para el efecto; así como la programación de mediciones en los ambientes expuestos, a realizarse como mínimo una vez al año.

**Artículo 11. De los equipos emisores de radiaciones no ionizantes.** Toda persona individual o jurídica que realice actividades de producción, importación, exportación, comercialización, instalación o distribución de equipos o dispositivos, emisores de radiaciones no ionizantes, deben garantizar que los mismos cumplan con los requisitos y normativas emitidas por la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas.

**Artículo 12. Mediciones.** Las mediciones que se elaboren con el objeto de demostrar el cumplimiento de los límites de exposición a radiaciones no ionizantes establecidos en el presente reglamento, deben ser elaborados por las personas debidamente autorizadas por la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas.

**Artículo 13. Equipos para medición.** Los equipos utilizados para efectuar mediciones, deben ser específicos para su uso en la cuantificación de los niveles de los parámetros asociados a la exposición a radiaciones no ionizantes y estar debidamente calibrados, conforme las especificaciones del fabricante.

**Artículo 14. De la Dirección General de Energía.** La Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas, debe crear los mecanismos administrativos y técnicos, que le permitan desarrollar adecuadamente la vigilancia del cumplimiento de los límites establecidos en el presente reglamento. En el caso de excederse los límites de exposición a radiaciones no ionizantes, establecidos en el presente reglamento; la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas, debe informar al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, para que proceda de acuerdo con el artículo 15 del presente reglamento.

**Artículo 15. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.** En el caso de excederse los límites de exposición a radiaciones no ionizantes, establecidos en el presente reglamento; el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de las Direcciones de Áreas de Salud, debe proceder conforme lo establecido en el Libro III, del Código de Salud, Decreto número 90-97 del Congreso de la República.

**Artículo 16. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.** El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales debe solicitar, en los Instrumentos de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, en la fase que corresponda al instrumento respectivo, el dictamen favorable de la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas, para todas las instalaciones que emitan radiaciones no ionizantes.

## **CAPÍTULO V VIGILANCIA Y SANCIONES**

**Artículo 17. De las inspecciones y auditorías.** La Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas, debe crear un programa de vigilancia del cumplimiento de los límites establecidos en el presente reglamento, en un plazo no mayor de un año a partir de la publicación de éste, el cual incluya la frecuencia de las inspecciones y auditorías que se determinen para cada caso. Durante las inspecciones y auditorías el propietario o responsable del establecimiento donde se emiten o generan las radiaciones no ionizantes, debe proporcionar la información requerida, presentar la documentación que se le solicite y permitir efectuar las mediciones que fueren necesarias para la verificación del cumplimiento con los límites y disposiciones del presente reglamento. Iniciada la inspección o auditoría, ésta no podrá suspenderse o interrumpirse sin orden o autorización expresa de la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas.

**Artículo 18. De los inspectores.** El personal designado por la Dirección General de Energía del Ministerio de Energía y Minas para la práctica de las inspecciones y auditorías tiene las facultades inherentes a su cargo y acceso a los lugares, instalaciones y equipos objeto de estas actividades. Los inspectores de la Dirección General de Energía deben identificarse debidamente ante la persona responsable de la instalación a inspeccionar o auditar. En caso que se impida, obstruya o dificulte la inspección o auditoría; el inspector debe levantar un acta señalando estos hechos, para el seguimiento respectivo ante las instancias correspondientes.

## **CAPÍTULO VI DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo 19. Casos no previstos.** Los casos no previstos en este Reglamento, serán resueltos por el Ministerio de Energía y Minas a través de la Dirección General de Energía, como dependencia competente.

**Artículo 20. Condiciones especiales de trabajadores ocupacionalmente expuestos.** Los límites de exposición a radiaciones no ionizantes para trabajadores ocupacionalmente expuestos, bajo las siguientes condiciones especiales, serán los establecidos en el artículo 6 del presente reglamento:

- a) Mujeres que hayan dado aviso de su estado de embarazo a sus empleadores;
- b) Trabajadores que tengan prótesis metálicas, marcapasos cardíacos, defibriladores u otros dispositivos electromédicos que sufren interferencia adversa a los niveles de exposición a las radiaciones no ionizantes establecidos como límites para trabajadores ocupacionalmente expuestos, en el artículo 7 del presente reglamento.

**Artículo 21. Vigencia.** El presente reglamento empieza a regir un año después de su publicación en el diario de Centro América.

**COMUNÍQUESE,**

**ING. ÁLVARO COLOM CABALLEROS**