

Carlos Muñoz Ruiz. Técnico de Prevención. Instituto Navarro de Salud Laboral
 Jesús Nieva López de Araya. Físico Extrahospitalario. Instituto de Salud Pública
 Fco. Javier Razquin Lizarraga. Técnico de Prevención. Instituto Navarro de Salud Laboral
 Abril 2009

Transformadores: exposición laboral a campos electromagnéticos de 50 Hz



Introducción

Tanto en las empresas como en los puestos de trabajo existen diversos tipos de riesgos. Entre ellos se encuentran los ocasionados por los agentes físicos y dentro de éstos se halla un subgrupo muy específico: las radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

Las radiaciones electromagnéticas se clasifican en distintos grupos en función de su frecuencia (o su longitud de onda o su energía), cuya unidad es el Hercio (Hz), dando lugar a lo que se denomina el espectro electromagnético. Dicho espectro, en el rango de las radiaciones no ionizantes, y ordenado de mayor a menor frecuencia es el siguiente:

- Radiación ultravioleta.
- Luz visible.
- Radiación infrarroja.
- Microondas.
- Radiofrecuencias.
- Campos de frecuencias extremadamente bajas.

Todos los trabajadores, al igual que la población en general, se hallan expuestos, en mayor o menor medida, a este tipo de radiaciones.

Debido a la gran utilización de la energía eléctrica, es habitual la exposición a los campos electromagnéticos que la acompañan. Desde los grandes centros de producción y líneas de alta tensión, hasta los cuadros eléctricos, las instalaciones de los hogares y sus electrodomésticos generan, todos ellos, en sus entornos más próximos, campos electromagnéticos de frecuencia (extremadamente baja) de 50 Hz.

Con esta ficha se pretenden estudiar los campos generados por los transformadores eléctricos "industriales" (rebajan la alta tensión hasta los 400 V). La permanencia de trabajadores en las proximidades de estos equipos (por ejemplo, durante su revisión y mantenimiento "en carga") podría conllevar riesgos para su seguridad y su salud.

Legislación

El referente legislativo es la Directiva 2004/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos).

Su transposición al Derecho interno de los Estados miembros deberá realizarse antes del **30 de abril de 2012**.

De su contenido cabe destacar lo siguiente:

- Se refiere al riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores debido a los efectos negativos a corto plazo conocidos en el cuerpo humano causados por la circulación de corrientes inducidas y por la absorción de energía, así como por las corrientes de contacto.

En concreto, para campos de 50 Hz, previene los efectos sobre las funciones del sistema nervioso central.

- No aborda posibles efectos a largo plazo ni los riesgos derivados del contacto con conductores en tensión.
- Define a efectos de su ámbito:

Campo electromagnético: los campos magnéticos estáticos y los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo, de frecuencias de hasta 300 GHz.

Valores que dan lugar a una acción: el nivel de los parámetros directamente medibles, expresados en términos de intensidad de campo eléctrico (E), intensidad de campo magnético (H), densidad de flujo magnético o inducción magnética (B) y densidad de potencia (S), ante el cual deben tomarse una o más de las medidas especificadas en dicha Directiva.

El respeto de estos valores garantizará que los trabajadores expuestos a campos electromagnéticos estén protegidos contra todo efecto nocivo conocido para la salud.

- Para los campos de 50 Hz, establece los siguientes “valores que dan lugar a una acción”:

Intensidad de campo eléctrico, E (V/m)	Intensidad de campo magnético, H (A/m)	Inducción magnética, B (μ T)	Corriente de contacto, IC (mA)
10.000	400	500	1,0

Resultados obtenidos

Al objeto de estimar la exposición laboral a campos electromagnéticos de 50 Hz en torno a los transformadores, se procedió a medir las intensidades de campo eléctrico (E) y magnético (H) en 10 transformadores pertenecientes a 7 empresas ubicadas en la Comunidad Foral de Navarra.

Estas medidas se efectuaron a distintas distancias alrededor de los transformadores.

El siguiente cuadro esquematiza las lecturas obtenidas y, a efectos comparativos, las medidas de “fondo” (lejos de cualquier fuente generadora) y los “valores que dan lugar a una acción”:

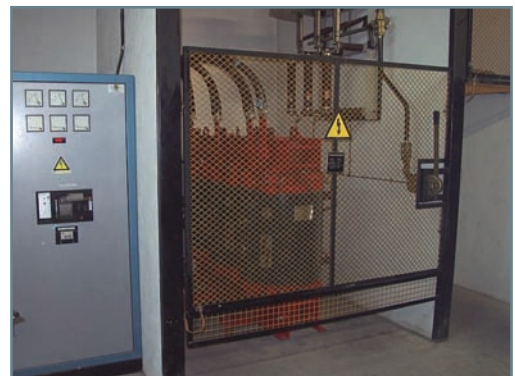
Razón de transformación (V)	Campo eléctrico (V/m)			Campo magnético (A/m)		
	Distancia al transformador (m)			Distancia al transformador (m)		
	0,5	1	2	0,5	1	2
13.200 / 400	10-150	10-100	10-50	10-30	27	3
30.000 / 400	175	41		27	7	2
66.000 / 400	5.000	2.500-6.500	1.500-5.000	3	1-3	2
Fondo	2,5			0,02		
Valores que dan lugar a una acción	10.000			400		

Conclusiones

Puede observarse que en ningún caso se superan los “valores que dan lugar a una acción”.

No obstante, las intensidades de campo eléctrico son elevadas junto a los transformadores de mayor razón de transformación (66.000 / 400 V).

Cabe destacar, asimismo, el efecto reductor de las exposiciones que se consigue al alejarse de la fuente generadora de los campos electromagnéticos.



Medidas de prevención y protección

La Directiva 2004/40/CE contiene también una serie de disposiciones encaminadas a evitar o reducir los riesgos derivados de la exposición a campos electromagnéticos.

En el caso concreto de los campos generados por los transformadores eléctricos “industriales”, se considera fundamental:

- Procurar que las intervenciones en los transformadores se efectúen sin tensión.
- Disminución de la exposición reduciendo al mínimo el tiempo de permanencia en las inmediaciones de los transformadores (adecuada planificación de los métodos de intervención).
- Se evitará que los puestos de trabajo fijos se ubiquen próximos a los centros de transformación eléctrica.
- Señalización y delimitación de accesos a las zonas donde se hallen instalados los transformadores.

Además de las medidas generales de formación, información, consulta y participación de los trabajadores y de vigilancia de la salud.