

José María de Bona
Vicepresidente de AIPREX



Ismael Bataller
Director de Sinergia
Telecom, SL
Miembro Grupo
Ejercicio Profesional COIT



Juan María Fernández
Director División de
Telecomunicaciones
EUROCONTROL, S.A.



LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ENTORNOS ELECTROMAGNÉTICOS

Información sobre RD 299/2016 y su relación con el RD1066/2001 y la necesidad de realización de medidas por parte de un Ingeniero de Telecomunicación / Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

La evaluación de los riesgos

Es evidente que no podemos concebir un modelo de sociedad en la que estén ausentes los campos electromagnéticos (CEM). El hombre apareció y se ha desarrollado inmerso en ellos, con la única diferencia de que hasta un determinado momento su origen le era ajeno y en la actualidad hemos añadido los producidos por el desarrollo tecnológico.

Que determinado tipo de campos pueden producir modificaciones en nuestras células es un hecho demostrado y por tanto la sociedad se ha

dotado de normas para prevenir los posibles daños. Hablamos de campos en rangos de frecuencias muy elevadas y que se han denominado ionizantes. La frontera podemos ponerla en valores algo más altos que la frecuencia de la luz ultravioleta, en el entorno de los 10^{17} Hz.

Por debajo del espectro de luz infrarroja, los estudios realizados no son determinantes a la hora de establecer una relación directa entre exposición y daños permanentes, salvo casos debidos a la proximidad a la fuente de emisión y al uso de una potencia elevada. Lo normal es que dependiendo de la energía absorbida

por el cuerpo se lleguen a observar síntomas que desaparecen al cesar la exposición.

Estas ideas pretenden exponer de forma muy resumida que el estado actual de las investigaciones sobre efectos para la salud de CEM no ionizantes, se centran en evitar o limitar la exposición en función de las características del espectro, su potencia y la distancia del foco emisor.

La Constitución Española y las Directivas europeas son determinantes a la hora de exigir la adecuada protección de los trabajadores y público en general frente a factores de riesgo



mente con la protección de las personas sometidas a cualquier tipo de riesgos se desarrollan en documentos denominados Guías Técnicas, cuya redacción es competencia del INSST y que en este momento está pendiente de producirse para el caso de los CEM. Normalmente se toman como modelo las correspondientes Guías Europeas que se producen en paralelo con las Directivas.

Parece evidente que los tres problemas destacados deberían resolverse en este documento específico, toda vez que la Guía Europea destaca de forma explícita:

- ▶ Las dificultades técnicas que implica una correcta evaluación del posible riesgo, debido a la complejidad que puede darse si existe confluencia de diversos puntos de emisión y por interacciones con la infraestructura próxima a estos.
- ▶ La necesidad de que los estudios sean llevados a cabo por personal **COMPETENTE EN ESTE TERRENO**, sin mencionar para nada titulaciones concretas.
- ▶ Pone numerosos ejemplos de tipo técnico que demuestran la importancia de contar con personal experto en CEM.

Antecedentes

Ya contábamos previamente con un precedente en términos de regulación en esta materia como es el **Real Decreto 1066/2001**, el cual establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas para zonas de paso o residencia habitual de personas. El **RD 299/2016**, se centra en los trabajadores expuestos en el ámbito de prestación de su ocupación.

que puedan dañar su salud. A estos efectos, existe una Directiva-Marco traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico mediante la denominada Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) que establece los principios generales de esta exigencia y determina que el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sea el órgano técnico de la Administración General del Estado (AGE) que desarrolle sus aspectos técnicos y de detalle. Asimismo, crea una Comisión Nacional para que los Agentes Sociales, las Comunidades Autónomas y la AGE debatan los contenidos en aras de un adecuado consenso.

Tras la Directiva-Marco, se fueron produciendo directivas específicas para tratar los distintos factores de riesgo (pantallas de visualización, electricidad, manejo de cargas, trabajo en altura, etc., etc.) que fueron también trasladadas a nuestro ordenamiento mediante Reglamentos de desarrollo de la mencionada LPRL, bajo la forma de Reales Decretos.

Uno de ellos, que se corresponde con lo tratado al principio, es el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la expo-

sición a campos electromagnéticos.

De su lectura, y partiendo de la base de su indudable necesidad, se desprenden tres aspectos destacables que todo ingeniero que participe en el diseño y/o el mantenimiento de instalaciones generadoras de CEM, debe tener en cuenta:

- ▶ Que el real decreto contiene gran número de ambigüedades cuyo alcance es importante analizar en función del proyecto o instalación implicada.
- ▶ Que ante una denuncia por supuestos daños, la forma en que se describen las posibles interacciones de los CEM con la salud contempla solamente aspectos genéricos cuyo origen no necesariamente está en un riesgo real por este motivo.
- ▶ Que el real decreto asigna la competencia para analizar los riesgos que pueden originar los CEM en los Técnicos Superiores de PRL, sin tener en cuenta el alcance de su formación para enfrentar el estudio de un área tan compleja.

Los detalles técnicos que deben tenerse en cuenta para cumplir legal-

Lo anterior tiene como consecuencia el hecho de que los límites de exposición sean diferentes para el **RD 1066/2001** y el **RD 299/2016**, en virtud de la aplicación de los valores establecidos por la Comisión Internacional sobre Protección Frente a Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) para el caso de exposición pública u ocupacional, respectivamente.

Del mismo modo, al estar circunscrito al entorno laboral, el **RD 299/2016** se ampara en la regulación establecida en materia preventiva, depositando la facultad de evaluación de su cumplimiento en los Servicios de Prevención Propios o Ajenos, y en particular en el dictamen de un Técnico Superior en PRL, como decíamos.

Otra cuestión no obvia es identificar sobre quién recae la responsabilidad de proteger al colectivo de aplicación. En el **RD 1066/2001** son los titulares de la instalación (mayormente operadores de telecomunicación), los que deben adoptar las medidas adecuadas para reducir los niveles de exposición por debajo de los límites establecidos o bien limitar el acceso a los mismos. En cambio, en el **RD 299/2016** es el titular del centro de trabajo quien asume esta responsabilidad, ostente o no la titularidad de la instalación que puede producir un efecto en su centro por exposición a campos electromagnéticos.

La complejidad de la evaluación de los riesgos

La aplicación práctica de lo que está previsto en el Real Decreto 299/2016 no está exenta de elementos que añaden complejidad a las incertidumbres, ya aludidas anteriormente, en relación con la falta de una guía de aplicación que sea vinculante, y defina una uniformidad de criterios y protocolos de evaluación.

Tal y como se ha indicado, la competencia para la realización de la evaluación de riesgos recae sobre los Técnicos Superiores de PRL por lo que, cuando un ingeniero de telecomunicación, que no sea técnico de PRL, se implica en esta cuestión, tiene que realizarlo, sí o sí, de la mano de un servicio de prevención o en colaboración con éste. La primera dificultad aparece en el momento de la identificación de los riesgos relacionados con los CEM que pueden existir en diferentes tipologías de industrias. La existencia de otros riesgos con “superior percepción” puede enmascarar la detección, por parte del técnico o del propio trabajador implicado, que en su ámbito de trabajo puede estar expuesto a campos electromagnéticos de valor relevante. Esta situación puede darse en trabajos donde la componente del riesgo de caídas en altura, torres de alta tensión, aerogeneradores, etc., resulta más perceptible que la exposición al CEM debido a la línea eléctrica o el generador.

El técnico que realice la evaluación de riesgos, previa a la intervención del “experto” en materia de CEM, deberá ser capaz de identificar, con la ayuda del trabajador y del empresario, que es en definitiva el último responsable de la prevención de riesgos, la posible exposición a campos electromagnéticos en un determinado puesto de trabajo, ya sea porque trabaje directamente con su manipulación (instaladores de radiofrecuencia, operarios de soldadura, etc.), o porque en su entorno de trabajo puedan existir fuentes CEM, como líneas de alimentación de maquinaria.

Cuestiones de “amplio espectro”

Un segundo elemento de dificultad radica en el amplio abanico de posibilidades, dependiendo de la aplicación y la banda de trabajo. La parte del espectro electromagnético

a la que le aplica el RD 299, abarca desde los campos estáticos hasta los 300 GHz, enmarcándose cada aplicación en una porción diferente del espectro y siendo lo más relevante en cuanto a la evaluación, que los efectos derivados de la exposición sobre el cuerpo humano son diferentes y, en consecuencia, también lo son las metodologías de análisis y medición. Por este motivo se establecen límites de exposición diferentes, en función de la frecuencia. En baja frecuencia, por debajo de 1 MHz, donde el cuerpo humano tiene un carácter más cercano a lo que sería un conductor, predominan los efectos no térmicos, siendo el campo magnético la magnitud que puede ser más relevante en cuanto a efectos sobre la salud. A frecuencias altas, predominan los efectos térmicos, y para evaluar la exposición se tiene en cuenta el tiempo durante el cual el cuerpo está expuesto al campo electromagnético.

En baja frecuencia los campos eléctrico y magnético están desacoplados, por lo que se requiere una evaluación de ambos. En alta frecuencia y, a una distancia suficientemente grande de la fuente, se puede obtener el valor de uno a partir del conocimiento del otro. Las metodologías de análisis y medición serán diferentes si se trata de generación eléctrica, equipos de soldadura, telecomunicaciones o equipos médicos, lo cual deberá ser tenido muy en cuenta.

Siguiendo los criterios de la Directiva de la cual emana el Real Decreto, se establecen unos niveles de Acción que, de no ser superados, se garantiza que el nivel de exposición en el interior del cuerpo está por debajo de los límites que se derivan del conocimiento científico.

¿Evaluar significa medir?

En tercer lugar se nos plantea una nueva incertidumbre, también deriva-

da de la poca concreción del real decreto, relacionada con la disyuntiva de medir o no medir. Según el redactado, lo que se debe realizar es una evaluación, que permita determinar si se superan los niveles de Acción.

Bajo determinadas circunstancias indicadas en la normativa, no es necesario la realización de medidas. En estos casos el técnico en cuestión sólo debe cerciorarse de que el equipamiento presente en el entorno se engloba o cumple con determinados requisitos, para lo que no es necesario tener conocimientos del comportamiento o naturaleza de los campos electromagnéticos.

La cuestión que surge es ¿cómo sabemos si de la evaluación realizada, excluyendo la realización de mediciones, se puede garantizar que se cumplen los niveles de Acción que establece la norma? Cuando el equipamiento es de uso común, lo que quiere decir que ha sido diseñado para ser utilizado sin restricciones por el público en general, o se trata de máquinas de las que se dispone de datos de emisión en campo, la evaluación puede limitarse a la verificación del cumplimiento de las distancias que se definen en los manuales de usuario. Cuando no se dispone de dichos datos, y se superan unos determinados parámetros de voltaje y/o intensidad, deben hacerse evaluaciones a partir de cálculos, que suelen ser complejos, o mediciones.

En evaluaciones de Radiofrecuencia, con patrones de radiación bien definidos puede calcularse con bastante precisión el volumen fuera del cual se va a garantizar el cumplimiento de las restricciones.

A medida que se superponen diversas fuentes de CEM y existen condiciones de contorno, la determinación de los campos E y H por cálculo se complica. En entornos comple-

jos, con distribuciones de corriente desconocidas, o en condiciones de proximidad a las fuentes de CEM, la medición resulta más sencilla y fiable que el cálculo teórico.

Concretamente y según se establece en las recomendaciones de la guía de buenas prácticas de la Comisión Europea, la presencia o proximidad en el entorno de trabajo de determinados instrumentos o equipos, puede precisar de una evaluación específica que requiera de la realización de medidas, mayormente cuando existan trabajadores con riesgos particulares o implantes activos. Tales casos pueden darse ante la presencia o cercanía de:

- ▶ Estaciones base de telefonía móvil.
- ▶ Estaciones de transformación.
- ▶ Instrumentos de electrolisis industrial (de corriente continua o alterna).
- ▶ Equipos de tratamiento sanitario que utilicen radiofrecuencia de alta potencia promediada en el tiempo.
- ▶ Radares.
- ▶ Calentamiento por inducción y dieléctrico.
- ▶ Transportes de tracción eléctrica: trenes y tranvías.
- ▶ Soldadura y fusión eléctricas.
- ▶ Arcos detectores de metales.
- ▶ ...

Es con relación al técnico competente para la realización de las posibles medidas de campo, donde surge el principal punto de controversia. Si bien queda claramente establecido

que la evaluación debe firmarla un Técnico Superior en PRL, no queda claro el criterio que debería obligar a éste a solicitar el apoyo adicional.

En el caso del RD 1066/2001, queda clara la figura del Ingeniero de Telecomunicación como habilitado para realizar tal evaluación, quien además deberá firmar el estudio radioeléctrico o certificación correspondiente. En cambio, en el caso del RD 299/2016, se indica explícitamente que “cuando no pueda determinar con fiabilidad el cumplimiento de los límites de exposición basándose en datos fácilmente accesibles (niveles de emisión comunicados por fabricantes de equipos), o los riesgos derivados de los campos electromagnéticos no son bajos o se desconocen, será necesario contar con asesoramiento externo con la experiencia necesaria para el uso de herramientas de cálculo o instrumentos de medición específicos.” Pero, repetimos, se trata de una indicación ambigua porque depende de la valoración que haga de los propios conocimientos el Técnico de PRL.

Existen, como ya hemos indicado, factores tanto del entorno (ubicación, concurrencia, presencia de objetos metálicos, distancia...), como de la naturaleza de la fuente de emisión (frecuencia, potencia, polarización...) que requieren de la aplicación de conocimientos específicos sobre el comportamiento y naturaleza de los campos electromagnéticos, para así poder al menos identificar las circunstancias o puntos de exposición sobre los que deberá centrarse la evaluación por resultar más representativos o desfavorables.

A lo anterior, se le une el hecho de que, según la naturaleza y distancia a la fuente, será necesario registrar el campo eléctrico (E), magnético (B) o ambos, según nos encontremos en condiciones de campo cercano,



debiendo emplearse un equipamiento específico y adecuado para cada caso.

También conviene reseñar el hecho de que el uso y configuración de los equipos que se requieren, nada o poco tiene que ver con los empleados para la realización de mediciones menos complejas como las que se realizan en el ámbito de la seguridad en el trabajo para el caso de la iluminancia, que registraríamos con un simple luxómetro.

Por lo tanto, resulta evidente que la realización de estas comprobaciones empíricas debiese ampararse bajo el criterio de evaluación de un Ingeniero de Telecomunicación / Ingeniero Técnico de Telecomunicación, del mismo modo que ocurre en el caso del RD1066/2001, de hecho, en lo que respecta a trabajadores especialmente sensibles, el cumplimiento de los valores de referencia planteados en el ámbito del RD1066/2001 garantizaría un nivel de protección adecuado para el cumplimiento del RD 299/2016, por lo que de una forma implícita estamos otorgándole éste papel al Ingeniero de Telecomunicación / Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Cuarto Elemento, los trabajadores especialmente sensibles

El Real Decreto 299 hace una especial mención a aquellos trabajadores, que pueden considerarse especialmente sensibles, en particular, en relación con las trabajadoras embarazadas cuyo estado gestacional sea conocido por el empresario, o los trabajadores que hayan declarado que llevan dispositivos médicos implantados activos o pasivos, como marcapasos cardíacos, o bombas de insulina, que puede generar duda a la hora de definir los niveles a considerar.

Para evitar la eventual exposición a campos que pudieran ser perjudiciales para personas “especialmente sensibles” o que, simplemente, superen los niveles para el público en general, en muchas ocasiones se aplica un criterio de prudencia superior, considerando los niveles del RD 1066/2001.

Conclusiones

El RD 299/2016 y la creciente preocupación en materia de Seguridad Laboral abre un marco óptimo para la participación en los procesos

de evaluación y medida de CEM en el entorno laboral. Aunque la competencia para la realización de la evaluación es de los técnicos superiores de PRL, a menudo concluyen que, aunque tienen conocimientos de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía, no se encuentran capacitados, o no desean cargar con esa responsabilidad, o no tienen los medios técnicos, para llevar a cabo la evaluación, por lo que recurren a técnicos cualificados en materia de CEM.

Los Ingenieros de Telecomunicación disponemos de una formación que nos posiciona como uno de los agentes más solventes para la evaluación y medida de la exposición laboral a campos electromagnéticos.

Respecto a los retos que hay que superar debemos mencionar: La dificultad, por parte de empresarios y técnicos de PRL, para la identificación de fuentes con posibles niveles de CEM que requieran protección; la exigencia de que las evaluaciones deben ser realizadas por técnicos de PRL acreditados en lugar de citar simplemente a “técnicos cualificados” como indica la Guía Europea; el coste del equipamiento para la realización de mediciones tanto en compra como en mantenimiento y calibración; las complicadas restricciones de acceso a los centros de trabajo para la realización de mediciones, que comporta la coordinación de Actividades Empresariales, incluyendo la acreditación de cursos de PRL relacionados con las actividades que se realizan en la planta de trabajo.

En todo caso, esperamos que los problemas expuestos sean resueltos por el INSST a la hora de redactar la Guía Española. El COIT se pone a disposición de la administración con el apoyo del Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud (CCARS) en la elaboración de la citada guía.