

# LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS ANTE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL, SANITARIA Y LABORAL MEXICANA

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Caracterización de campos electromagnéticos.* III. *Posibilidad de un marco regulatorio para los campos electromagnéticos.* IV. *Otros aspectos legales relacionados.* V. *Bibliografía.*

## I. INTRODUCCIÓN

### 1. *Antecedentes*

El presente estudio, de análisis jurídicos y legales, se realiza a partir de una nueva preocupación en el campo ambiental y sanitario, que surge de una serie de estudios que han intentado establecer una relación causa-efecto entre campos electromagnéticos y algunas afectaciones a la salud humana, en especial la leucemia, en pobladores expuestos, por vivir, o realizar actividades en zonas de "influencia" de estos campos.

Varios estudios epidemiológicos realizados en diferentes países ponen en evidencia la presencia de una asociación entre el hecho de habitar en zonas cercanas a los cables y transformadores de alta tensión y una mayor probabilidad de desarrollar leucemias y cánceres cerebrales en los habitantes en general de esa zona, sin que hasta el momento se haya podido establecer una relación causa-efecto.

En realidad, la afectación a la salud humana es tan sólo una especulación en el campo científico. Existen algunos estudios en los que se ha intentado probar la relación causa-efecto de que son los campos electromagnéticos los que generan por el paso de la corriente eléctrica, los factores desencadenantes del desarrollo de cáncer en los sujetos expuestos crónicamente a ellos.

También se han realizado estudios en campo experimental sobre los efectos de diferentes tipos de corriente eléctrica en varias especies animales. Los resultados de estos estudios son muy variados e

imposibles de extrapolar a las situaciones de exposición real de la población en general.

Uno de los estudios más relevantes sobre este tema es el que realizó la Agencia de Protección al Ambiente de Estados Unidos (EPA), en 1991, la cual concluyó que no existía evidencia suficiente para asegurar la presencia de relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y el desarrollo de cáncer, y por lo tanto no consideraron a la probable exposición crónica a estos campos como un riesgo sujeto a ser regulado y controlado. Sin embargo, esta Agencia ha continuado apoyando y promoviendo una serie de estudios al respecto.

En 1992 apareció también en los Estados Unidos el informe sobre "Los Efectos en la Salud por la Exposición de los Campos Electromagnéticos de Frecuencia Baja", elaborado por la Comisión de Investigación y Coordinación de Políticas sobre Radiaciones, a solicitud del gobierno de Estados Unidos. En este informe se concluye que:

No existe evidencia publicada que apoye la declaración de que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia, generados por tendidos eléctricos, los aparatos electrodomésticos o las terminales de computadoras representan un peligro para la salud.

Por otro lado, los estudios que han apoyado esta relación son los que se elaboraron en 1993 en Dinamarca y Finlandia, así como la fuente más importante, que es el que se realizó en 1992 en Suecia.

Cabe aclarar que en estos estudios lo que se encuentra es la visión de países desarrollados, con una clara conciencia de prevención de riesgos y de efectos negativos hacia la población, así como con una tradición de estudios a poblaciones que permiten llegar a datos epidemiológicos secuenciales.

Para el caso de México, extrapolar estos estudios no es aconsejable, ya que la recabación de datos epidemiológicos no ha sido una tradición, ni a nivel científico, laboral, o sanitario, y no se pueden hacer estudios secuenciales. Es decir, para encontrar la evidencia científica del efecto en relación con su causa, se requiere de un límite temporal de análisis, tomando datos de años atrás, los actuales y haciendo los cálculos que puedan llevar al análisis prospectivo que fundamente la toma de decisión.

Por otro lado, existe un problema de interpretación de los datos científicos para implementar políticas públicas y la toma de decisio-

nes para elaborarlas y aplicarlas. "El mundo de la ciencia y la política no tienen canales de comunicación" (Stewart, 1993).

En el caso de la evaluación de riesgos ambientales, las herramientas con que se cuenta se basan en datos científicos que se manejan como información para la toma de decisiones con propósitos políticos. Uno de estos propósitos es la regulación de las conductas que prevengan y controlen el riesgo. Extender desde el campo científico los datos e información al campo ambiental, es un problema que se inserta en la filosofía de la ciencia, a través de las inferencias naturales de las ciencias probabilísticas a la complejidad multidisciplinaria de las ciencias ambientales.

## 2. Objeto

El objeto de esta sección del estudio es dar cumplimiento a los objetivos específicos del Proyecto General:

- Analizar el concepto de riesgo utilizado en la toma de decisiones relativas a la regulación de los factores ambientales que alteran a la salud pública.
- Revisar el marco legal de la normatividad actual respecto a los efectos ambientales y de salud pública de los campos electromagnéticos.

En general, llevar a cabo un diagnóstico jurídico-legal, para determinar si es o no factible, posible y oportuno considerar a los campos electromagnéticos como objetos de regulación y control como un riesgo a la salud y al ambiente.

Como objetivo general se pretende proporcionar a los administradores de los servicios de energía eléctrica o a los planificadores de las políticas energéticas del país, un análisis jurídico-legal que sirva de base al estudio de riesgo que para la población en general implica la exposición a campos electromagnéticos.

## 3. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico jurídico-legal se tendrán que realizar una serie de pasos para determinar:

*Primero.* La caracterización de los campos electromagnéticos a nivel legal ambiental.

*Segundo.* Si en la legislación y sanitaria vigente existen reglas para caracterizarlos.

*Tercero.* Analizar la posibilidad de dar un marco regulatorio a los campos electromagnéticos.

*Cuarto.* Evaluar las necesidades de regulación en áreas que se relacionan con el problema, como es el derecho a la información (*community right to know*), el derecho a la comunicación de riesgos, la información para la normatividad ambiental.

*Quinto.* Hacer un breve diagnóstico a través del análisis costo-beneficio de los sectores que se verían beneficiados con una nueva regulación en materia de campos electromagnéticos, tanto social como económicamente.

Del diagnóstico se desprenderán una serie de conclusiones que permitirán dar una visión general de las formas de abordar el problema desde el punto de vista legal-ambiental y hacer una evaluación de los hechos que desencadenaron la preocupación de la CFE para la toma de futuras decisiones.

#### 4. Alcances

Se pretende que esta sección sea un documento de apoyo para la toma de decisiones dentro del sector público en el ramo energético, en el entendido de que sería el primer paso de aproximación del análisis regulatorio en la materia con la perspectiva del costo/beneficio.

## II. CARACTERIZACIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

### 1. Caracterización de campos electromagnéticos

Uno de los aspectos importantes para poder caracterizar desde el punto de vista legal, y posteriormente desde el jurídico, es la definición de las ondas electromagnéticas. Como primera aproximación encontramos que: *Las ondas electromagnéticas son factores físicos*

Dentro de esta definición se tiene que aclarar también su caracterización en función de los elementos a los que se encuentran relacionadas, y así podemos decir que: *las ondas electromagnéticas son materiales portadores de momento y energía que actúan en la atmósfera ionizándola. Esta situación provoca formación de ozono que altera y mo-*

*difica la composición y condición natural de la atmósfera, pero no de manera permanente.*

Primera caracterización: a) las ondas electromagnéticas son materiales portadores de momento y energía; b) actúan sobre la atmósfera ionizándola provoca ozono; c) alteran y modifican la composición y condición natural de la atmósfera, pero no de manera permanente.

Como segunda caracterización de las ondas electromagnéticas, podemos decir que tiene que ver con su frecuencia; encontramos que son consideradas como de frecuencia extremadamente baja (en inglés esto significa que son de *Electromagnetic Extremely Low Frequency*, ELF).

El tendido eléctrico únicamente produce ondas electromagnéticas de frecuencias extremadamente bajas (ELF); estas ondas no pueden dañar estructuralmente a ninguna molécula biológica, ni producir un calentamiento en los especímenes biológicos que conlleve efectos deletéreos. Estos son hechos físicos básicos que no han sido puestos en duda por ningún investigador serio citado en la literatura.<sup>1</sup>

Por otro lado, se puede caracterizar a las ondas electromagnéticas en función de su peligrosidad y de su caracterización a nivel químico o físico. En este sentido, al no ser sustancias químicas salen del campo de la regulación de las llamadas sustancias peligrosas o tóxicas.

Como tercer elemento para poder encontrar su caracterización legal y así establecer qué ordenamientos legales le serían aplicables, está el ejercicio metodológico de establecer por exclusión que no son, y en primer término encontramos que no son sustancias químicas, por lo que no es aplicable el marco de regulación de sustancias químicas.

Las ondas electromagnéticas no son sustancias químicas por lo que no es aplicable el marco de regulación de sustancias químicas.

Esta afirmación nos lleva a concluir que la extrapolación en el caso de campos electromagnéticos, al tratar de hacer una relación como si fueran sustancias químicas, *no es posible*, ya que dan fallas en el resultado por ser *un fenómeno diferente*, y no ser sustancias.

Desde el punto de vista de su capacidad de radiación, algunas ondas electromagnéticas son susceptibles de producir radiaciones de las consideradas radiactivas por su efecto ionizante; sin embargo, las que provienen del tendido eléctrico, que es el caso que nos ocupa, no pueden ser consideradas como radiactivas, ya que no producen radiación ionizante.

<sup>1</sup> Véase primera parte del estudio.

Las ondas electromagnéticas producidas por los tendidos eléctricos no son de radiación ionizante radiactivas no producen radiación ionizante.

## 2. *Caracterización legal ambiental*

Para poder hacer una caracterización legal se requiere analizar los efectos. En general, los efectos de cualquier sustancia o forma de energía se expresan provocando alteraciones al medio ambiente y a la salud humana. En el primer caso estamos ante efectos ambientales, y en el segundo, en lo que podemos denominar "efectos de alteraciones a la salud humana". Sin embargo, para poder establecer la caracterización legal de alguna forma de energía o sustancia se requiere establecer la llamada relación causa-efecto.

Desde el punto de vista legal, la relación causa-efecto tiene como principal elemento el de fincar la responsabilidad del generador para hacerse cargo de:

- La prevención de los efectos adversos.
- La reparación, en el caso de que éstos causen daño.

Por ello se requiere de establecer una relación causa-efecto para determinar cuáles son los efectos adversos al ambiente y a la salud de cualquier elemento físico o químico, para establecer el régimen de responsabilidades, tanto preventivas como de reparación del daño.

Conforme al análisis que se ha realizado en la investigación, de manera general y sólo para establecer el régimen de responsabilidad legal y la caracterización de las ondas electromagnéticas, podemos decir que el magnetismo que contienen las ondas electromagnéticas es un fenómeno físico del que algunos estudios han reportado efectos en la atmósfera, en la flora y la fauna y en los humanos, atendiendo a las diversas formas de exposición en que estos factores se encuentren.

### A. *Efectos*

El magnetismo es un fenómeno físico, por lo cual se han analizado las formas de exposición en algunos estudios que reportan los efectos en:

- Atmósfera
  - Flora y fauna
  - Humanos
- a) Efectos de las ondas electromagnéticas en la atmósfera. En la atmósfera, las ondas electromagnéticas tienen como efecto en el tendido de cables el llamado "efecto corona".
  - b) Efectos de las ondas electromagnéticas en flora y fauna. En la flora y fauna los efectos del electromagnetismo se han estudiado a nivel de laboratorio.
  - c) Efectos de las ondas electromagnéticas en humanos.

### B. *Relación causa-efecto*

Se han realizado estudios para determinar la relación causa-efecto en humanos a través de estudios epidemiológicos para establecer la probabilidad de que puedan provocar distintos tipos cáncer, en especial leucemia.

Si existen algunos análisis que avalen la relación causa-efecto de las ondas electromagnéticas en la atmósfera, en la flora y en la fauna y en los seres humanos, el siguiente paso es establecer si las leyes que protegen estos elementos pueden ser aplicadas tanto para el campo de la prevención del daño, como de la reparación del mismo.

Una de las leyes que en México podrían aplicarse al caso que nos ocupa es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La LGEEPA señala su objeto en el artículo primero:

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la *protección al ambiente*, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

- .....
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua.

Si uno de los objetos de la ley es la protección al ambiente, lo que se tiene que determinar es de qué manera se protege a este

ambiente de los efectos que pueden producir las ondas electromagnéticas, y para ello se requiere de hacer una serie de interpretaciones a las definiciones que contiene la ley para ver si la caracterización de las ondas electromagnéticas cae en los supuestos de la norma.

En el artículo tercero de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se dan una serie de definiciones que permiten caracterizar los elementos que permiten la aplicación de uno de los objetos de la Ley: la protección al ambiente.

Ambiente según la ley es: "I. [...] El conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados".

Protección, según la ley, es: "XXIII. [...] El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y prevenir y controlar su deterioro".

Si combinamos las dos definiciones, tenemos que la protección del ambiente es: *El conjunto de políticas y medidas para mejorar al ambiente, entendido como el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados y prevenir y controlar su deterioro.*

Así tenemos, en primer término, el fundamento legal de la protección al ambiente, dentro de la cual cabe la prevención y control del deterioro del ambiente que pueda ser generado por los efectos que causan las ondas electromagnéticas.

Otra definición de la ley que nos puede ayudar a la caracterización legal de las ondas electromagnéticas es el concepto de "contaminación", que según el artículo tercero de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es: "IV. [...] La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que *cause desequilibrio ecológico*".

Esta definición nos lleva a tener que determinar qué se entiende en por "contaminante" en la ley. Conforme al artículo tercero es: "V. [...] Toda materia o *energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural*".

La combinación de ambas definiciones nos lleva a entender a la contaminación de manera general como: *La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos, entendidos como toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o*

*cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural, que cause desequilibrio ecológico.*

En esta definición encontramos la relación causa-efecto. La causa es la contaminación, y el efecto es el desequilibrio ecológico, por lo que tenemos que relacionar a esta definición amplia el concepto de equilibrio ecológico y de desequilibrio ecológico que se encuentran en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

XI. Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente *que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;*

IX. Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman al ambiente, *que afecta negativamente* la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Otro concepto a considerar es el relativo a si las ondas electromagnéticas son contaminantes o elementos naturales. Nosotros nos apegamos más a la caracterización de ondas electromagnéticas como elementos naturales de la manera en que define la ley al elemento natural: "XII. Elemento natural: *Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre*".

Relación de efectos que prevé la LGEEPA en sus definiciones

1. Contaminación, *que cause desequilibrio ecológico;*
2. Contaminante, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, *altere o modifique su composición y condición natural;*
3. Desequilibrio ecológico, *que afecta negativamente* la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;
4. Equilibrio ecológico, *que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;*
5. Elemento natural, que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre.

De esta relación podemos decir que si consideramos que las ondas electromagnéticas son elementos naturales que pueden ser la causa de generación de efectos al ambiente, que se expresen en formas de desequilibrio ecológico, pueden ser objeto de regulación y control conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

### C. Estructura del análisis para su caracterización legal ambiental

Para poder hacer la caracterización legal de las ondas electromagnéticas debemos tener claro si se consideran elemento natural, se aplicará la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo a la protección al ambiente.

Otra caracterización de las ondas electromagnéticas se daría si éstas se consideraran contaminantes, caso en el cual estaríamos ante la aplicación de la política de control de la contaminación.

Si se relaciona con "contaminación" a través de la definición de "contaminante": "V. Contaminante: Toda materia o *energía* en *cualquiera de sus estados físicos* y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural [...]".

Y atendiendo a su relación con el concepto de protección al ambiente, la regulación de ondas electromagnéticas caería en el campo del control y prevención de la contaminación.

Sin embargo, en este razonamiento hay que hacer una aclaración atendiendo a lo que son las ondas electromagnéticas, que difícilmente pueden ser consideradas como contaminantes, ya que sus efectos, por su frecuencia de onda, hasta el momento de los análisis científicos y realizados, son generalmente inocuos.

### D. Conclusión de la caracterización

Del análisis de las definiciones y de los efectos que se exigen para su caracterización legal, podemos concluir que las ondas electromagnéticas pueden ser catalogadas, siguiendo el análisis técnico, como *elementos naturales que por su frecuencia es inocuo, ya que no produce contaminación, y al no haberse comprobado que cause desequilibrio ecológico, ya que las alteraciones a las relaciones de interdependencia de los elementos que conforman al ambiente no se dan por razón del tiempo que transcurre en el efecto.*

Caracterización de las ondas electromagnéticas: *Las ondas electromagnéticas son un contaminante que por su frecuencia es inocuo no producen contaminación porque no se ha demostrado que cause desequilibrio ecológico, ya que no altera las relaciones de interdependencia por el tiempo que transcurre el efecto.*

Aunque hay especialistas que infieren que las ondas electromagnéticas (ELF) impiden la existencia y el desarrollo natural de la fauna

y el ser humano con base en la acción sobre la membrana celular de manera experimental.

### E. Bioefecto general

Por el análisis realizado en la caracterización legal podemos concluir que no es posible establecer una política de regulación de los campos electromagnéticos desde el punto de vista de prevención y control de la contaminación de la legislación ambiental, ya que no existe evidencia suficiente que avale el desequilibrio ecológico que produce.

El problema central en esta investigación es: *La imposibilidad de demostrar la inexistencia de algo.*

Dimitros Trichopoulos, del Departamento de Epidemiología de la Harvard School of Public Health, señala que: "nadie puede demostrar la inexistencia de un efecto". Sin embargo, la imposibilidad de encontrar de manera inequívoca una relación estadística entre la presencia del tendido eléctrico y los daños a la salud humana, ciertamente le resta interés científico a los modelos de interacción de las ondas electromagnéticas de baja frecuencia sobre la materia viva.

Es decir, los estudios científicos se hacen para demostrar los efectos, no para encontrar evidencias de su inexistencia. Este es un problema científico a resolver, que se inserta en el análisis filosófico. La ciencia en general tiende a comprobar la existencia, y sus resultados nunca llegan a la comprobación de algo inexistente, lo cual pone en serias dudas el planteamiento científico a través de premisas e hipótesis supuestas en el campo de la inexistencia.

En el caso que nos ocupa, la frecuencia de las ondas electromagnéticas que no afectarían a la estructura molecular. Es decir, la frecuencia de las ondas electromagnéticas no es como la frecuencia de las ondas ionizantes. En el caso del cáncer, la evidencia muestra que la probabilidad de que se desencadene éste es por el cambio en la estructura molecular del DNA.

Los estudios epidemiológicos, que en general encierran una relación causa-efecto, demuestran que se requiere de evidencia suficiente con una metodología que permita una adecuada interpretación a los datos. En el caso de los estudios que se han realizado sobre el tema, éstos sólo se han basado en poblaciones pequeñas. Los estudios escandinavos no se han realizado en toda la población, aunque avalan sus resultados en un estudio histórico.

El resultado que arrojan los estudios que intentan demostrar una relación causa-efecto de las ondas electromagnéticas es que los efectos causados por esas ondas pueden ser un riesgo; sin embargo, la caracterización de los riesgos de las ondas electromagnéticas son poco confiables, sobre todo en atención al llamado "aumento de riesgo".

Por otro lado, se puede decir que las bases epidemiológicas para comprobar el riesgo o el aumento de riesgo para determinar los efectos de las ondas electromagnéticas en el ser humano son débiles.

Cabe aclarar que la base científica para fundamentar la relación causa-efecto de las ondas electromagnéticas es débil, en virtud de que los estudios base establecen una relación entre exposición y riesgo, y estas situaciones están poco probadas.

Resultado de los estudios: *Las bases epidemiológicas son débiles para determinar el efecto de las ondas electromagnéticas en el ser humano; por lo tanto, la base de relación entre exposición y riesgo está poco probada y es débil.*

Existen una serie de estudios que establecen como resultado que los campos electromagnéticos en escenarios de simulación *in vitro*, comprueban efectos en la exposición, pero estos resultados, que señalan que la exposición a los campos electromagnéticos puede causar efectos al ambiente, no pueden ser extrapolados para establecer efectos en el ser humano.

Consideramos como principio básico para establecer los efectos de las ondas electromagnéticas, que: *La evidencia científica del efecto no puede ser extrapolada al ser humano.*

Los estudios *in vitro* demuestran también que los trenes pulsados por ondas de radiofrecuencia producen un metabolismo anormal del *ion calcio*, y cualquier extrapolación de estos efectos de las ondas de radiofrecuencia hacia ondas electromagnéticas pasa por alto el efecto bien conocido de ondas de radiofrecuencia de materia viva.

En los estudios epidemiológicos (Suecia, 1992; Dinamarca, Finlandia, 1993) *No hay evidencia científica del efecto.* Con anterioridad, ocho trabajos dieron resultados positivos; sin embargo, del análisis realizado se encuentra una falla metodológica en la *medición de la exposición.*

### 3. Caracterización legal sanitaria

En este apartado intentaremos establecer si en la legislación sanitaria vigente existen reglas para caracterizar a las ondas electromagnéticas.

Un punto de conexión que nos sirve para caracterizar legalmente los campos electromagnéticos es la legislación sanitaria.

La Ley General de Salud reglamenta el derecho a la protección a la salud, la cual tiene como finalidades: "II. La prolongación y mejoramiento de la calidad de la vida humana".

Como materia de salubridad general encontramos que la prevención y control de efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre son un apartado especial para prevenir y controlar los efectos adversos que impidan la prolongación y el mejoramiento de la calidad de vida humana.

En este sentido y conforme al artículo 116 de la Ley General de Salud, y por ser materia de Salubridad General,

Las autoridades sanitarias establecerán las normas y tomarán las medidas y realizarán las actividades a que se refiere esta Ley [...] tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente.

Conforme a el artículo 118 de la Ley General de Salud, corresponde a la Secretaría de Salud:

I. Determinar los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente;

.....  
 VII. En general, ejercer actividades similares a las anteriores ante situaciones que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de las personas.

Conforme a este articulado, si se tuviera una evidencia plena de que las ondas electromagnéticas causan alteraciones o daños a la salud, sería la Secretaría de Salud la facultada para determinar los valores máximos de concentración permisibles para el ser humano. Sin embargo, cabe aclarar que esta situación estaría necesariamente ligada a que se consideraran como contaminantes.

Pero si se aplica el criterio de la fracción VII, queda ampliada la facultad a cualquier actividad similar a las anteriores, que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de las personas.

Si se considera que las ondas electromagnéticas son un elemento natural que cause o pueda causar riesgos o daños a la salud de las personas, la Secretaría de Salud está facultada para establecer tanto los valores máximos permisibles de concentración, como realizar los trabajos de investigación que puedan fundamentar su actuación en

la regulación del riesgo en la salud humana de los efectos que causen o puedan causar las ondas electromagnéticas.

La Ley General de Salud contiene un sistema de regulación para las radiaciones ionizantes; asimismo considera como fuentes de radiación, en su artículo 124, a cualquier dispositivo o sustancia que emita radiación ionizante en forma cuantificable.

Las fuentes de radiación ionizante pueden ser de dos clases:

- Aquellas que contienen material radiactivo como elemento generador de la radiación.
- Las que se generan con base en un sistema electromecánico adecuado.

Por otro lado, se requiere hacer una relación de estos conceptos con las actividades que deberán observar el sistema de seguridad radiológica, que conforme al artículo 126 son:

La construcción de obras o instalaciones, así como el funcionamiento de las existentes, donde se usen fuentes de radiación para fines médicos, *industriales*, de investigación u otros deberán observar las normas de seguridad radiológica que al efecto se emitan.

El mismo artículo señala la necesidad de coordinación entre diversas dependencias federales, estatales y municipales, para operar estos sistemas de seguridad radiológica:

La Secretaría de Salud y las autoridades estatales y municipales en sus respectivos ámbitos de competencia, se coordinarán para que las áreas aledañas en donde funcione cualquier establecimiento que implique un riesgo grave para la salud de la población.

Por otro lado, conforme al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, son materia de control y fomento sanitario las actividades y servicios que impliquen un riesgo a la salud humana

- Materia de control sanitario
- Actividades y servicios que impliquen un riesgo para la salud humana

Conforme al artículo 1296, se señala que para los efectos de este reglamento se consideran fuentes de radiaciones ionizantes, cuando

se utilicen para *fines médicos*, aquellas que generan o emitan radiaciones corpusculares o electromagnéticas con energías mayores a 1 kev.

Cabe aclarar que este artículo se relaciona con el tema que nos ocupa, ya que las ondas electromagnéticas nunca tienen energías superiores a 1 kev.

Conforme al artículo 1297, se consideran fuentes de radiación:

- Reactores nucleares
- Aceleradores de partículas cargadas de electricidad
- Unidades de radioterapia
- Fuentes de neutrones
- Aparatos de microondas
- Aparatos de radar
- Aparatos de rayos X
- Aparatos de infrarrojos
- Aparatos de ultravioletas
- Aparatos de láser
- Aparatos de isótopos radioactivos
- Cualquier otra fuente de naturaleza análoga que con *fines médicas* que expresamente determine la Secretaría, la que solicitará opinión al Consejo de Salubridad General y al Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

De la definición de radiación ionizante que contiene tanto la Ley como el Reglamento se desprende que conforme a la Ley General de Salud las ondas electromagnéticas, al no ser radiaciones ionizantes, no pueden ser consideradas como riesgo a la salud, y por tanto quedarían fuera de la regulación sanitaria.

Caracterización legal sanitaria: *conforme a la ley general de salud la caracterización legal de las ondas electromagnéticas no caerían en el concepto que contiene la ley...*

Sin embargo, si seguimos a la Ley, conforme al artículo que establece que las actividades industriales que puedan ser consideradas como fuentes de radiación en general, podemos decir que caen en el campo de la regulación sanitaria. Para dar una mejor comprensión de este criterio transcribimos el texto del artículo:

La construcción de obras o instalaciones, así como el funcionamiento de las existentes, donde se usen *fuentes de radiación para fines médicos, industriales*, de investigación u otros, deberán observar las normas de seguridad radiológica que al efecto se emitan.

Las ondas electromagnéticas podrían ser incorporadas a la legislación sanitaria como fuente de radiación industrial, si se considera que la transmisión de electricidad por cable es parte de esta actividad. En este sentido, se requiere de acudir a la clasificación de los trabajos que se realizan dentro de la industria eléctrica, si se considera al tendido de cables como una parte de la actividad industrial.

En lo que sí sería aplicable la Ley General de Salud, es en la posibilidad de creación de una estructura de coordinación, así como la intervención de la Secretaría de Salud en cualquier normatividad que se expidiera como marco regulatorio para el caso de prevenir y controlar los efectos en la salud de las ondas electromagnéticas una vez que éstas sean consideradas como un factor de riesgo para la salud.

La Secretaría de Salud y las autoridades estatales y municipales en sus respectivos ámbitos de competencia, se coordinarán para que las áreas aledañas en donde funcione cualquier establecimiento que implique un riesgo grave para la salud de la población sean atendidas bajo este esquema de coordinación.

En este sentido cabría hacer una aclaración, la Ley General de Salud no es clara en el ámbito de aplicación del control sanitario y esto se debe a que hace una remisión a los establecimientos. Esto es importante ya que el considerar como establecimiento al tendido de cables y a las instalaciones en donde se encuentran los transformadores nos llevarían a considerar a éstos como objeto de control sanitario, y si esto es así, y si se determina el riesgo, cabría la creación de un marco normativo para las áreas aledañas a éstos, una vez comprobada o considerando como información suficiente la que reporten los estudios sobre el caso.

Respecto a esta posibilidad de regular las áreas aledañas a los lugares en el que se den el tendido de cables o la instalación de transformadores, cabe recordar que en los estudios realizados en otros países (ver parte técnica), una de las recomendaciones que se derivan de ello es la de reubicar el cableado, sobre todo en áreas en donde se encuentra población infantil como kínderes, escuelas, guarderías, parques o centros de convivencia, tomando en cuenta el posible riesgo a este grupo y el tiempo de exposición.

El mismo argumento, del posible riesgo, y por ende de un control sanitario, se ha utilizado para la reubicación de estaciones de distribución en donde existen transformadores y torres de alta tensión, cabe recordar que éste fue uno de los argumentos que dio pie a la

preocupación en México, en el Norte del Área Metropolitana de la ciudad de México.

Después de analizar y verificar el *riesgo grave* de los campos electromagnéticos, se podrían aplicar los criterios de la Ley Sanitaria para regular la emisión de efectos de las ondas electromagnéticas por el sistema de cableado en la distribución de energía eléctrica, y en las instalaciones donde existan, transformadores, considerando a esto último como parte de la actividad industrial.

Para que se den los supuestos de la Ley General de Salud se requiere de tener evidencias de que los efectos de las ondas electromagnéticas en la salud humana son un *riesgo grave*.

#### 4. Caracterización legal laboral

Otro de los aspectos a considerar respecto a los efectos de las ondas electromagnéticas, es el campo del derecho del trabajo, aunque de manera general cae en el campo de la previsión social, que según don Mario de la Cueva son:

Las instituciones que proponen contribuir a la preparación y ocupación del trabajador, a facilitarle una vida cómoda e higiénica y a asegurarle contra las consecuencias de los riesgos naturales y sociales, susceptibles de privarle de su capacidad de trabajo y ganancia.

La ley aplicable en este aspecto es la Ley Federal del Trabajo; sin embargo, la previsión social que contiene la materia de riesgos de trabajo en nuestro país no se encuentra absorbida por la seguridad social. La previsión social trata de asegurar al trabajador contra las consecuencias de los riesgos naturales y sociales susceptible de privarlo de su capacidad de trabajo y de ingreso.

Originalmente la previsión social estuvo contenida en los códigos civiles respecto a los riesgos profesionales, y posteriormente la situación se transformó por la Ley Federal del Trabajo de 1970, que adoptó la ideología del riesgo de empresa.

##### A. Concepto de riesgos en el campo laboral

Riesgos Profesionales. Se entiende como riesgos profesionales a los originados o vinculados con el desempeño de una actividad laboral

y que han incidido directa o indirectamente en la capacidad de trabajo del hombre, disminuyéndola, transitoria o permanentemente.<sup>2</sup>

Riesgo del trabajo. Supone al trabajador un doble daño: económico y corporal, por lo que es justa la indemnización tomando en cuenta esta situación.

### B. *Teoría del riesgo profesional*

Las teorías sobre los riesgos de trabajo o profesionales han tenido como base la responsabilidad derivada de los infortunios de trabajo. Aparecieron en Francia basándose en las disposiciones de la legislación civil y son:

- Teoría de la culpa
- Teoría de la responsabilidad contractual
- Teoría del caso fortuito
- Teoría de la responsabilidad objetiva

El primer antecedente de integración de estas teorías es la Ley francesa de 1898 sobre accidentes de trabajo, que apunta a nuevas teorías que se apartan del régimen de obligaciones civiles, y que son:

- Teoría del riesgo profesional
- Teoría de riesgo de autoridad
- Teoría del riesgo de empresa
- Teoría del riesgo social

En México se ha adoptado por la Ley Federal del Trabajo la teoría del riesgo de empresa, que implica la desaparición del individuo como ser aislado, para darle paso a un riesgo que va a recaer sobre la comunidad de trabajo propiamente dicha: la empresa. Independientemente de la persona de su titular, en los accidentes de trabajo es donde puede verse la nueva forma de responsabilidad empresarial que se estructura para justificar el resarcimiento de las víctimas de los infortunios laborales.

Esta teoría del riesgo de empresa también ha sido denominada "del riesgo generalizado", pues con ella se llega a la aplicación del principio de que toda eventualidad que tenga por causa o como causa el trabajo, siempre que ocasione perjuicio o lesión al trabajador

<sup>2</sup> Pozzo, cit. Marc, 1971.

debe responder la empresa. Esta teoría es una fase de transición entre el riesgo profesional y el riesgo social.

Riesgos de trabajo en el derecho mexicano aspectos constitucionales conforme al artículo 123 de la Constitución:

XIV. Los empresarios serán responsables de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridos con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten: por tanto, los patrones deberán pagar la indemnización correspondiente, según se haya traído como consecuencia la muerte o simplemente la incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá en caso de que el patrón contrate el trabajo por un intermediario.

XV El patrón está obligado a observar en la instalación de sus establecimientos, los preceptos legales sobre higiene y salubridad, y adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte para la salud y la vida de los trabajadores la mayor garantía compatible con la naturaleza de la negociación, bajo las penas que al efecto establezcan las leyes.

Aspectos legales conforme al título noveno de la Ley Federal del Trabajo, relativo a los riesgos del trabajo, encontramos:

Riesgos de trabajo. Los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo (artículo 473, LFT).

Accidentes de trabajo. Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y tiempo en que se preste. Quedan incluidos en esta definición los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de éste a aquél (artículo 474, LFT).

Enfermedad de trabajo. Todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se ve obligado a prestar servicios; es decir, que las enfermedades de trabajo se pueden derivar de dos circunstancias: del trabajo mismo o del medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios (artículo 475, LFT).

Conforme al artículo 476, serán consideradas en todo caso enfermedades de trabajo las consignadas en la tabla del artículo 513. Den-

tro de esta tabla encontramos en el apartado correspondiente a las "Enfermedades producidas por las radiaciones ionizantes y electromagnéticas (excepto el cáncer)":

151. Trabajadores de la industria atómica, minas de uranio y otros metales radiactivos (arsénico, níquel, cobalto, estroncio, asbesto, berilio, radium), tratamiento y metalurgia, reactores nucleares, utilización de radioelementos (gamagrafía, gama y beta terapia, isotopos), utilización de generaciones de radiaciones (trabajadores y técnicos de rayos X), radio, sonar, rayos láser, maser, etc.; que presenten:

- A. En piel, eritemas, quemaduras técnicas o necrosis;
- B. En ojos, cataratas;
- C. En sangre, alteraciones de los órganos hematopoyéticos, con leucopenia, trombositopenia o anemia;
- D. En tejido óseo, esclerosis o necrosis;
- E. En glándulas sexuales, alteraciones testiculares con trastornos en la producción de los espermatozoides y esterilidad; alteraciones ováricas con modificaciones ovulares y disfunciones hormonales;
- F. Efectos genéticos debidos a mutaciones de los cromosomas o de los genes;
- G. Envejecimiento precoz con acortamiento de la duración media de la vida.

Cáncer: Enfermedades neoplásicas malignas debidas a la acción de cancerígenos industriales de origen físico, o químico inorgánico u orgánico, o por radiaciones, de localización diversa.

152. Cáncer de la piel: Trabajadores expuestos a la acción de rayos ultravioleta al aire libre (agricultores, marineros, pescadores, peones); a los rayos X, isotopos radiactivos, radium y demás radioelementos; arsénico y sus compuestos; pech blenda, productos derivados de la destilación de la hulla, alquitrán, brea, asfalto, benzopireno y dibenzoatranceño (cáncer del escroto de los deshollinadores), creosota; productos de la destilación de esquistos bituminosos (aceites de esquistos lubricantes, aceites de parafina), productos derivados del petróleo (aceites combustibles, de engrasado, de parafina, brea del petróleo).

153. Cáncer broncopulmonar: Mineros (de las minas de uranio, níquel); Trabajadores expuestos al asbesto (mesotelioma pleural); trabajadores que manipulan polvos de cromatos, arsénico, berilio.

154. Cáncer del etmoides, de las cavidades nasales; Trabajadores empleados en la refinación del níquel.

155. Cánceres diversos. Carcinomas (y papilomatosis) de la vejiga en los trabajadores de las aminas aromáticas; leucemias y osteosarcomas por exposición a las radiaciones; leucosis bencénica.

### *C. Efectos de los riesgos de trabajo*

Los riesgos de trabajo, al realizarse, pueden producir, según el artículo 477 de la Ley Federal del Trabajo:

I. Incapacidad temporal, que es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilitan parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo, según lo define el artículo 478 de la Ley citada;

II. Incapacidad permanente parcial, que es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar, definida en el artículo 479 de la misma ley;

III. Incapacidad permanente total, que es la pérdida de facultades o aptitudes en una persona, que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida, según definición contenida en el artículo 480, y

IV. La muerte.

Los trabajadores que sufran un riesgo de trabajo tendrán derecho a asistencia médica y quirúrgica, hospitalización cuando el caso lo requiera e indemnización. La ley vigente agregó el derecho de los trabajadores a la rehabilitación, hospitalización y uso de aparatos de prótesis y ortopedia necesarios, considerando que no basta con curar a la víctima de una accidente o enfermedad de trabajo, sino que debe proporcionársele la ayuda necesaria para rehacer su vida por medio de rehabilitación y el uso de aparatos adecuados.

### *D. Prevención de riesgos de trabajo*

En esta materia el artículo 132 de la Ley Federal del Trabajo impone entre otras obligaciones a los patrones, las siguientes:

XVI. Instalar, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir riesgos de trabajo y perjuicios al trabajador, así como adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos en los reglamentos e instructivos que expidan las autoridades competentes. Para estos efectos, debe-

rán modificar, en su caso, las instalaciones en los términos que señalen las propias autoridades;

XVII. Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo y, en general, en los lugares en que deban ejecutarse las labores; y, disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen los instructivos que se expidan, para que se presten oportuna y eficazmente los primeros auxilios; debiendo dar, desde luego, aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurra.

Otra de las fracciones de este artículo, la XVIII, señala que es necesario fijar y difundir las disposiciones conducentes de los reglamentos de higiene y seguridad en lugar visible de los establecimientos y lugares en donde se preste un trabajo; y, conforme a la fracción XIX: proporcionar a sus trabajadores los medicamentos profilácticos que determine la autoridad sanitaria en los lugares donde existan enfermedades tropicales o endémicas, o cuando exista peligro de epidemia.

#### *E. Aspectos reglamentarios*

El Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo tiene por objeto proveer en la esfera administrativa a la observancia de la Ley Federal del Trabajo en materia de seguridad e higiene, y lograr de este modo disminuir los accidentes y enfermedades que se producen u originan en los centros de trabajo.

Para este reglamento se considera como centro de trabajo a todo aquel establecimiento, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción de bienes o de prestación de servicios y en los cuales participen personas que sean sujetos de una relación de trabajo.

En el título octavo: "De las condiciones del ambiente de trabajo", el artículo 135 establece que son contaminantes del ambiente de trabajo los agentes físicos y los elementos o compuestos químicos o biológicos capaces de alterar las condiciones del ambiente del centro de trabajo y que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de acción puedan alterar la salud de los trabajadores.

Es facultad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social determinar en el instructivo correspondiente los niveles de contaminación máxima permisible en los centros de trabajo. En este sentido, el artículo 5 del reglamento señala que los instructivos tienen como

finalidad desarrollar, hacer explícitas y determinar la forma en que deban cumplirse las disposiciones. En la expedición de los instructivos se tomará en cuenta que la aplicación se hará tendiendo en cuenta las características de cada tipo de trabajo.

La obligatoriedad y general observancia de los instructivos que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social expida, deberán ser publicados en el *Diario Oficial de la Federación*. En este punto hay que hacer la aclaración de que la nueva Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece en sus artículos transitorios que, la obligatoriedad de los instructivos se da cuando éstos sean expedidos como normas oficiales mexicanas, ya que todos aquellos que fueron expedidos con anterioridad al 16 de octubre de 1993 quedan como normas de referencias, no obligatorias.

En el capítulo cuarto del título octavo del Reglamento se consideran como radiaciones electromagnéticas no ionizantes que se encuentran comprendidas entre las longitudes de onda de 100 millones a un cien millonésimo de centímetros del espacio electromagnético:

- las de radio
- microondas
- láser
- *masser*
- infrarroja
- visible, y
- ultravioleta

Conforme a los artículos 143 y 144 del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, se señala que en los centros de trabajo donde se produzcan radiaciones electromagnéticas no ionizantes que puedan alterar la salud de los trabajadores, no se deberán exceder los niveles máximos establecidos en los instructivos correspondientes, ahora NOM. Así como los equipos y/o materiales capaces de generar radiaciones electromagnéticas no ionizantes que produzcan daño, deberán ser debidamente rotulados, indicando el riesgo inherente, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana.

#### F. Aspectos normativos

Con fecha 2 de julio de 1993 la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en los términos de los artículos 44, 45 y 46, fracción primera, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, presentó al Co-

mité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, almacenen o transporten fuentes generadoras o emisoras de radiaciones ionizantes capaces de producir contaminación en el ambiente laboral. En sesión de fecha 7 de julio de 1993, el Comité consideró correcto el anteproyecto.

El objetivo de la NOM-STP-012-1993 es establecer las medidas preventivas y de control a fin de que los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes reciban por este motivo dosis que no rebasen los límites establecidos. Se aplica en los centros de trabajo donde se maneje, almacenen o transporten fuentes generadoras o emisoras de radiaciones ionizantes capaces de producir contaminación en el ambiente laboral.

Conforme a la definición que contiene el Proyecto de NOM-012-STPS-1993, *Radiación ionizante* es toda radiación electromagnética o corpuscular capaz de producir iones directa o indirectamente, debido a su interacción con el material

El miércoles 15 de junio de 1994 apareció publicada en el *Diario Oficial de la Federación* la Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, usen, manejen, almacenen o transporten fuentes generadoras o emisoras de radiaciones ionizantes.

En esta NOM se define a la radiación ionizante como toda radiación electromagnética o corpuscular capaz de producir iones directa o indirectamente, debido a su interacción con la materia.

Como conclusión a este apartado se puede afirmar que lo que se requiere a nivel laboral es la expedición de una Norma Oficial Mexicana que establezca las medidas preventivas y de control, con el fin de que los trabajadores expuestos a radiaciones no ionizantes no reciban por este motivo, dosis que rebasen los límites establecidos en la norma que se expida.

Esto se sugiere en virtud de dar cumplimiento al Reglamento de Seguridad e Higiene, que establece las radiaciones electromagnéticas no ionizantes como un apartado a regular, y por el mecanismo que la legislación exige en esta materia de generación de Normas Oficiales Mexicanas, de establecer la necesidad o no de incluir a las ondas electromagnéticas provenientes del tendido de cables, para protección de los trabajadores.

### III. POSIBILIDAD DE UN MARCO REGULATORIO PARA LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En este apartado pretendemos analizar la posibilidad de dar un marco regulatorio a los campos electromagnéticos, atendiendo a que su caracterización legal desde el punto de vista ambiental y sanitario no es muy clara.

Como se dijo en el capítulo anterior, y después de analizar y verificar el riesgo grave de los campos electromagnéticos, lo que se debe determinar es si existen bases, para aplicar los criterios de la Ley Sanitaria y de la legislación ambiental.

En el momento en que se determinara si el cableado en la distribución de la energía eléctrica es una actividad industrial y que las ondas electromagnéticas constituyen un riesgo grave, se tendría que realizar la caracterización de los efectos de las radiaciones ionizantes generadas por campos electromagnéticos como contaminantes, según la LGEEPA.

Bajo estos supuestos, se considera que no es posible establecer un marco regulatorio para los campos electromagnéticos debido a que no hay evidencias científicas que establezcan claramente la relación causa-efecto de las ondas electromagnéticas para ser consideradas como un riesgo grave para la salud humana.

Consideramos también necesario hacer un análisis de lo que ocurriría en el caso de que se diera la suficiente evidencia científica que estableciera que las ondas electromagnéticas representan un riesgo grave para la salud humana o pudieran generar desequilibrio ecológico.

Bajo estos supuestos, una vez que se estableciera el riesgo, la situación sería la necesidad de establecer un marco normativo que estaría plenamente fundamentado en la Ley de Metrología y Normalización, para la elaboración de una Norma Oficial Mexicana.

Contorme a la Ley de Metrología y Normalización en su artículo 40, las Normas Oficiales Mexicanas tienen como finalidad establecer:

I. Las características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales;

III. Las características y/o especificaciones que deban reunir los servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio am-

biente general y laboral o cuando se trate de la prestación de servicio de forma generalizada para el consumidor.

XI. Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover la salud de las personas, animales o vegetales.

Conforme a la Ley de Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas deberán contener nueve capítulos que a continuación se describen, y que en el caso que nos ocupa deberá ser la guía para su redacción y esquematización:

#### CAPÍTULO 1

##### DENOMINACIÓN

1. Denominación
2. Clave
3. Mención a las normas en que se basa

#### CAPÍTULO 2

##### OBJETO

1. Producto, servicio, método, proceso, instalación o establecimientos
2. Objeto de la norma

#### CAPÍTULO 3

##### FINALIDAD

1. Las especificaciones y características que correspondan al producto, servicio, método, proceso, instalación o establecimientos
2. En razón de su finalidad

#### CAPÍTULO 4

##### MÉTODOS DE PRUEBA Y MUESTREO

1. Los métodos de prueba
2. Los métodos de muestreo

## CAPÍTULO 5

### DATOS E INFORMACIÓN

Los datos y demás información que deban contener los:

1. Productos
2. Los envases o empaques
3. Tamaño y características de diversas instalaciones

## CAPÍTULO 6

### CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS

El grado de concordancia con normas y recomendaciones internacionales cuando existan.

## CAPÍTULO 7

### BIBLIOGRAFÍA

## CAPÍTULO 8

### VIGILANCIA

La mención de:

1. La dependencia
2. Las dependencias que vigilarán el cumplimiento de la Norma cuando exista concurrencia de competencias.

## CAPÍTULO 9

Otras menciones que se consideren convenientes

Los anteproyectos de Normas Oficiales Mexicanas deben contener una serie de análisis que se han denominado "de costo-beneficio", aunque en realidad son algo más, y su objetivo es que se establezca un mecanismo uniforme para su fundamentación.

Razón científica, técnica o de protección al consumidor de la norma que apoyen su formulación o expedición

### Descripción de beneficios potenciales

- Los beneficios potenciales de la norma, incluyendo los que no pueden ser cuantificados en términos monetarios
- Identificación de personas o grupos que se beneficiarían por la norma

### Costos potenciales

- Costos potenciales de la norma, incluyendo cualquier efecto adverso que no pueda ser cuantificable en términos monetarios.
- Identificación de personas o grupos, que tendrían la carga de los costos.

### Beneficios potenciales netos

- Cuantificación en términos monetarios de los beneficios netos potenciales de la norma, incluyendo la evaluación de los efectos que no puedan ser cuantificados en términos monetarios.

### Justificación

- Justificación de por qué la norma oficial mexicana es entre otras alternativas posibles el mecanismo que permita alcanzar el mismo objetivo con mayor beneficio neto que la norma oficial mexicana propuesta.
- Razones legales o de otra índole por las cuales los mecanismos no fueron adoptados.
- Cuando no existan mecanismos alternativos deberá hacerse mención de ello en el análisis.

Con estos elementos podría fundamentarse la posibilidad de dar el marco normativo a las ondas electromagnéticas si se considera que son un riesgo a la salud humana, y establecer un sistema de normas oficiales mexicanas que contengan las características de los cableados de electricidad y las instalaciones en donde se encuentren los transformadores, así como los métodos de prueba y de muestreo de los estándares mínimos de frecuencia de las ondas que también deben tener la forma de normas oficiales mexicanas.

## IV. OTROS ASPECTOS LEGALES RELACIONADOS

1. *Derecho a la comunidad de conocer el riesgo*

Para poder establecer un análisis integral del caso se requiere evaluar las necesidades de regulación, en áreas que se relacionan con el problema, como es el derecho a la información (*community right to know*), el derecho a la comunicación de riesgos y la información para la normatividad ambiental.

Si bien en las condiciones actuales no es posible crear la regulación requerida para los campos electromagnéticos, el tema nos lleva a considerar aspectos conexos.

El tema de comunicación de riesgos, y un incipiente derecho de la comunidad a conocer el riesgo en que se encuentra, o al que se expone, es uno de los aspectos aún no regulados por la legislación sanitaria y ambiental.

Como ejemplo ponemos la nota aparecida en el periódico *Excelsior* del viernes 29 de julio de 1994, que en la página 5A señala "Irradiación electromagnética, nueva forma de contaminar. Vivir cerca de instalaciones de alta tensión puede provocar daños cerebrales y cáncer: Ambientalistas".

La nota la rubrica Ethel Riquelme, enviada a Monterrey, Nuevo León, al Quinto Encuentro Mundial para la Fraternidad Humana, en el que un centenar de vecinos de las dieciséis colonias del municipio conurbado de San Nicolás de los Garza que protestan por un proyecto de la empresa Hojalata y Lámina, S.A. (Hylsa).

La nota periodística señala que el movimiento ambientalista internacional denunció en Monterrey una nueva y preocupante forma de contaminación que afecta al sistema inmunológico de más de 30 millones de personas en el mundo, y que en México, debido a las deficiencias de la infraestructura, representa uno de los problemas más graves de salud: la irradiación electromagnética.

La difusión de este tipo de información y los foros en que se realiza deben tener un mínimo de control, que sin afectar los derechos de libertad de expresión, sean más claros y verídicos. Las cifras manejadas son impresionantes, y los llamados efectos que dice que producen pueden causar una alarma innecesaria. Por ello debería no sólo permitirse la publicación de este tipo de información sino también tener una política de aclaración respecto a los posibles efectos

avalados en estudios serios, y en las probables medidas que la autoridad tomaría en el caso de comprobar la relación causa-efecto.

Otro aspecto a considerar es que este caso tiene relación con la credibilidad en la difusión de información, que avala la comunicación del riesgo. Existe literatura seudocientífica en torno al tema de los efectos biológicos del tendido eléctrico. En especial, el libro de R. O. Becker, un texto escrito para el público en general, y que seguramente consigue confundir y alarmar a los lectores. El mencionado autor pretende fundir la creencia de que las líneas del tendido eléctrico resultan nocivas para la salud con diversas doctrinas seudocientíficas de lo que se ha dado en llamar medicina naturista alternativa o de "energía".

Es claro que en un primer momento la población creerá más en la información científica, o seudocientífica, aunque no tenga los elementos metodológicos para su interpretación; sin embargo, se debe procurar que el lenguaje de riesgo permita convencer a los posibles afectados que la autoridad está previniendo los riesgos con el análisis de esta información, y con la evaluación de los resultados.

Es decir, se debe hacer consciente a la población para que esté capacitada para entender el análisis de nueva información sobre riesgos y el cómo la autoridad ejerce sus funciones de prevención.

## *2. Aspectos económicos y sociales a considerar*

También será necesario hacer un breve diagnóstico a través del análisis costo-beneficio de los sectores que se verían beneficiados con una nueva regulación en materia de campos electromagnéticos, tanto social como económicamente.

Si bien no es posible recomendar la regulación de los campos electromagnéticos con el fin de evitar riesgos a la salud humana o al ambiente, por no existir la evidencia científica, ni la superación de los resultados del análisis costo-beneficio que marca la Ley de Metrología y Normalización, se considera necesario hacer una serie de reflexiones en el sentido de ver a quién beneficiaría este tipo de regulación, considerando el aspecto económico de la aplicación de la normatividad.

Las normas requieren de infraestructura para su cumplimiento. Un esquema general resumiría estas necesidades:

- Autoridad que aplica la norma
- Sistemas de vigilancia

- Control y monitoreo
- Metodología de inspección y verificación de parámetros
- Cambio tecnológico que fundamente las condiciones a la actividad.

En este sentido, debe hacerse una aclaración: en el caso que nos ocupa, el cableado es aéreo, es decir, el campo electromagnético se forma en la atmósfera, siguiendo el cableado y por su acción ionizante, al entrar en contacto con algún material quedaría sin efecto ninguno su campo de influencia y de posible riesgo.

De esta reflexión se desprendería que una de las salidas sean las que recomendaron los estudios escandinavos, en el sentido de que una de las formas de contrarrestar el posible efecto de estos campos electromagnéticos en la salud humana sea el cableado subterráneo.

El cambio tecnológico de lo aéreo a lo subterráneo beneficiaría a sectores industriales distintos, generando un mercado en una necesidad de cambio tecnológico que genera las condiciones que marca la normatividad.

Por ello un análisis de costo de la distribución eléctrica aérea en comparación con los costos de la subterránea, nos llevaría a un campo que permitiría la toma de decisión en este tipo de regulación.

La prohibición o el cambio tecnológico tienen un costo económico y un cambio de actores en la inversión de ciertos sectores, por lo que se recomienda, para apoyar este estudio, hacer los análisis en este sentido que permitan una forma global de enfrentar este tipo de situaciones, que rebasan al análisis económico costo-beneficio de la norma y nos lleva al costo/político/administrativo-beneficio económico/ social que toda normatividad debe tener.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- CUEVA, Mario de la, *Derecho mexicano del trabajo*, t. I, México, Porrúa, 1970.
- KAYE, Dionisio, "Los riesgos del trabajo en el derecho mexicano", *Estudios Jurídicos* (11), México, Jus, 1977.
- MARC, Jorge Enrique, *Los riesgos de trabajo*, Buenos Aires, Depalma, 1971.
- STEWART, A., "Environmental Risk Assessment: The Divergent Methodologies of Economist, Lawyers and Scientist", *Environmental Law & Planning Journal*, núm. 19, 1993.

STONEHOUSE M., John y John MUMFORD, "Science, Risk Analysis and Environmental Policy Decisions", United Nations Environment Programme.

María del Carmen CARMONA LARA