

Efectos Ambientales Asociados a Líneas de Transporte Eléctrico
Tesis De Graduación para la Maestría en Ecología y Gestión Ambiental
(Extracto)

Gallipoliti, Virginia A.

Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura.

FAU: Av. Las Heras N° 727 - (3500) Resistencia - Chaco - Argentina.

Tel.: (54-722) 24114 / 26762 - Tel./Fax: +54 (03722) 425573 / 420088 - E-Mail: decano@arq.unne.edu.ar

ANTECEDENTES

Los Sistemas de Transporte y Distribución de Energía Eléctrica tienen como objetivo transmitir esa energía en grandes cantidades y eficientemente, desde las plantas de generación hasta los lugares de consumo.

Los circuitos de transporte, en la actualidad están diseñados para operar en distintas tensiones, según las necesidades. En Canadá, Estados Unidos y Rusia se trabaja con tensiones de hasta 765 Kv (765.000 Voltios). En EE.UU se estudian tensiones de 1.100 y 1.500 kV. En nuestro país las líneas de alta tensión son de 500 kV, decreciendo luego a 220 kV, 132 kV, 33 kV y 13,2 kV. Se estudian tensiones más elevadas.

En el Transporte de energía eléctrica se prefieren las líneas aéreas, por razones de economía (la relación de costo entre el tendido aéreo y el subterráneo es de 4 a 5 en campo abierto, y de 8 a 10 en zonas urbanas). No así en la Distribución que, porque se realiza en centros urbanos, se prefiere el tendido subterráneo.

En proximidades de estas Líneas se producen una serie de Fenómenos que alteran el ambiente. Como toda infraestructura, la construcción de las Líneas tiene efectos sobre el entorno que es preciso prevenir y reducir. Algunos, los más visibles, afectan al paisaje (visual) y a los terrenos ocupados y exigen la utilización de materiales, equipos de instalación y métodos de trabajo especialmente diseñados para ellos. Otros están relacionados con la seguridad e implican medidas para evitar descargas y electrocuciones. Otros, finalmente son menos perceptibles y están despertando una atención especial en los últimos años: los campos electromagnéticos.

Con respecto a la controversia actual de saber si los campos electromagnéticos tienen efectos negativos sobre los seres vivos, la cuestión preocupa a muchas personas que viven cerca de estas instalaciones y preside las investigaciones que desarrollan desde hace bastante años centros de investigaciones internacionales.

Estos estudios empezaron en los años '70, en la entonces Unión Soviética. Posteriormente, en diferentes ocasiones se ha declarado a los Campos electromagnéticos como agentes causantes de una amplia gama de enfermedades, incluyendo cáncer, muertes, letargo y SIDA.

Mientras que algunos estudios sugieren una tenue asociación con algunas enfermedades (Wertheimer y Leep, 1979 -Savitz, 1988), ninguno ha demostrado un nexo probado. La mayoría de las enormes cantidades de investigaciones llevadas a cabo en todo el mundo en los últimos veinte años, no muestran evidencia de conexión. A medida que las percepciones de un posible riesgo aumentan, también lo hará la importancia de asegurar que el interés este contestado directamente con información real. Esto es importante para un tema donde la ansiedad y emoción continúan dominando, pero donde el conocimiento científico actual apunta no más allá de la posibilidad de un riesgo diminuto y casi inexistente.

Este trabajo se propuso realizar una revisión general de los impactos ambientales producidos por las Líneas de Alta Tensión y un análisis más profundo de la controversia originada por los campos electromagnéticos sobre la salud.

El objetivo principal fue brindar los conocimientos necesarios y, analizados los aspectos regulatorios, poder contar con un Instrumento de consulta para el profesional interdisciplinario que participe en alguna instancia de los proyectos de Líneas de transporte eléctrico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dar una visión general, de tipo aproximativo, respecto a esta realidad, fue la propuesta.

Se intentó dar una idea cabal del estado actual de los conocimientos de la problemática, en base a una revisión bibliográfica, especialmente de Revistas científicas, informes y monografías, que reflejaron con más dinamismo la situación.

Respecto al Tiempo y al Espacio , ubicamos nuestra investigación, desde los primeros informes científicos aparecidos en Europa del Este, en la década de los años 70, sus repercusiones a nivel mundial, con informes que se sucedieron hasta la actualidad. La recopilación en nuestro país y la situación encarada actualmente por nuestra Legislación, por nuestras Empresas Eléctricas, y la opinión de la comunidad local e internacional. La búsqueda de datos fue realizada en diversos ámbitos: Universidades, Organismos especializados, Bibliotecas medicas, Bibliotecas publicas, Empresas Eléctricas, Entidades reguladoras, Organismos gubernamentales, Organizaciones no gubernamentales, Universidades Extranjeras y del resto del país, etc. Apelamos a la OBSERVACION , método de obtención de datos primarios y a las ENTREVISTAS.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. (Definición de la Guía Metodológica para la evaluación Ambiental de Vicente CONESA FDEZ-VITORA).

Las líneas de transmisión eléctrica son instalaciones lineales que afectan los recursos naturales y socioculturales. En general, mientras mas larga sea la línea, mayores serán los impactos ambientales sobre los recursos naturales, sociales y culturales.

Como se trata de instalaciones lineales, los impactos de las líneas de transmisión ocurren, principalmente, dentro o cerca del derecho de vía. Cuando es mayor el voltaje de la línea, se aumenta la magnitud e importancia de los impactos, y se necesitan estructuras de soporte y derechos de vía, cada vez mas grandes. Se aumentan también los impactos operacionales.

Las causas principales de los impactos que se relacionan con la construcción del sistema incluyen las siguientes: el desbroce de la vegetación de los sitios y los derechos de vía, y la construcción de los caminos de acceso, los cimientos de las torres y las subestaciones (según Libro de consulta para Evaluación Ambiental del Banco Mundial, volumen III).

La operación y mantenimiento de la línea de transmisión incluye el control químico o mecánico de la vegetación dentro del derecho de vía y, en cuanto, la reparación y mantenimiento de la línea. Estas actividades, mas la presencia física de la línea misma (impacto visual), pueden causar impactos ambientales.

En el lado positivo, al manejarlos adecuadamente, los derechos de vía de las líneas de transmisión pueden ser beneficiosos para la fauna. Las áreas desbrozadas pueden proporcionar sitios de reproducción y alimentación para aves y los mamíferos. El efecto de "margen" ha sido bien documentado en la literatura biológica, se trata del aumento de diversidad que resulta del contacto entre el derecho de vía y la vegetación existente. Y por supuesto, el desarrollo sociocultural de una región a la que se le brinda Energía.

IMPACTOS SOBRE EL USO DE LA TIERRA

El mayor impacto de las líneas de transmisión de energía eléctrica se produce en los recursos terrestres. Se requiere una franja de servidumbre exclusivo para la línea, en donde no se prohíben el pastoreo o uso agrícola, pero en general, los otros usos son incompatibles. La construcción de la franja de servidumbre puede provocar la pérdida o fragmentación del hábitat, o la vegetación que encuentra en su camino. Estos efectos pueden ser importantes si se afectan las áreas naturales, como humedales o tierras silvestres, o si las tierras recién accesibles son el hogar de los pueblos indígenas.

DESBROCE Y CONTROL DE LA VEGETACION EN LAS FRANJAS DE SERVIDUMBRE.

Desde el punto de vista ambiental, el desbroce selectivo utilizando medios mecánicos o heroicidad es preferible y debe ser analizado en la Evaluaciones Ambientales del proyecto.

Se debe evitar el rocío aéreo de herbicidas porque no es selectivo e introduce grandes cantidades de químicos al medio ambiente, y además es una técnica de aplicación imprecisa y puede contaminar las aguas superficiales y las cadenas alimenticias terrestres.

RIESGOS PARA LA SALUD Y LA SEGURIDAD.

Al ubicar líneas bajas o colocarlas cerca de actividades humanas (p. ej., carreteras, edificios) se incrementa el riesgo de electrocución. Normalmente, las normas técnicas reducen este peligro (Anexo: Reglamentación para líneas aéreas). Las líneas de transmisión de energía crean Campos electromagnéticos. Se disminuye la potencia de los campos, tanto eléctricos como magnéticos, si la distancia de las líneas de transmisión es mayor. La comunidad científica no ha llegado a ningún consenso en cuanto a las respuestas biológicas

especificas a la fuerza electromagnética, pero los resultados sugieren que pueden haber riesgo para la salud. Se han promulgado normas en varios países europeos y en algunos estados de los Estados Unidos, que reglamentan esta situación.

Dadas las inquietudes manifestadas sobre estos temas, en Argentina, se recomendó la formación de una Comisión Técnica, con la participación del Ministerio de Salud, la Secretaria de Ciencia y Técnica, la Secretaria de Energía y el Ente Nacional Regulador de la Electricidad, con la finalidad de establecer criterios sobre ellos. La Secretaria de Energía con el acuerdo de los integrantes de dicha Comisión Técnica emitió la resolución SE N° 77/98 donde establece límites de campos a los que pueden estar sometidas las personas .

Campos Electromagnéticos

La electricidad y los CEM (Campos Electromagnéticos) ocurren naturalmente. Por ejemplo, las grandes corrientes, profundas dentro del corazón de la tierra, dan origen a un campo magnético relativamente firme en cualquier parte de la superficie de la tierra (40 - 50 μ T) .

Los campos magnéticos instantáneos masivos también se crean por relámpagos (10 μ T a 1 km de la caída del rayo). El cuerpo humano produce y cuenta con electricidad para respirar, moverse y también pensar, y la electricidad estática puede experimentarse en la ropa y los muebles.

Hasta la fecha, no se ha demostrado que ninguna forma de energía electromagnética a niveles de frecuencia inferiores a los de la radiación ionizante (Ej. Rayos X) y la radiación ultravioleta cause cáncer. Sin embargo, el interés del público ha sido muy difundido y continuo, debido a la ubicua presencia de la energía eléctrica en la sociedad moderna, y a nuestra confianza en tecnologías que generan frecuencias mas elevadas de radiación no-ionizante (Ej.: radio, televisión, microondas).

Tabla N° 1: Valores habituales de intensidad de campo magnético de 60 Hz en una vivienda, a diversas distancias, en **mG** (1 μ T = 10 mG = 0,8 A/m) (Fuente: Duke Power, de Empresas eléctricas de EEUU, Revista "Technology Review", EEUU, 1997).

Items típicos del hogar.	a 25 cm	a 30 cm	a 90 cm	Máximo.
H. Microondas	140	65	10	2.000
Refrigerador	6	4	1.2	15
Cocina eléctrica	250	25	2	2.000
Afeitadora electri.	500	-	-	15.000
Secador de cabell	100	30	-	20.000
Abrelatas electr.	5.000	470	24	30.000
Terminal de computadora/televisor	26	3.4	1.2	500
Reloj eléctrico	130	15.5	2.5	900

Tabla N° 2: Intensidades de campo eléctrico recomendadas por IRPA e INIRAC

Fuente: Ente Nacional Regulador de la Electricidad - Carta - 6pp. 1998.

Características de Exposición	Intensidad de Campos Eléctrico eficaz en Kv/m
Operarios durante 8 horas/día.	10
Operarios, durante tiempos inferiores a 2 hs/día	30
Publico, hasta 24 hs/día	5
Publico, pocas hs/día	10

Tabla N° 3: Intensidades de campo magnético recomendadas por IRPA e INIRAC

Fuente: Ente Nacional Regulador de la Electricidad - Carta - 6pp. 1998.

Características de exposición	Inducción Magnética eficaz en μT
Operarios, durante 8 hs/día	500
Operarios, durante tiempos inferiores a 2 hs/día	5000
Publico, hasta 24 hs/día	100
Publico, pocas hs/día.	1000

Para la realización de este capítulo se procedió a resumir la gran variedad de estudios existentes, tomando como prioritarios los realizados por Instituciones y Organismos de los países desarrollados y de reconocida trayectoria internacional, como ser: la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Comisión Internacional de Grandes Redes Eléctricas (CIGRE), la Asociación Internacional de Protección de la Radiación (IRPA), Comité Electrotécnico Internacional (CEI/IEC), Office of Technology Assessment OTA U.S Congress, la American National Standard Institute (ANSI), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Departamento of Energy (DOE), Electrical Power Research Institute (EPRI), National Radiological Protection Board (NRPB), como así también se tuvieron en cuenta diversas opiniones locales.

La evidencia que sugiere que la exposición a los CEM's pueda o no promover el cáncer en los seres humanos se basa principalmente en las observaciones epidemiológicas mencionadas anteriormente. Si bien dichas observaciones podrían sugerir una relación de este tipo en casos de leucemia y cáncer de cerebro particularmente, los hallazgos son **débiles, incongruentes y no concluyentes**.

Finalmente, el ENRE dice que la información con la que actualmente cuenta, en particular de organismos de reconocido prestigio internación, y con los valores dados por la Secretaria de Energía, abaleados por el Ministerio de Salud de la Nación, se cuenta con elementos que dan una alta confiabilidad a la no afectación de la salud de las personas, en las cercanías de líneas de transporte y distribución de energía eléctrica.

CONCLUSIONES

Se cuenta, para la Región Nordeste, con 872 Km de Líneas de Alta Tensión en 132 Kv y 24 Km de 33 Kv, cubriendo un total de 926 Km de Líneas. Ocupamos el 2º lugar, luego de la Región Comahue (con 886 Km), en extensión de líneas (Km) de A.T, a pesar que tiene un consumo del 1,5 % del total consumido a nivel país. Son cifras que no deben ser ignoradas, mas sabiendo que somos región "exportadora" de electricidad hacia los grandes centros de consumo como el centro del país y Gran Bs.As..

En los aspectos de Impacto Ambiental debidos a la construcción de Líneas de transporte y Estaciones transformadoras, se viene desplegando precursoras medidas de prevención, que parten desde la instancia del anteproyecto. El recurso de Audiencia Publica, por el momento, es de gran utilidad.

El impacto visual de las líneas es uno de los aspectos mas difíciles de subsanar o evitar. El carácter "subjetivo" implícito, dificulta a veces la toma de decisiones en los Proyectos. Una buena propuesta, seria permitir la participación de los posibles afectados (observadores) en la elaboración de alternativas.

Finalmente, analizando la gran cantidad de estudios sobre los campos electromagnéticos, se concluye que no se puede demostrar su inocuidad. Por lo tanto se establecen limites de exposición y se continua la investigación. En nuestro país, las empresas eléctricas no los tienen en cuenta para la elaboración de los Proyectos. No se realizan mediciones periódicas. Están bien definidos los limites de exposición, pero estudios recientes los consideran muy elevados.

La preocupación de la sociedad sigue existiendo, y la propuesta es continuar con las investigaciones y mantener la información actualizada de los limites de exposición.

La energía eléctrica, en general, forma parte integrante del futuro de la Humanidad, y su utilización aumentara día a día. Debemos entonces conocer su potencial peligro para la salud y tomar las medidas de protección necesarias.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- BOBENRIETH, M. A.- RIBBI JFFE "El Artículo Científico", Editora, Boletín de la OSP. Washington, DC OPS/OMS, Abril 1991. 49 p.
- 2 - Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), "El Informe Eléctrico"- Cinco años de Regulación y Control 1993-1998. Talleres Gráficos Leograf S.R.L. 1998, 45p.
- 3 - HEATH CLARK "La exposición a Campos Electromagnéticos y el Cáncer - Reseña de la Evidencia Epidemiológica". CANCER 1- Clin 1996 - Volumen 46 N° 1, Febrero 1996. pp 33-43.
- 4 - LEGISLACION ARGENTINA: Constitución Nacional. Artículo 41, Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte de Extra Alta Tensión. Secretaria de Energía de la Nación, Ley 15.336. Régimen de la Energía Eléctrica, Ley 19.552 de Servidumbre Administrativa de Electroducto, Ley 24.06, etc.
- 5 - DR. CLARK W. HEATH. JR. La exposición a campos electromagnéticos y el cáncer: reseña de la evidencia epidemiologica_Georgia, EE.UU.,CA CANCER 1 CLIN 1996 Vol. 46. N° 1 Enero-Febr. 1996.