

# Para entender los campos eléctricos y magnéticos

**SDG&E® tiene el compromiso de proporcionar un servicio seguro y confiable a sus clientes, y un lugar de trabajo seguro a sus colaboradores.**

## ¿Qué son los CEM?

Los campos eléctricos y magnéticos (CEM) son líneas de fuerza invisibles que están presentes en cualquier lugar donde fluye la electricidad—alrededor de aparatos y tendidos eléctricos, y en oficinas, escuelas y hogares. Los campos eléctricos se crean por el voltaje y los aísla la mayoría de los materiales, como el plomo, la tierra y el concreto. Los campos magnéticos se crean por la corriente y la mayoría de los materiales no los aísla. La intensidad tanto del campo eléctrico como del magnético disminuye con la distancia.

Estos campos son campos de baja energía y frecuencia extremadamente baja. No deben confundirse con alta energía o la radiación ionizante como los rayos X y los rayos gamma.

## ¿Por qué los CEM son una inquietud?

Se han suscitado inquietudes respecto de una posible correlación entre la exposición a los CEM y condiciones de salud adversas. Algunos estudios sobre los CEM señalan una asociación carente de solidez entre cálculos de exposición a campos magnéticos y ciertos tipos de cáncer. Sin embargo, otros estudios han señalado que no hay efectos. Experimentos de laboratorio han demostrado que los niveles de exposición típicamente muy por encima de los que se encuentran normalmente en las casas pueden producir respuestas celulares, pero hay muy pocas pruebas o no hay ninguna que indique que estas respuestas constituyen un riesgo para la salud.

## Investigaciones

En los últimos 35 años, se han llevado a cabo cientos de estudios epidemiológicos y de laboratorio sobre el tema de los CEM en todo el mundo, con resultados que a menudo son difíciles de interpretar y muchas veces contradictorios.

- **Los estudios epidemiológicos** buscan asociaciones entre la exposición de un grupo de personas a un agente (posible factor de riesgo) y la aparición de una enfermedad en ese grupo. La epidemiología se ocupa de la gente en su entorno natural; por ello, las exposiciones no pueden controlarse o limitarse a los factores que se están estudiando. Por consiguiente, la epidemiología aborda las asociaciones con evoluciones de enfermedades; en términos generales, no establece si un agente en particular provoca una enfermedad.
- **Los estudios de laboratorio** recurren a condiciones controladas en un intento por evaluar los efectos de la exposición a campos eléctricos y magnéticos en células, cultivos de tejidos y animales. La mayoría de los estudios de laboratorio han implicado exposiciones que son de cientos a miles de veces más elevadas que las que típicamente se encuentran en ambientes residenciales y algunos ámbitos ocupacionales.



*Los campos eléctricos y magnéticos están presentes en cualquier lugar donde fluye la electricidad. La intensidad tanto del campo eléctrico como del magnético disminuye con la distancia.*



## ¿Sabía que...?

*Los campos eléctricos y magnéticos (CEM) son líneas de fuerza invisibles que están presentes en cualquier lugar donde fluye la electricidad—alrededor de aparatos y tendidos eléctricos, y en oficinas, escuelas y hogares.*

## » ¿A qué conclusiones han llegado los expertos?

A fin de evaluar los posibles riesgos para la salud de un agente ambiental como los CEM de frecuencia de la corriente eléctrica, numerosas organizaciones científicas reconocidas internacionalmente y grupos consultivos reguladores independientes han llevado a cabo estudios científicos, congregando a expertos de diferentes disciplinas para examinar los textos completos de investigaciones relacionadas con este complejo asunto. Sin excepción, estos estudios exhaustivos han señalado que el cuerpo de datos, por extenso que sea, no demuestra que la exposición a campos magnéticos de frecuencia de la corriente eléctrica

cause cáncer u otros riesgos para la salud, aunque la posibilidad no puede descartarse. La falta de solidez de las asociaciones reportadas, la falta de coherencia y las severas limitaciones en cuanto a evaluación de la exposición en los estudios de epidemiología, junto con la falta de corroboración de estudios de laboratorio fueron consideraciones fundamentales en las conclusiones de las evaluaciones científicas. La mayoría de las evaluaciones recomienda realizar más investigaciones y, como corresponde a las circunstancias, se continúan haciendo investigaciones en todo el mundo.

## Conclusiones de recientes evaluaciones de expertos

- **Organización Mundial de la Salud (OMS), *Extremely Low Frequency Fields, Environmental Health Criteria Monograph No. 238 [junio de 2007]:***

"Dada la carencia de solidez de las pruebas para determinar una correlación entre la exposición a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja [que incluye la frecuencia de la corriente eléctrica] y la leucemia infantil, así como el impacto potencial limitado en la salud pública, los beneficios de la reducción de la exposición en la salud son poco claros y, por consiguiente, el costo de reducir la exposición debe ser muy bajo."

El informe clasifica los CEM como una causa "posible" de cáncer porque concluyeron que algunos estudios estadísticos aportan pruebas "limitadas" de una asociación entre los CEM y la leucemia infantil, pero esos estudios controlados de laboratorio no corroboran tal correlación. Las pruebas no justifican una clasificación de los CEM como carcinógeno "probable" o "conocido" porque "prácticamente ninguna" de las pruebas experimentales logra corroborar una correlación causal con la leucemia infantil. Para todas las demás enfermedades infantiles y de adultos, la OMS concluye que las pruebas son "insuficientes" para una clasificación de incluso "posible."

- **Junta Nacional de la Protección Radiológica (National Radiological Protection Board, NRPB), *Review of the Scientific Evidence for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (0-300 GHz) [Reino Unido, 2004]:***

"Se concluye que actualmente los resultados de estos estudios [epidemiológicos y experimentales] sobre los CEM y la salud, considerados en lo individual o examinados colectivamente por grupos de expertos, son insuficientes para determinar de manera concluyente la causalidad o cuantificar las restricciones de exposición apropiadas."

- **Consejo de Salud de los Países Bajos, *Electromagnetic Fields Annual Update 2003 [enero de 2004]:***

"El Comité [del Consejo de Salud de los Países Bajos], al igual que la IARC misma, señala que no hay pruebas que corroboren la existencia de una relación causal al respecto. Todavía no hay una investigación que haya descubierto alguna prueba de que pudiese existir una relación causal. No obstante, nuevas sugerencias de posibles mecanismos... se plantean con regularidad. Sin embargo, ninguna de estas hipótesis puede explicar actualmente cómo la exposición a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja (FEB) podría provocar cáncer. ¿Es esta declaración de la IARC razón suficiente para recomendar que se tomen medidas para, por ejemplo, limitar la exposición infantil a largo plazo a campos magnéticos de FEB? Puesto que la conclusión de la IARC no difiere de la del Comité, ésta se adhiere a la opinión expresada con anterioridad respecto de que, con base en el nivel de conocimiento actual, no hay razón para tomar tales medidas."

- **Departamento de Servicios de Salud de California, *EMF Risk Evaluation Report [junio de 2002]:***

Al igual que con evaluaciones previas de datos científicos, el informe del CDHS no asocia de manera concluyente ni corrobora una causalidad directa de enfermedad o cáncer como resultado de la exposición a CEM. Sin embargo, en contra de todas las demás evaluaciones, los tres epidemiólogos del CDHS, quienes escribieron el informe, afirmaron que:

"[...] de una forma u otra [...]" "[...] se inclinaron a creer que los CEM pueden causar, hasta cierto punto, un aumento en el riesgo de leucemia infantil, cáncer de cerebro en el adulto, enfermedad de Lou Gehrig y aborto."

Las opiniones expresadas por los evaluadores del CDHS son controvertidas y han sido criticadas por miembros del Panel Consultivo Científico de expertos del mismo Departamento.

## ¿Se han establecido estándares de exposición a escala estatal o federal?

**No hay estándares federales ni para California que regulen los niveles ambientales de la exposición a campos magnéticos para trabajadores o el público en general.** Los paneles de expertos encargados de recomendar límites de exposición a campos eléctricos o magnéticos concluyeron que no existen datos experimentales significativos en los cuales basar estándares o límites a los que se expone el público.

### Actividades en materia de CEM en California y a escalas federal e internacional

#### Programa CEM del Departamento de Servicios de Salud de California (CDHS)

De 1993 a 2002, el Departamento de Servicios de Salud de California (CDHS) administró el Programa de investigación e información de CEM de California, establecido mediante la Decisión 93-11-013 de 1993 de la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) y financiado por los clientes de las empresas de servicios públicos. La meta del programa fue evaluar los efectos potenciales en la salud a raíz de la exposición a campos eléctricos y magnéticos e informar las conclusiones a la CPUC. En octubre de 2002, el CDHS emitió su informe final sobre la evaluación de riesgos de los CEM *EMF Risk Evaluation*. Fundamentalmente, concuerda con otras evaluaciones de agencias nacionales e internacionales en cuanto a que todos los informes concluyen que no se ha demostrado científicamente que los CEM

representen un riesgo para la salud, aunque no puede descartarse la posibilidad de un pequeño riesgo.

**La Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) 1993:** La Decisión 93-11-013 de 1993 sobre CEM de la CPUC reconoció que la investigación “no había concluido que en realidad existiera un peligro para la salud derivado de los CEM” y que “no es apropiado adoptar ningún estándar numérico específico en asociación con los CEM.” En reconocimiento a la inquietud pública, la CPUC giró instrucciones a las empresas de servicios públicos eléctricos reguladas de California para:

- Adoptar medidas sin costo y de bajo costo para reducir los niveles de los CEM en proyectos nuevos o mejorados de transmisión o en las subestaciones.
- Formular directrices de diseño sobre CEM para instrumentar las medidas sin costo y de bajo costo.
- Implementar programas uniformes de medición de CEM residenciales y en el lugar de trabajo.
- Proporcionar información creíble, significativa, coherente y oportuna sobre CEM a los clientes y empleados de las empresas de servicios públicos eléctricos y al público.

La Decisión 93-11-013 puede descargarse en línea en: <http://ftp.cpuc.ca.gov/gopher-data/environ/d9311013.doc>

2006: En enero, la CPUC actualizó su política sobre CEM en la Decisión 06-01-042. La CPUC reafirmó que los riesgos

### CEM en breve

- Los campos magnéticos se miden en unidades de miligauss (mG) o microteslas ( $\mu\text{T}$ ). Un mG =  $0.1\mu\text{T}$ .
- Un estudio de casi 1,000 residencias en todo EE. UU. demostró que los promedios de campos magnéticos en el centro de una habitación pueden oscilar entre 0.1 mG y 6.6 mG, y a veces pueden ser más altos (Zaffanella, 1993).
- Las fuentes de campos magnéticos al interior de los hogares u oficinas pueden ser las líneas de conducción eléctrica o equipo eléctrico exteriores, y cableado, fontanería y aparatos al interior de un edificio.
- Los campos magnéticos de las líneas de conducción eléctrica pueden medirse desde unos cuantos pies hasta cientos de pies, dependiendo de la cantidad de electricidad que se esté usando en un momento determinado y las características de construcción de la línea o líneas.



para la salud no se han demostrado y que los límites numéricos de exposición son inapropiados, y ordenó a las empresas de servicios públicos continuar aplicando medidas de mitigación sin costo y de bajo costo. La Decisión 06-01- 042 puede consultarse por internet en:

[https://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/WORD\\_PDF/FINAL\\_DECISION/53181.PDF](https://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/WORD_PDF/FINAL_DECISION/53181.PDF)

### **Actividades en materia de CEM a escala federal en EE. UU.**

El Programa de Investigación y Difusión de Información Pública sobre CEM (RAPID) del gobierno federal de EE. UU., cuyo costo fue de \$45 millones y es administrado por el Instituto Nacional de las Ciencias de Salud Ambiental (NIEHS), presentó su informe final al Congreso de Estados Unidos en 1999, en el que concluye que:

"[...] Las pruebas científicas que sugieren que la exposición a CEM representa un riesgo para la salud carecen de solidez" y que "la exposición a CEM no puede reconocerse como completamente segura por las pruebas científicas poco convincentes de que la exposición podría representar un riesgo de leucemia."

El NIEHS también sugirió "que la industria eléctrica debe continuar su práctica actual de colocar líneas de corriente eléctrica de tal forma que se reduzca la exposición y haciendo énfasis en educar tanto al público como a los proveedores de electricidad sobre las formas de reducir la exposición", y "[...] se justifica una acción reglamentaria pasiva como hacer énfasis de forma continua en la educación tanto del público como de la comunidad regulada sobre los medios encaminados a reducir la exposición."



### **El Proyecto Internacional CEM**

El Proyecto Internacional CEM de la Organización Mundial de la Salud (OMS) colabora con varias agencias y organizaciones internacionales. La OMS está reuniendo recursos y conocimiento en relación con los posibles efectos de la exposición a los CEM y haciendo un esfuerzo concertado para identificar brechas en el conocimiento, recomendar investigaciones dirigidas, llevar a cabo evaluaciones mejoradas de los riesgos para la salud y trabajar con miras a lograr un consenso internacional y alcanzar una resolución en torno a las inquietudes de los CEM para la salud. En junio de 2007, el Proyecto Internacional CEM publicó su informe, Extremely Low Frequency Fields, Environmental Health Criteria Monograph No. 238. El informe es coherente con las conclusiones del estudio de la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) de investigación y políticas sobre CEM. El documento puede consultarse en:

<https://www.who.int/publications/m/item/the-international-emf-project--progress-report-2015-2016>

### **¿Qué está haciendo SDG&E?**

SDG&E tiene el compromiso de proporcionar un servicio seguro y confiable a sus clientes, y un lugar seguro de trabajo a sus colaboradores. Reconocemos y compartimos las inquietudes de nuestros clientes y colaboradores acerca de la posibilidad de que los campos eléctricos o magnéticos puedan afectar adversamente la salud. Hasta que la investigación y la comunidad científica brinden una mayor dirección, el compromiso de SDG&E incluye las siguientes medidas:

- Mantener un Centro CEM con representantes informados que puedan hablar con los clientes sobre temas relacionados con los CEM, y ofrecer mediciones gratuitas de campos magnéticos si se solicitan.
- Proporcionar literatura objetiva sobre la salud en relación con los CEM al público.
- Respalda, financiar y monitorear investigaciones sobre CEM y participar en foros de discusión y procedimientos regulativos para mantenerse al corriente sobre todos los temas relacionados con los CEM.
- Implementar medidas de bajo costo y sin costo, cuando sea apropiado, para reducir los campos asociados con obras de construcción nuevas y mejoradas, en conformidad con las reglas de las decisiones de la CPUC.

# Mediciones de campos magnéticos

## CAMPOS MAGNÉTICOS EN EL HOGAR

(Las mediciones son en miligauss.)

		A 1.2" de distancia	A 12" de distancia	A 36" de distancia
Horno de microondas		750 a 2,000	40 a 80	3 a 8
Lavadora de ropa		8 a 400	2 a 30	0.1 a 2
Estufa eléctrica		60 a 2,000	4 a 40	0.1 a 1
Foco fluorescente compacto		0 a 32.8	0 a 0.1	0
Secadora de pelo		60 a 20,000	1 a 70	0.1 a 3
LCD/TV de plasma		1.1 a 73.6	0 a 2.5	0 a 2.2

Fuente: Adaptado de Gauger (1985) y EPRI Appliance Measurement Study (2010).

## CAMPOS MAGNÉTICOS EN EL EXTERIOR

(Los valores máximos pueden ser más bajos para algunas empresas de servicios públicos de California.)

Líneas de distribución		1 a 80 miligauss debajo de la línea
Líneas de transmisión		1 a 300 miligauss al margen del derecho de paso



## Recursos adicionales

Para solicitar un paquete de información más detallado sobre CEM o mediciones gratuitas de campos magnéticos en la casa o el negocio, llame a SDG&E al 1-800-311-7343, o para obtener más información o hacer una solicitud por internet, visite

<https://www.sdge.com/emf>

### **Página de políticas sobre CEM de la CPUC (CPUC EMF Policy Page)**

<https://www.cpuc.ca.gov/industries-and-topics/electrical-energy/infrastructure/permitting-and-environmental-review/electric-magnetic-fields>

### **Agencia de Protección de la Salud (Health Protection Agency) (Reino Unido)**

<https://www.gov.uk/government/publications/electric-and-magnetic-fields-health-effects-of-exposure>

### **Instituto Nacional del Cáncer (National Cancer Institute)**

<https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/radiation/electromagnetic-fields-fact-sheet>

### **Preguntas frecuentes sobre CEM del Programa RAPID, de carácter federal, de Estados Unidos**

[https://www.niehs.nih.gov/health/materials/electric\\_and\\_magnetic\\_fields\\_associated\\_with\\_the\\_use\\_of\\_electric\\_power\\_questions\\_and\\_answers\\_english\\_508.pdf](https://www.niehs.nih.gov/health/materials/electric_and_magnetic_fields_associated_with_the_use_of_electric_power_questions_and_answers_english_508.pdf)

### **Proyecto Internacional CEM de la OMS (WHO International EMF Project) (en inglés)**

[www.who.int/publications/m/item/the-international-emf-project--progress-report-2015-2016](http://www.who.int/publications/m/item/the-international-emf-project--progress-report-2015-2016)



P.O. Box 129831 | San Diego, CA 92112-9831 | 1-800-411-7343 | Connect at [sdge.com](http://sdge.com)

© 2023 San Diego Gas & Electric Company. Las marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños. Todos los derechos reservados.  
Algunos materiales se usan con licencia, con todos los derechos reservados por el licenciante. S2310001-S 05/23 500