



# Interacción EMF y estructura de hormigón armado

## Parte I

Una experiencia en construcción tradicional, usando hormigón armado, permite hacer resaltar la posible interferencia de la Contaminación Electromagnética (C.E.) con la salud. Mediante un estudio basado en la exploración instrumental de este nuevo modo de contaminación ambiental, fue posible seguir las diferentes etapas de la modificación de la repartición del C.E. en dos espacios en construcción, a medida que se armaba la estructura de hormigón armado. A tiempo fue posible encontrar soluciones para reducir esta amenaza y así poder seguir con la construcción sin mayor interferencia con esta fuente nociva de contaminación.

Por Dr. MARC PIQUEMAL, Ing. STÉPHANE HEINTZ y Arqta. BÉRENGÈRE PIQUEMAL DE HEINTZ.

La primera parte de este artículo sólo presenta la modificación de la repartición del electrosmog en dos espacios en construcción. En una segunda parte, se presentará otro estudio, en este mismo contexto, que tratará de demostrar que la noción de variación de nivel de C.E. tiene relevante implicancia en la salud humana.

### La obra en construcción

La obra de ampliación analizada cuenta con dos habitaciones en planta baja que a largo plazo terminarán con un segundo piso. Por ende, la construcción de paredes de ladrillos, también contemplará la colocación de seis pilares de hormigón ar-

mado y las vigas cadenas correspondientes. Es justamente, el hierro presente en el hormigón que nos interesa ya que son conocidas las interrelaciones entre estructuras metálicas y campos eléctricos y magnéticos.

La ampliación se adosa a una construcción existente y comparten una pared medianera por el Sur (Véase Planta).

### El Electrosmog

El electrosmog, palabra de origen inglés que relata un fenómeno ambiental, consecuencia de una proliferación desmedida de nuestra necesidad de uso de campos eléctricos (E), magnéticos (M) y/o electromagnéticos (EMF) - que faciliten nuestras condiciones materiales de vida - fue considerado durante mucho tiempo como muy poco nocivo para la salud. Hoy en día, está demostrado que, a diferencia de lo que se pensaba, puede interferir con nuestro bienestar.

Aunque en la actualidad siguen existiendo enormes desproporciones en la escala de evaluación de esta contaminación, la experiencia nos enseñó que, como toda fuente de energía, puede interferir con nuestra salud, sin uso racional.

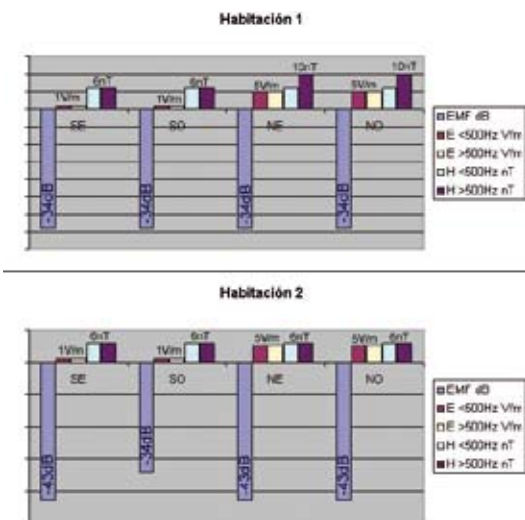
Un nuevo terreno donde Arquitectura y Medicina (ambas al servicio del bienestar del ser humano) tienen que unirse para reconsiderar los límites de su inocuidad. Invisibles, impalpables, difícilmente controlados, sin embargo los daños sobre la fisiología humana parecen a lo largo de una exposición a estos campos electromagnéticos, cada vez más importantes (cardíaco, sistema nervioso autónomo, neuro-hormonal, sistema inmune, etc.).

### La medición de los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos

Las mediciones se realizan según tres campos:

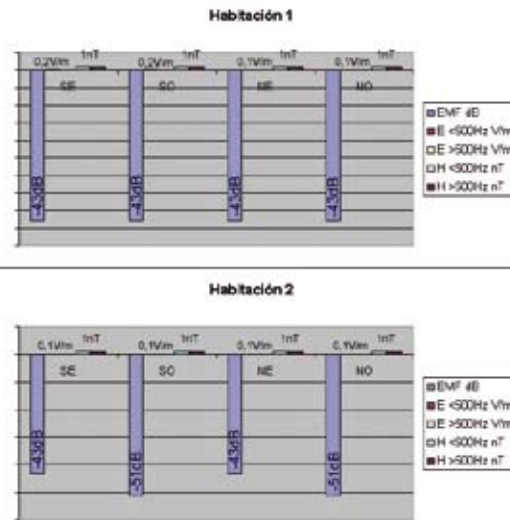


**Gráfico 1.- Valores locales del terreno antes de iniciar la construcción.**



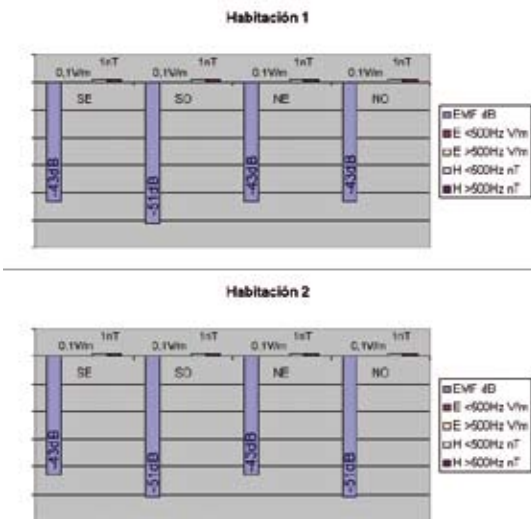
Se puede apreciar la influencia de un campo eléctrico fuerte debido a que sigue conectado el cable de alimentación del aire acondicionado, incluido en la pared Sur de la construcción existente (pared medianera a la nueva edificación).

**Gráfico 2.- Valores después de haberse realizado el primer encadenado destinado a unir, por la base, los seis pilares de hormigón, que posteriormente van a soportar una futura losa.**



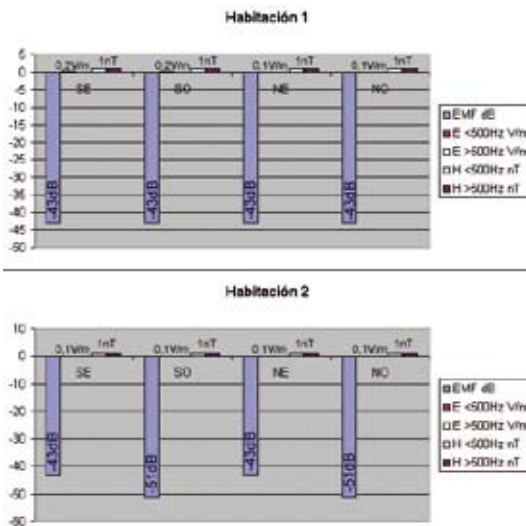
Desaparición del campo magnético y eléctrico, ya que el aire acondicionado fue apagado y retirado de esta pared medianera, por motivo de la nueva construcción. Se nota un cambio positivo en las dos habitaciones, el umbral de detección del electrosmog está más bajo.

**Gráfico 3.- Valores una vez alcanzada la etapa del segundo encadenado de transición entre planta baja y alta (a 2,8m de altura).**



La construcción del segundo encadenado modifica la repartición de los campos electromagnéticos al interior de las dos habitaciones.

**Gráfico 4.- Valores obtenidos cuando se introduce un campo eléctrico externo de 10 V/m situado paralelamente a la viga a 50cm de altura.**

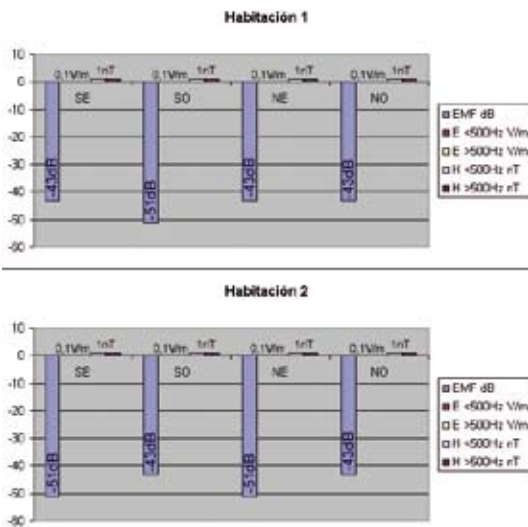


Una vez activado el campo eléctrico y magnético (cable medianero a la nueva construcción) se vuelve a intensificar el campo eléctrico en la primera habitación, así como el electrosmog que cambia su repartición al interior de la primera habitación.

- Una medición de la intensidad del campo electromagnético, en Dbm\*.
- Una medición del campo eléctrico, en Volt por metro (V/m).
- Una medición del campo magnético, en nanoTesla (nT)\*.

Cada aparato mide los campos según una dirección precisa. Por lo tanto, cada medición, se registra según tres ejes ortogonales entre sí. El resultado que se da a conocer, representa el promedio de las tres mediciones. Se miden los diferentes campos: electromagnético (EMF), Eléctrico (E) y

**Gráfico 5.- Valores obtenidos una vez que se conecta a tierra la armadura del encadenado superior, siendo que dicha armadura sigue estando bajo la influencia de un campo eléctrico de 10V/m.**



La puesta a tierra de esta armadura, reduce la influencia eléctrica y magnética del cable extendido muy cerca de la armadura de hierro superior. Regresamos así a una situación anterior como si no hubiese persistido la influencia eléctrica externa.

Fotografía de la conexión a tierra de la armadura metálica.



Magnético (M) fuera y dentro de las dos habitaciones contiguas a una estructura ya existente, a un metro respectivamente de las dos paredes que se unen.

Cada habitación se analiza según cuatro referencias, en los cuatro ángulos de las dos nuevas habitaciones. Con el fin de medir los cambios introducidos en los dos espacios (cambios estructurales generados por los materiales de construcción), se definen etapas:

- 1.- Valores locales del terreno antes de iniciar la construcción.
- 2.- Valores después de haberse realizado el primer encadenado destinado a unir, por la base, los seis pilares de hormigón, que posteriormente van a soportar una futura losa.

- 3.- Valores una vez alcanzada la etapa del segundo encadenado de transición entre planta baja y alta (a 2,8m de altura).
- 4.- Valores obtenidos cuando se introduce un campo eléctrico externo de 10 V/m situado paralelamente a la viga a 50cm de altura.

### Soluciones propuestas

Después de esta etapa de medición, y según los resultados observados, se proponen dos soluciones para reducir estos cambios:

- A) Modificar los puntos de contactos en el encadenado para, desde el punto de vista eléctrico, no formar dos anillos, cerrados.
- B) Conectar a tierra, en distintos puntos, la armadura metálica de los pilares, así como la de los encadenados.

Paso a paso se han medido nuevamente los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, de la siguiente manera:

- 5.- Valores obtenidos una vez que se conecta a tierra la armadura del encadenado superior, siendo que dicha armadura sigue estando bajo la influencia de un campo eléctrico de 10V/m.
- 6.- Valores obtenidos cuando la armadura de hierro del encadenado superior es abierta eléctricamente y puesta a tierra.
- 7.- Valores obtenidos cuando ambos encadenados están puestos a tierra y abiertos eléctricamente.

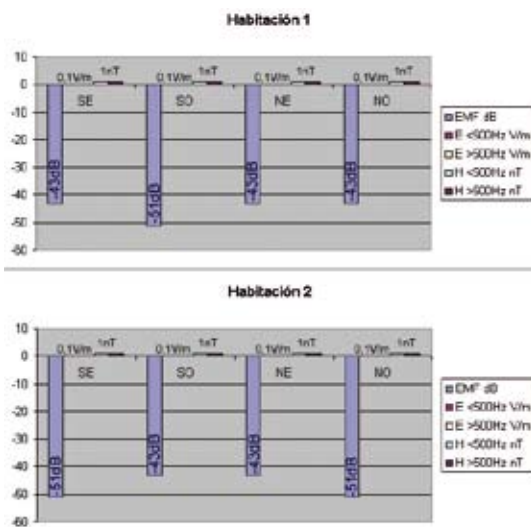
Con el entramado de la losa y la armadura de hierro, puesta a tierra, no sólo se cambia la repartición del electromog sino que también se logra reducir su influencia, en los dos volúmenes de la planta baja de la edificación.

### Interpretación de los resultados

Existen dos grandes grupos de mediciones.

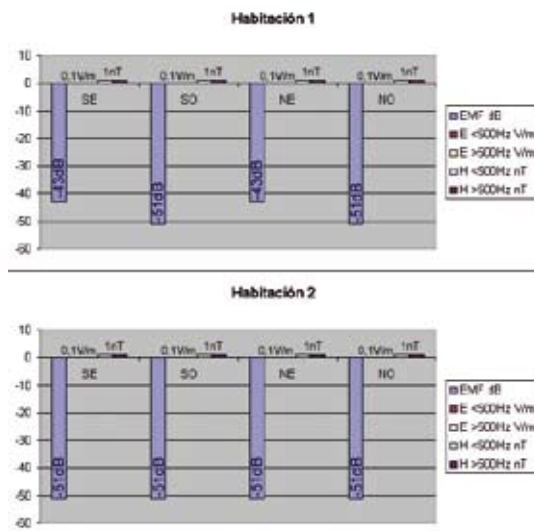
- El primero registra las modificaciones locales de los campos eléctricos y magnéticos. Las principales fuentes son artificiales debido a las altas intensidades que manejan y por lo tanto las interferencias que generan en su entorno son variables en el tiempo y generalmente las fluctuaciones son animadas con una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz. Se puede citar como generadores de interferencia a los cables eléctricos, conductores de las cargas eléctricas y todos los artefactos como bobinados eléctricos, resistencias que dependen de la energía eléctrica para cumplir con sus funciones. También, pero con mucho menos frecuencia, encontramos los imanes permanentes, los cuales se encuentran en motores eléctricos, por ejemplo. La segunda fuente nos la provee la Naturaleza. Se trata de un campo magnético con menor intensidad y de baja frecuencia: el campo magnético terrestre. En cuanto al campo eléctrico, los relámpagos son una fuente de alto voltaje, baja intensidad y muy escasa presencia e influencia en nuestro entorno diario. Como se puede apreciar, el campo eléctrico generado por un cable puede ejercer sobre toda la estructura de la armadura de hierro a distancia, un cambio significativo. Una posible solución parece ser conectar la armadura a tierra, como lo muestran los cambios de valores

Gráfico 6.- Valores obtenidos cuando la armadura de hierro del encadenado superior es abierta eléctricamente y puesta a tierra.



La abertura eléctrica de la armadura del encadenado superior modifica la repartición del electrosmog en la segunda sala.

Gráfico 7.- Valores obtenidos cuando los dos encadenados están abiertos eléctricamente y su estructura metálica, junto con la trama estructural metálica de la losa superior están conectados a tierra.



Con el entramado de la losa y la armadura de hierro, puesta a tierra, no sólo se cambia la repartición del electrosmog sino que también se logra reducir su influencia, en los dos volúmenes de la planta baja de la edificación.



geometría de la armadura interviene en la creación de zonas de mayor o menor foco de C.E.

Una vez que la estructura metálica del hormigón se conecta con una varilla de metal al suelo, deja de actuar como una antena y por lo tanto reduce la concentración, como emisora de los campos electromagnéticos.

### Conclusión

Aunque exista, en la actualidad, una tendencia masiva a usar hormigón armado en la construcción (por ser un material muy plástico), ésta debe entrar en un marco más amplio del manejo de la salud de sus futuros moradores.

La Arquitectura responsable (al servicio del bienestar del ser humano) debe, en el mundo actual, abarcar nociones de medio ambiente aún si este último tiene componentes invisibles e impalpables. El conocimiento de estas fuerzas, consideradas ya por algunos países europeos como nocivas para la salud, permite ofrecer al poblador un ambiente digno, bello y saludable!

\* Cuanto más negativo sea el valor de este campo, menos ruido existe en este volumen habitacional, es decir que se observa menos interferencia con la salud.

- El segundo grupo de medición tiene relación con el C.E. Esta contaminación, de carácter electromagnético, proviene de varias fuentes: radio emisoras, ondas cortas, telecomunicaciones, etc. Aquí los datos relevados nos enseñan dos principios, ya conocidos por la física:

- 1) la geometría de la estructura de hierro que sirve a la vez de antena y de resonador.
- 2) la relación de la estructura con la tierra o puesta a masa. En este caso, la armadura pierde su carácter de antena.

Hemos visto que la interrupción de la estructura en anillo, mediante la interposición en cualquier parte de ésta, de un aislante (en este caso: la goma de una manguera) permite modificar la repartición del C.E. dentro de la habitación. Por lo tanto, la

Fotografía de la abertura eléctrica de la armadura metálica y cable de conexión a tierra.

### Información

Dr. M. Piquemal:  
www.bioelectricity.com

Ing. S. Heintz y Arqta. B. Piquemal  
de Heintz: www.geohabitat.cl