

**CAMPOS ELECTROMAGNETICOS DE BAJA
FRECUENCIA EN EDIFICIOS Y LUGARES
DE TRABAJO:
RIESGOS Y SOLUCIONES**

Dr. Martyn Key
Radianza Consulting S.L.

www.radianza.com

Riesgos electromagnéticos en los lugares de trabajo

- Los campos electromagnéticos son producidos por equipos eléctricos, cables de suministro, transformadores, etc.
- Las exposiciones en el entorno laboral han aumentado en los últimos años
- Posibilidad de que las exposiciones a niveles por debajo de los límites permitidos puedan ser perjudiciales para la salud humana
 - Lipoatrofia Semicircular
 - Vínculo estadístico entre campos magnéticos y leucemia
 - A largo plazo, posibles efectos desconocidos

Campos electromagnéticos de baja frecuencia: 2 componentes

- Campo eléctrico - Voltios por metro (V/m)
 - Relacionado con el voltaje
 - Cuanto más elevado sea el voltaje, más intenso será el campo eléctrico resultante
- Campo magnético - microTesla (μT)
 - Relacionado con las corrientes eléctricas
 - Cuanto más elevada sea la corriente, más intenso será el campo magnético resultante

Normativa vigente: exposiciones a los campos e-m de 50 Hz

- Público: Real Decreto 1066/2001
 - Sigue las recomendaciones de la ICNIRP (Comisión Internacional de Protección Contra Radiación No-Ionizante)
 - Sigue el Consejo 1999/519/CE del 12 de julio de 1999

Campo eléctrico: 5000 Voltios por metro

Campo magnético: 100 microTesla

- Trabajadores:
 - Consejo 2004/40/CE no entrará en fuerza sin revisiones
 - Usamos los límites de referencia para el público

Campos Magnéticos

Campos magnéticos: Riesgos posibles

- Estadísticamente, existe un vínculo entre campos magnéticos a partir de 0,4 microTesla y la leucemia en niños, aunque no ha sido demostrado de forma inequívoca.
- Adoptar un principio de “evitación prudente”
 - Reducir las exposiciones a los campos magnéticos con mínimas inversiones de dinero y esfuerzo
 - Proteger a mujeres embarazadas y en edad de concebir

Reducción de campos magnéticos

- Los campos E-M disminuyen rápidamente al aumentar la distancia de la fuente (ley inverso-cuadrado: $2 \times \text{distancia} = \frac{1}{4} \times \text{intensidad de campo}$)
- Alejar la mesa o puesto de trabajo de la fuente del campo magnético suele ser suficiente
- En caso necesario se puede instalar sistemas de blindaje (usando aleación mu-metal)
- Solo en casos extremos se necesita una reconfiguración costosa de la fuente del campo electromagnético

Reducción de campos magnéticos: Sistemas de blindaje



Baldosas adhesivas, con capa de mu-metal incorporada, instaladas en una pared

Campos Eléctricos

Lipoatrofia Semicircular



- Perdida de una zona semicircular del graso subcutáneo
- Habitualmente en los muslos a una altura de 72 cm
- Normalmente reversible después de alejarse del entorno laboral que la había provocado
- Principalmente, pero no exclusivamente, se detectan casos en oficinas nuevas o reformadas

Lipoatrofia Semicircular: Hipótesis electromagnética

- Estudios médicos – existen mecanismos para que los campos electromagnéticos puedan dañar el tejido adiposo
- 2 factores en el entorno laboral:
 - cargas electroestáticas
 - campos eléctricos de baja frecuencia
- Se encuentra un campo eléctrico anómalo en cada caso de la aparición de L.S.
- Probablemente se trata de una interacción entre los dos factores

Lipoatrofia Semicircular:

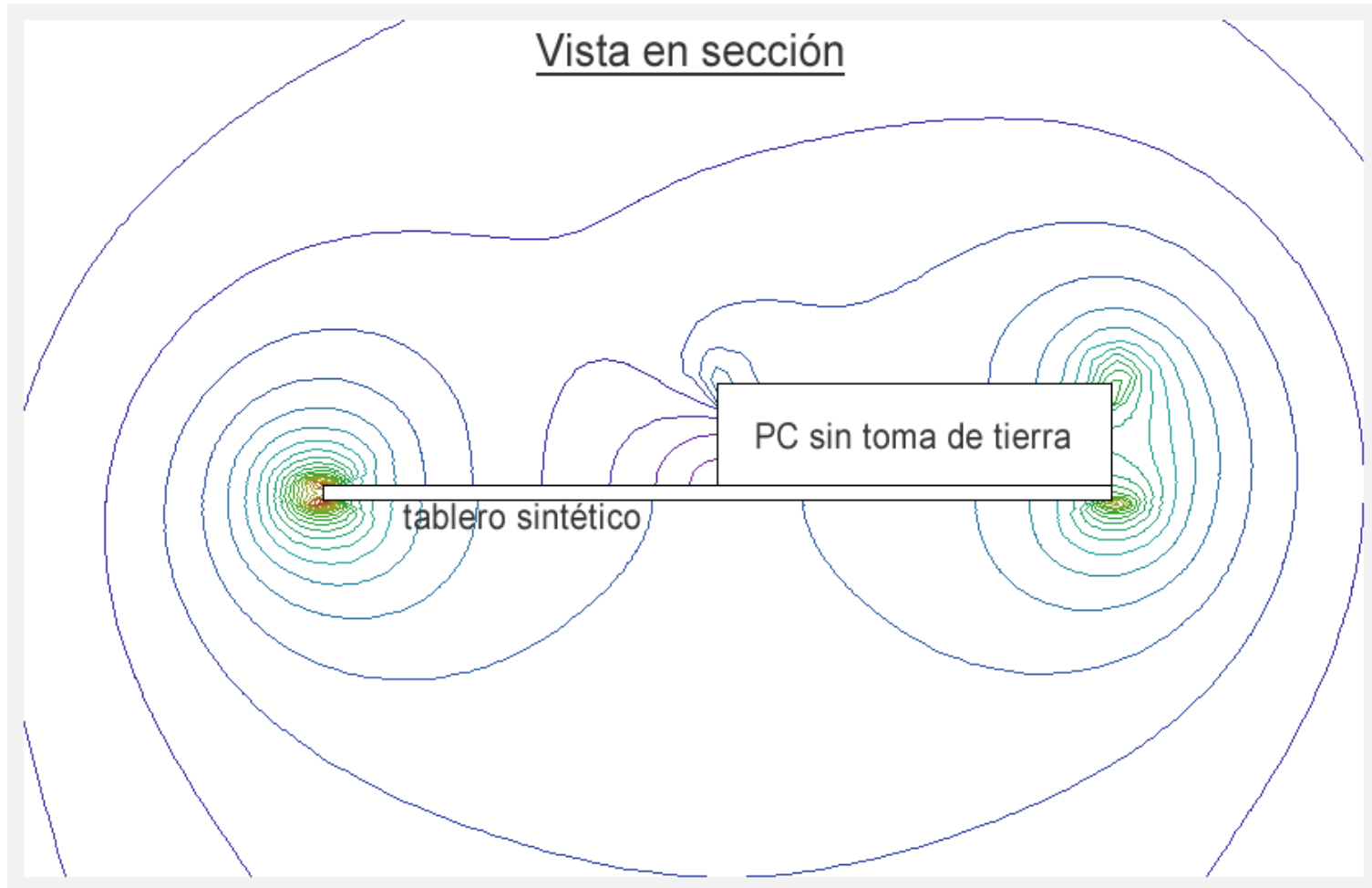
Hipótesis electromagnética (2)

- Interacción entre campos eléctricos de 50 Hz y cargas electroestáticas producidas con el roce de la ropa, la silla, etc.
- Las cargas estáticas provocan una descarga eléctrica cerca de un objeto conductor
- Pero las cargas electroestáticas pueden quedar “atrapadas” en un campo eléctrico de 50 Hz
- Se produce una carga espacial que aumenta la intensidad de campo eléctrico aún más
- El resultante, es una descarga “amplificada” en lugar de una sencilla descarga eléctrica

Lipoatrofia Semicircular: Cargas estáticas

- La generación de cargas estáticas depende de varios factores:
 - Humedad y temperatura ambiental
 - Ropa sintética
 - Composición del suelo y mobiliario
 - Utilización de productos cosméticos
 - Características de la piel
 - Acciones que implican movimiento del cuerpo
- No es fácil eliminar las cargas estáticas
- Eliminar cargas estáticas no es la solución más eficaz; hay que reducir los campos eléctricos

Lipoatrofia Semicircular: Inducción eléctrica

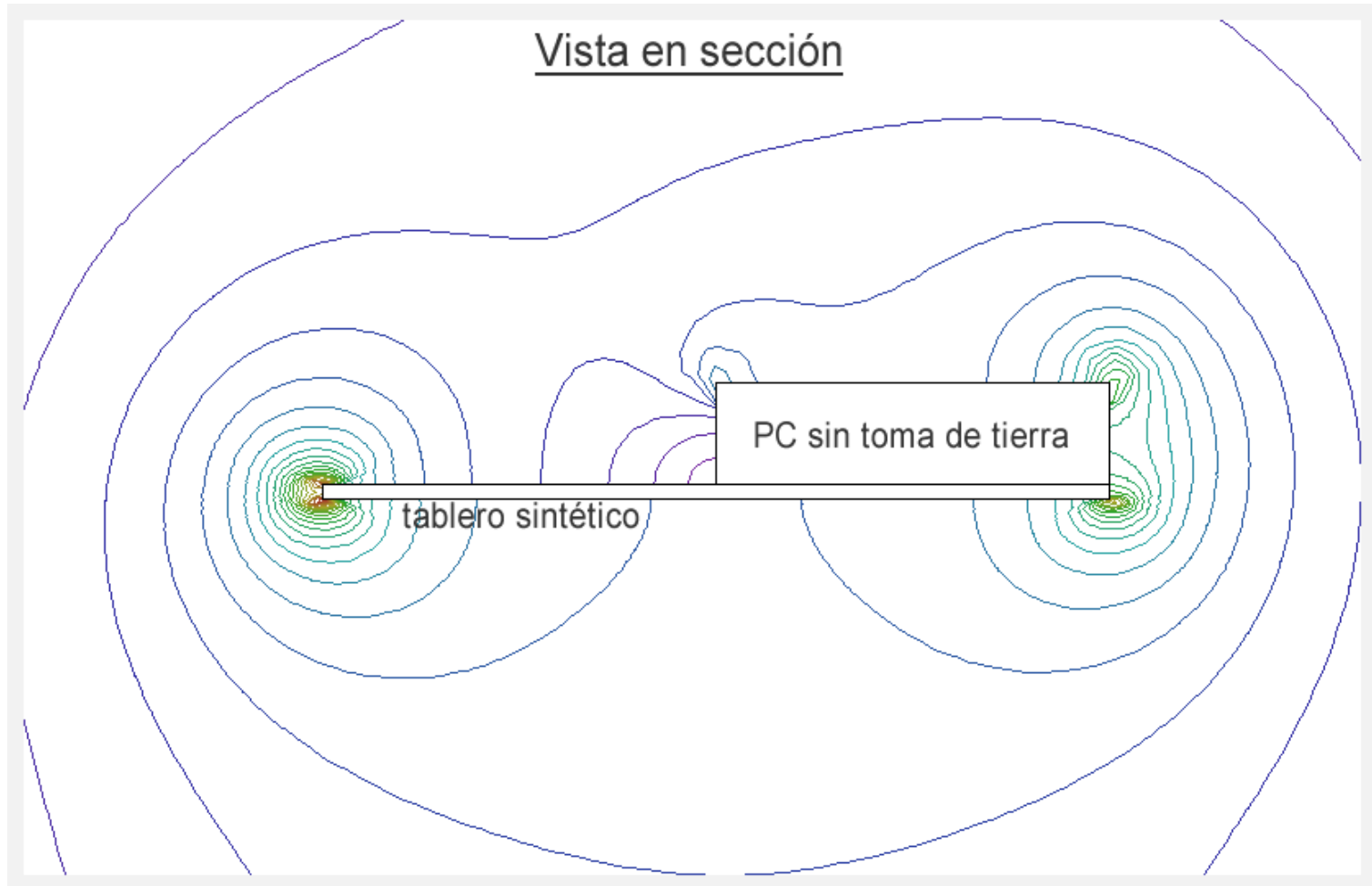


Lipoatrofia Semicircular:

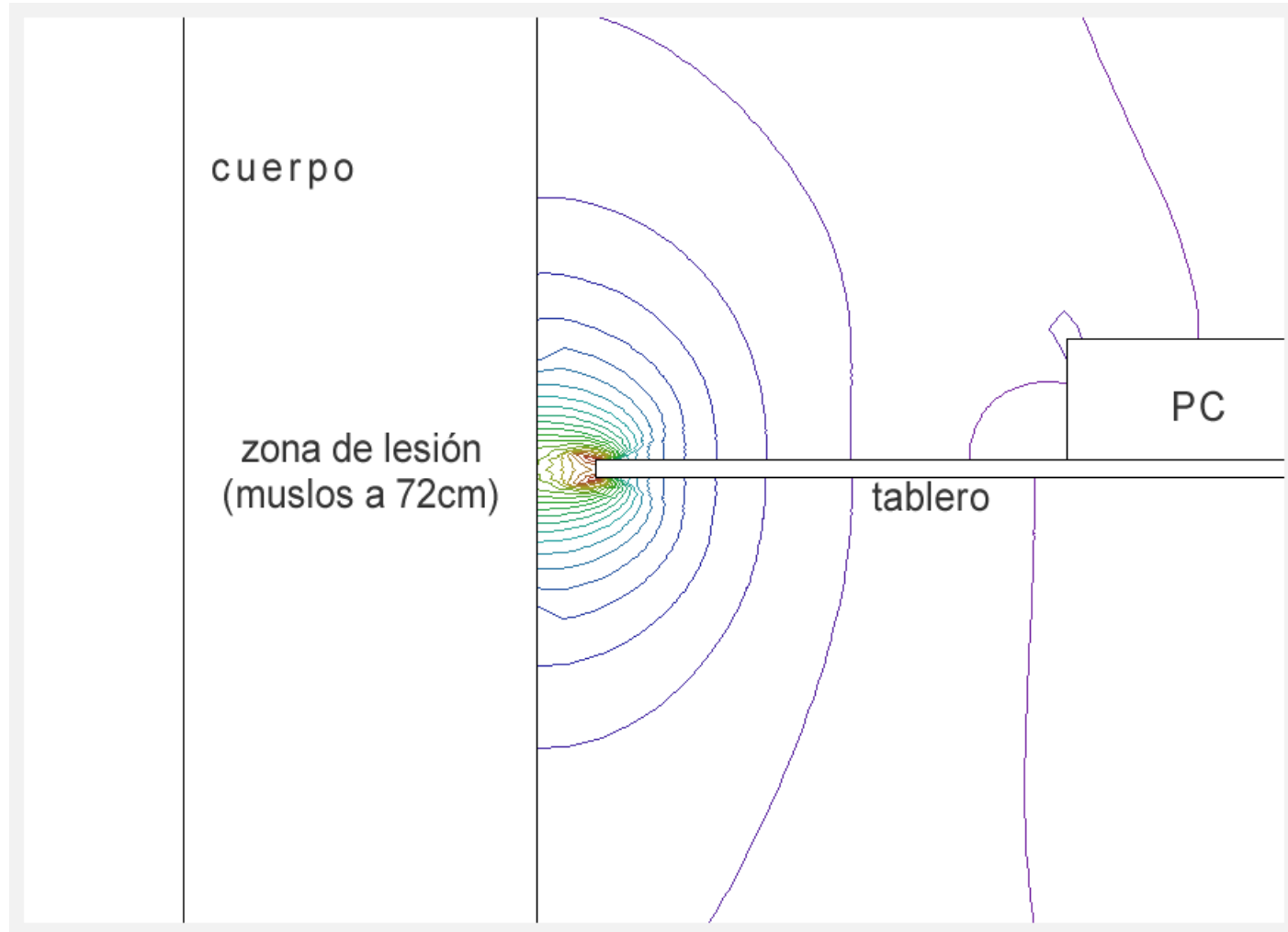
Inducción eléctrica (2)

- Los campos eléctricos están provocados en el tablero por un proceso de inducción eléctrica
- La pequeña conductividad superficial de los tableros de resina sintética (del orden de 10^9 - 10^{10} Ω/\square) es suficiente para mantener un campo eléctrico
- La cercanía de equipos eléctricos al tablero, o cables a la parte metálica de la mesa, genera un campo eléctrico en el tablero por un proceso de inducción
- En el caso de una mala configuración o diseño del puesto de trabajo, el campo eléctrico puede ser elevado

Lipoatrofia Semicircular: Campos eléctricos anómalos



Lipoatrofia Semicircular: Campos eléctricos anómalos (2)



Lipoatrofia Semicircular:

Mala configuración del equipo eléctrico



- La mala configuración del equipo eléctrico del puesto de trabajo es la causa más habitual de los casos de Lipoatrofia semicircular
- Enchufes y cables de suministro en contacto con la estructura metálica de la mesa, provocan un campo eléctrico en las tableros modernos de resina
- Soluciones sencillas

Lipoatrofia Semicircular:

Estructuras metálicas sin toma de tierra



- Mostrador de alimentos en un supermercado
- Estructura metálica sin toma de tierra
- Generación de campo eléctrico de 1400 V/m en la posición de los trabajadores
- 2 casos de Lipoatrofia
- Al instalar una toma tierra, el campo disminuyó a 70 V/m

Lipoatrofia Semicircular: Soluciones

- Instalar tomas de tierra fiables
- Reducir acoplamiento eléctrico entre cables/equipos eléctricos y el estructura metálica de la mesa
- Usar cables de suministro con apantallamiento incorporado



Riesgos electromagnéticos: Conclusiones

- Una mala configuración de cables y equipos eléctricos puede provocar enfermedades como la L.S.
- Las medidas a tomar para reducir los campos electromagnéticos suelen ser fáciles y no costosas en su implementación
- Evitación prudente – frente las dudas, reducimos las exposiciones no necesarias
- Más información: www.radiansa.com/riesgoslaborales