

ACTUACIONES DE LAS C.C.A.A. EN EMPRESAS CON POTENCIAL EXPOSICIÓN A CEM

SUSANA CAVIA SANTOS

Delegación Territorial de Valladolid

Oficina Territorial de Trabajo

Área de Seguridad y Salud Laboral

Madrid, 26/nov/2019



ACTUACIONES DE ASSL-VALLADOLID EN CEM

#GuiaCEM_INSST

- ¿QUÉ HEMOS HECHO?
- ¿CÓMO?
- ¿DÓNDE?

ACTUACIONES DE ASSL-VALLADOLID EN CEM

#GuiaCEM INSST

Antes de 2016

RD 299/2016

Después de 2016

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

- Internas
- Externas

EVALUACIONES DEL RIESGO

Voluntaria

1. Participando en las mediciones con el técnico PRL (8)
2. Visitas a iniciativa a empresas con riesgo potencial (5)
3. Requerimientos sindicatos (3)

Técnicos PRL
Empresas

Requerimientos
(WIFI, ANTENAS)

Embarazadas

Consultas
(colegios)

1. Curso CEM 2016
(Barakaldo)

2. Artículo revista
INSST (2017)

3. SEMINARIOS
dirigido a técnicos
de PRL (2017)

SEMINARIO: ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LA NORMATIVA SOBRE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 2017

empresas

Servicios prl ajenos

Servicios prl propios

| Empresa | Puesto de Trabajo | FORMACIÓN DE INSCRITOS | Conocimientos sobre el tema |
|--|---|---|-----------------------------|
| AGE | Técnico prevención | TECNICO INTERMEDIO PRL | Medios |
| AGROPAL S.COOP. | Técnico prevención | Ingeniero Industrial Tec. Prevencion | Elevados |
| AGUAS DE VALLADOLID | Técnico prevención | Tecnico PRL | Básicos |
| ALMANSUR, S.L (2) | Ingeniería y consultoría empresarial | Máster en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio A. | Medios |
| ASPY PREVENCIÓN, S.L.U. (2) | Técnico prevención | Técnico PRL | Básicos |
| CSI-F | Técnico prevención, Sindicatos/Comités | Diplomada universitaria | Básicos |
| DTA VALLADOLID - SECTOR FERROVIARIO | Técnico prevención | Grado superior en prevencion de riesgos laborales | Medios |
| E.E.D. P. TPFE | Técnico prevención | Técnico de Prevención. | Básicos |
| G&M, PREVENCIÓN D E RIESGOS LABORALES, S.L. | servicio prevención ajeno | licenciada en químicas | Ninguno |
| HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALLADOLID | Técnico prevención | TSPRL | Elevados |
| HOSPITAL RIO CARRIÓN | Técnico prevención | Técnico Superior en PRL | Medios |
| HOSPITAL UNIVERSITARIO RIO HORTEGA (3) | Técnico prevención | tecnico superior prevencion de riesgos laborlales | Medios |
| IBERDROLA ESPAÑA (2) | Técnico prevención | Técnica Industrial | Medios |
| INDUSTRIAL DE TRANSFORMADOS METÁLICOS,.(2) | Técnico prevención | Técnico PRL | Elevados |
| IVAN LUIS MARTIN PEREZ (SERVICIOS JURÍDICOS) | Técnico prevención | TEC.SUP. PREV. RR.LL. SEGU, HIGIENE Y ERGONOMIA | Ninguno |
| DELEGACIÓN TERRITORIAL. SPP JUNTA DE CYL (8) | Técnico prevención | Técnico Superior PRL | Medios |
| MAPFRE ESPAÑA | Técnico prevención | LDO. CIENCIAS AMBIENTALES | Medios |
| MGO BY WESTFIELD S.L. (2) | Técnico prevención | TSPRL | Básicos |
| MICHELILN VALLADOLID | Técnico prevención | Ingeniero Químico. Técnico sup PRL - higiene/Seg/ergo | Elevados |
| NORPREVENION S.L. | Técnico prevención | Licenciado en Ciencias Químicas | Medios |
| NUCLENOR S.A. | Técnico prevención | máster el Prevención de Riesgos laborales | Básicos |
| PHILIPS INDAL | Técnico prevención | Máster en Prevención de Riesgos Laborales, Calidad y Medio Ambiente | Elevados |
| PREMAP SEGURIDAD Y SALUD | Técnico prevención | Ingeniería T. Industrial. Técnico S. en PRL | Medios |
| PREVEMONT SL | Técnico prevención | TSPRL | Básicos |
| PREVENGES CONSULTORES, S.L. - SPA | Técnico prevención, Mando intermedio | TECNICO PRL/QUIMICO | Básicos |
| PREVENSAIUD INTEGRAL 2002 S.L. | técnico de prevención | tecnico superior en prl | Elevados |
| PREVILABOR 365 SL | Técnico prevención | TECNICO SUPERIOR PRL | Medios |
| RED HOSPITALARIA AIE | Técnico prevención, Técnico dpto. calidad | Ldo Químicas y tec sup prl | Básicos |
| RENAULT ESPAÑA | Técnico prevención | Tecnico Industrial | Elevados |
| RENFE(4) | Técnico prevención | Tecnico Prevención | Elevados |
| SACYL (2) | Técnico prevención | Licenciado en Gª e Hª | Básicos |
| SAETA DIE CASTING, S.L. | Técnico prevención (FUNDICIÓN DE METALES LIGEROS) | Diplomada en Ciencias Empresariales | Ninguno |
| SEGUROS GENERALI | | TECNICO EN PRL | Elevados |
| SERVICIO DE PREVENCIÓN AJENO - CUALTIS | Técnico prevención | Técnico Superior en PRL | Medios |
| TOTAL INSCRITOS | 62 | | |
| TOTAL PLAZAS OFERTADAS | 50 | | |

AGRADECIMIENTOS:

#GuiaCEM_INSST

- QUIRÓN PREVENCIÓN
- INDUSTRIAS DE TRANSFORMADOS METÁLICOS (INTRAME)
- RENFE
- RENAULT
- MICHELIN
- ACOR
- AB AZUCARERA IBERIA
- AENA:AEROPUERTO DE VILLANUBLA (VALLADOLID)
- INDRA
- CENTRO DE DIAGNÓSTICO CAMPO GRANDE.
- HOSPITAL UNIVERSITARIO RÍO HORTEGA
- UNIVERSIDAD DE VALLADOLID. ETSIT. DPTO TEORÍA DE LA SEÑAL

IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN

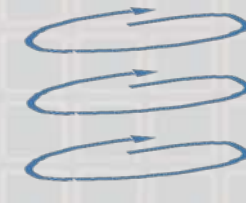
#GuiaCEM_INSST

1ª Fase

Encuesta higiénica: Identificación de fuentes emisión, información fabricante y el empresario, **frecuencia**, (campo cercano/lejano, elegir sonda, VL) características de los puestos (tarea, t.exp.,...), trabajadores especialmente sensibles.

2ª Fase: Estrategia muestreo

1. **Muestreo puntual:** consiste en un barrido manual en forma de espira para observar distribución espacial de campo y detectar niveles más desfavorables.
2. Se mide en los **puestos de trabajo y en puntos más desfavorables** para garantizar no superar NA (ponderados para $t \ll 8$ horas).
3. **Duración:** 6 min. para $f > 100\text{kHz}$ (térmicos) → Segundos (no térmicos) Nota 1,2,3 del R.D.



Los NA corresponden a intensidades E o B calculados o medidos, en el lugar de trabajo, en ausencia del trabajador

ACTUACIONES EN EMPRESAS

CRITERIO : GUÍA EUROPEA DE BUENAS PRÁCTICAS

“3 SÍES”

Guía no vinculante
de buenas prácticas
para la aplicación
de la Directiva 2013/35/UE

sobre campos electromagnéticos

Volumen 1: Guía práctica

| Tipo de equipo o de lugar de trabajo | Evaluación necesaria en relación con | | |
|---|---|--|---------------------------------------|
| | Trabajadores que no presentan riesgos particulares* | Trabajadores con riesgos particulares (salvo los que lleven implantes activos)** | Trabajadores con implantes activos*** |
| | (1) | (2) | (3) |
| Circuitos eléctricos dentro de una instalación, con una intensidad de fase nominal de 100 A o menos para cada circuito; incluidos cableado, aparamenta, transformadores, etc.: exposición a campos magnéticos | No | No | No |
| Circuitos eléctricos dentro de una instalación, con una intensidad de fase nominal superior a 100 A para cada circuito; incluidos cableado, aparamenta, transformadores, etc.: exposición a campos magnéticos | Sí | Sí | Sí |
| Instalaciones eléctricas con una intensidad de fase nominal superior a 100 A; incluidos cableado, aparamenta, transformadores, etc.: exposición a campos magnéticos | Sí | Sí | Sí |

RENAULT: Centros de Mecanizado.

#GuiaCEM_INSST

Fabricación de piezas: apoyo y muñequillas

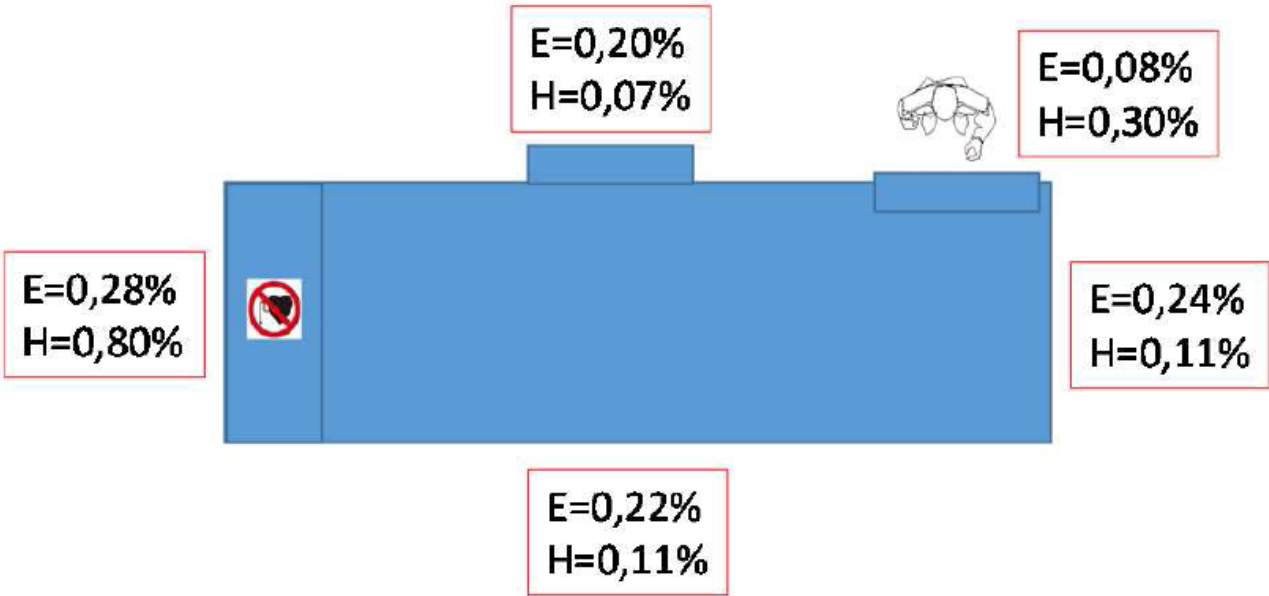


In=627 A

RESULTADOS

#GuiaCEM_INSST

¿Personal de mantenimiento?

| | | |
|---|--|--------------|
|  | Conclusiones: | |
| | El índice de exposición más desfavorable en relación al límite NA(E) inferior es | 0,28% |
| | El índice de exposición más desfavorable en relación al límite NA(B) inferior es | 0,80% |
| Equipo conforme teniendo en cuenta las observaciones del apartado siguiente. | | |

MICHELÍN: Extrusionadora de goma (calandras) y budinadoras

#GuiaCEM_INSST

RESULTADOS:

$E=0,0016\%$

$H=0,002\%$



$I_n=132\text{ A}$

| IMANES | | | | NIVEL ACCIÓN |
|-------------------|-----|-------------------|--|-------------------------------------|
| FUENTE | F | TIPO | RESULTADOS B (mT) | NA B(mT) personas implantadas |
| IMÁN FORMA | 0HZ | CAMPO ESTÁTICO | 0,72 (junto imán 5cm) 0,08 (tras protección) | 0,5 |
| IMÁN TAPIZ NST | 0HZ | CAMPO ESTÁTICO | 0,08 (tras protección) | 0,5 |



Conf. D3

Industria ligera

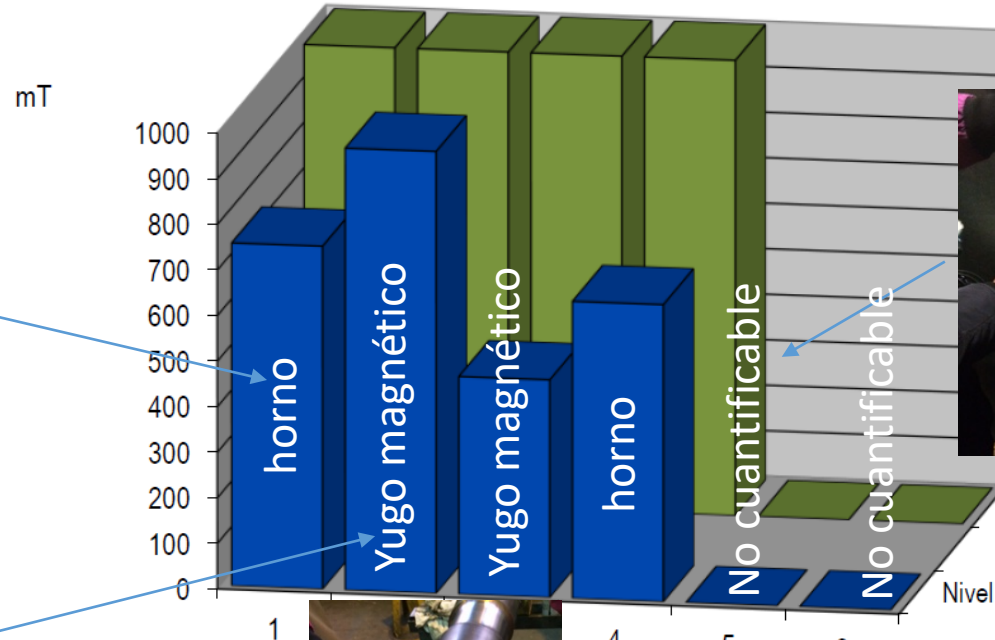
| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| <u>Calentamiento por inducción</u> | <u>Sí</u> | <u>Sí</u> | <u>Sí</u> |
| <u>Sistemas de calentamiento por inducción, automatizados, detección de averías y reparación que conllevan proximidad inmediata a la fuente de CEM</u> | No | Sí | Sí |
| Equipo de sellado por inducción | No | No | Sí |
| Soldadura por inducción | Sí | Sí | Sí |
| Máquinas herramientas (por ejemplo, taladradoras de pie, amoladoras, tornos, fresadoras, sierras) | No | No | Sí |
| <u>Inspección de partículas magnéticas (detección de fisuras)</u> | <u>Sí</u> | <u>Sí</u> | <u>Sí</u> |
| <u>Magnetizadores/desmagnetizadores, industriales (incluidos borradores de cinta)</u> | <u>Sí</u> | <u>Sí</u> | <u>Sí</u> |
| Procesos de soldadura eléctrica por arco, manual (incluidos MIG, MAG, TIG) con <u>arreglo a buenas prácticas y sin apoyar cables en el cuerpo</u> | No | No | Sí |



RENFE: RESULTADOS a BF (f=50Hz)

#GuiaCEM_INSST

Comparativa valores de Campo Magnético respecto a valores niveles de acción del R.D. 299/2016



| PUNTO | ZONA |
|-------|--|
| 1 | Horno de inducción en puesto salida rodaje (Nave Rodaje) |
| 2 | Banco Magnetoscopio (Nave Rodaje) |
| 3 | Yugo magnético (Nave Rodaje) |
| 4 | Horno inducción (Nave Rodaje) |
| 5 | Banco Magnetoscopio (Nave Bogies) |
| 6 | Magnetizador-Desmagnetizador (Nave auxiliar montaje - Neumático) |

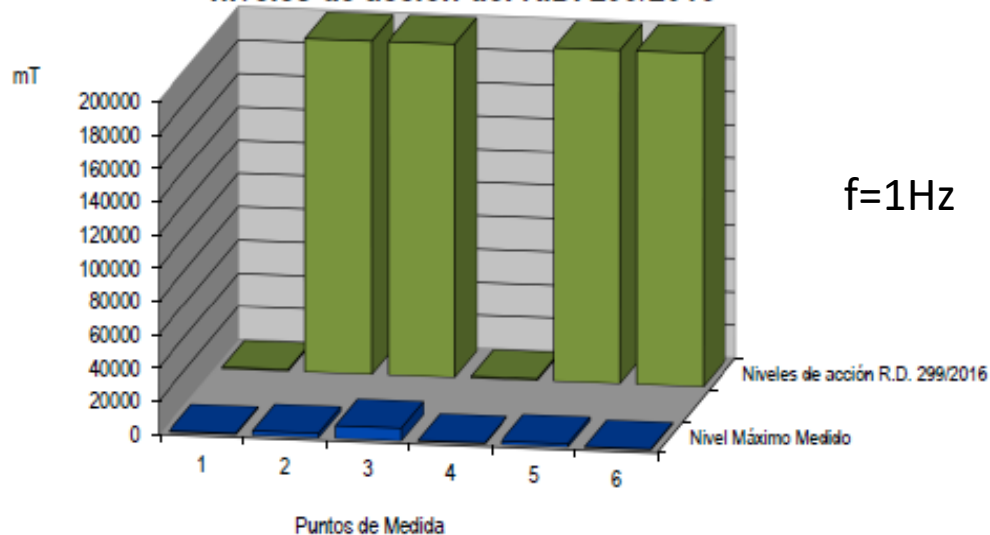


Niveles
Próximo a N.A.

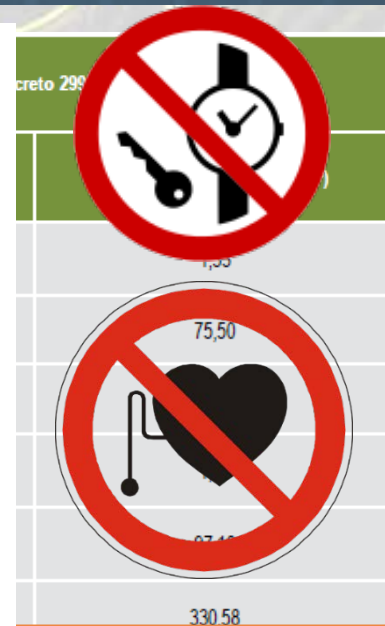
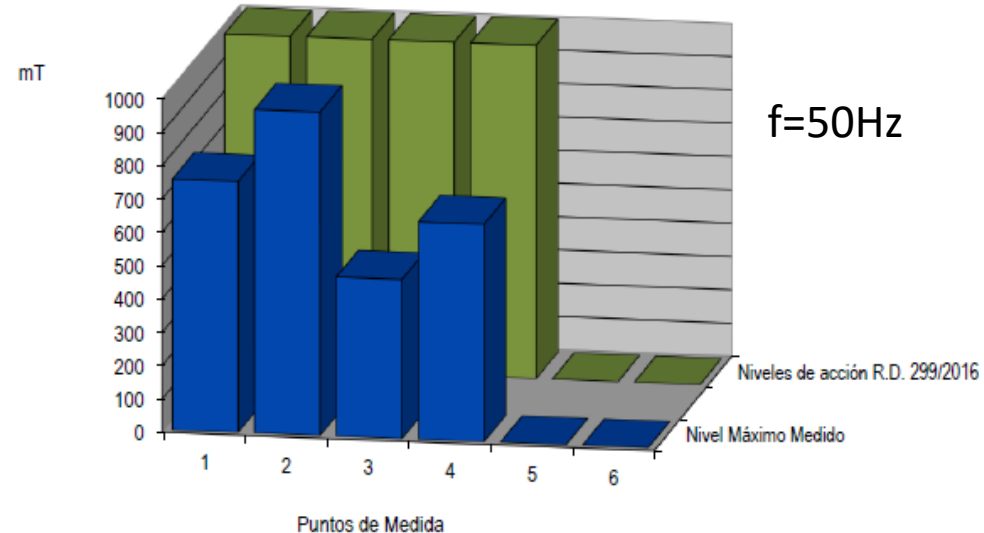
RENFE: RESULTADOS en DC

#GuiaCEM_INSST

Comparativa valores de Campo Magnético respecto a valores de niveles de acción del R.D. 299/2016



Comparativa valores de Campo Magnético respecto a valores de niveles de acción del R.D. 299/2016



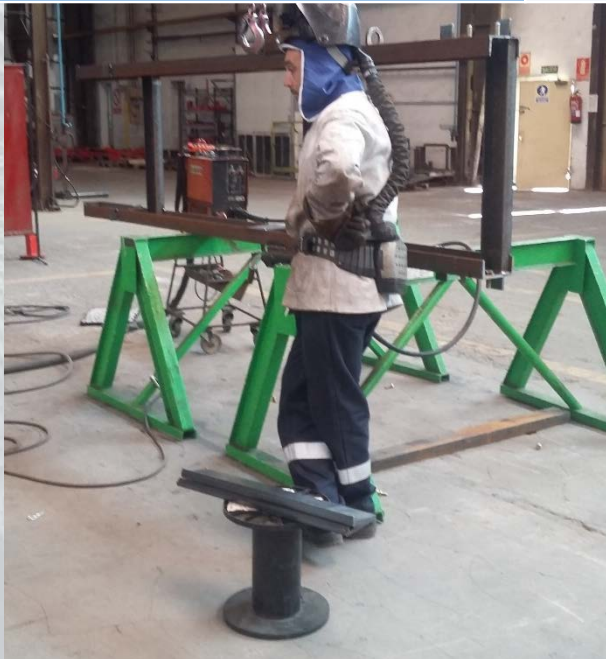
Al bajar la frecuencia a 1Hz, aumenta el NA,
al comparar parece que se reduce la exposición
No existe NA para $f=0\text{Hz}$ para trabajadores sin implantes
¿1-5 Hz se puede considerar continua?

INTRAME: Soldaduras eléctricas por arco MIG/MAG, puentes grúas, cuadros eléctricos, hornos por resistencia...

#GuiaCEM_INSST

| Lugar de medición | Frecuencia (Hz) (a) | E (V/m) | NAI(E) (V/m) |
|---|---------------------|---------|--------------|
| ES-LM-18-M SMR 400A (junto al equipo) | 50 | 6,6 | 10000 |
| | 5 | 55,1 | 20000 |

| Lugar de medición | Frecuencia (Hz) (a) | E (V/m) |
|-------------------|---------------------|---------|
| HORNO PUYOL | 50 | 4,6813 |



NIVELES MUY BAJOS

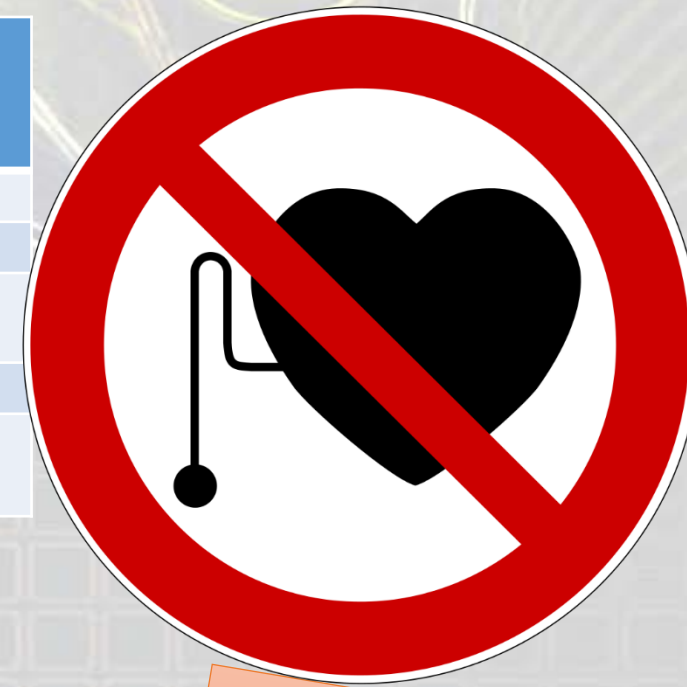
In=200 A



INTRAME: Grúas magnéticas

#GuiaCEM_INSST

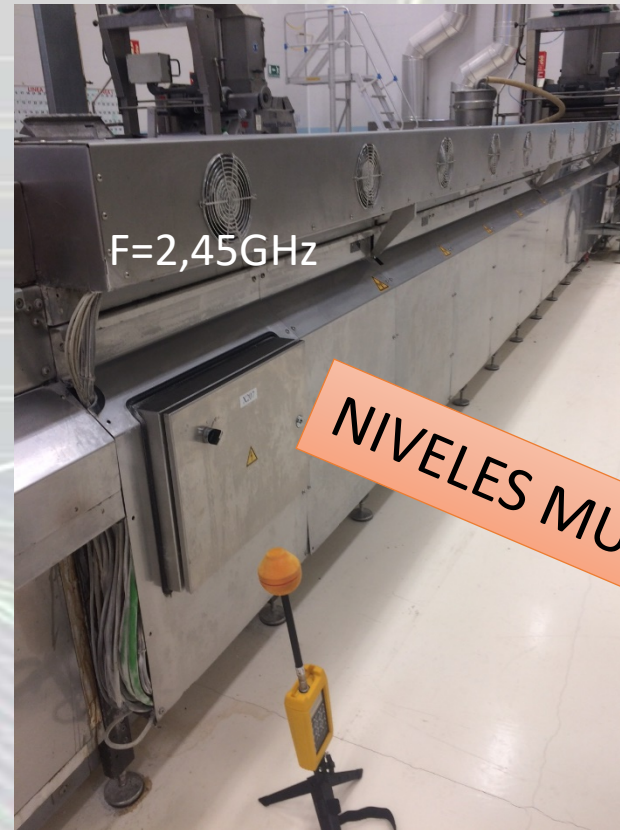
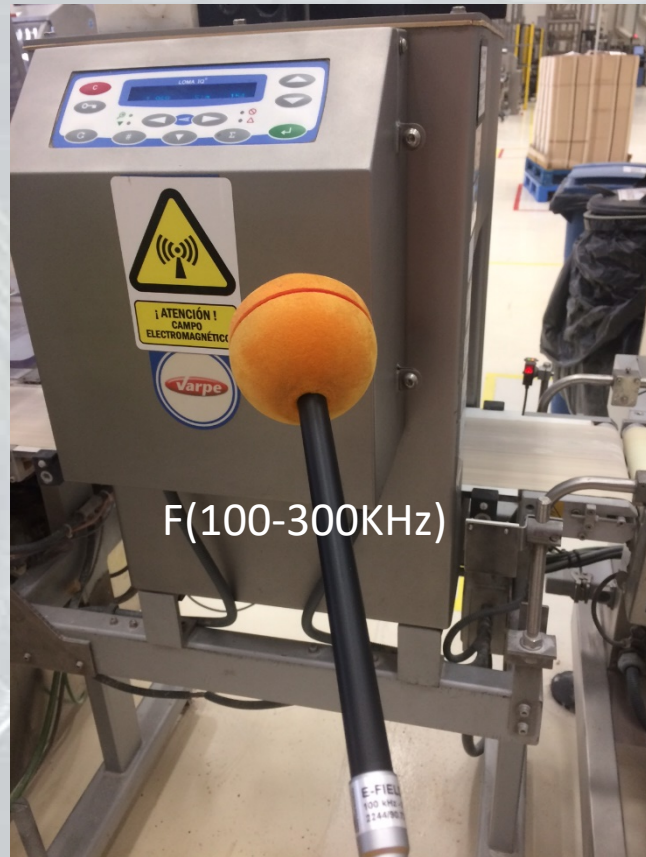
| Lugar de medición | | B_0 (mT) | $NA(B_0)$ (mT) | | Distancia a la que $B_0 < 0,5 \text{ mT}$ |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------|-----|--|
| | | | (a) | (b) | |
| Electroimán TECNOMAGNET | Botonera | 0,05 | 0,5 | 3 | ----- |
| | Imán (contacto) | 1,54 | | | 20 cm |
| | Soporte imán (acompañando carga) | 0,30 | | | --- |
| Imán 250kg | Palanca bloqueo | 2,70 | | | 20 cm |
| | Contacto directo lateral imán | 15,70 | | | 20 cm |



Niveles elevados
junto al imán,
disminuyen a 20cm

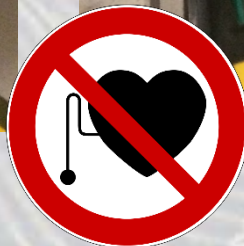
AB AZUCARERA: Detectores de metales, hornos de secado por microondas, imanes permanentes

#GuiaCEM_INSST



AZUCARERA: IMANES PERMANENTES (mT)

#GuiaCEM_INSST



Transporte

Vehículos y equipos de motor: trabajo a corta distancia de motores de arranque, alternadores y sistemas de encendido

No

No

Sí

Radars para control del tráfico aéreo, militar, meteorológico y de largo alcance

Sí

Sí

Sí

Trenes y tranvías de propulsión eléctrica

Sí

Sí

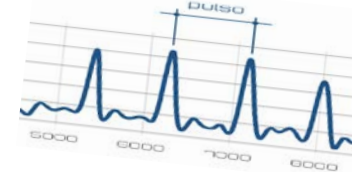
Sí

Varios

INDRA y AENA : RADAR, Requerimiento sindicatos

#GuiaCEM_INSST

Los radares emiten ondas pulsantes



Gran diferencia entre RMS y nivel de pico.
Equipo debe tener velocidad elevada de muestreo para captar Picos.

Para determinados VL de seguridad de personas, necesario medir el pico.

E_{rms} , ponderado a 6 min

Si la onda no es senoidal → Método ponderación de picos.

Radar ARSR,
Fabricante: $f=1200-1300$ MHz, $P_{pico}=16$ Kw

RESULTADOS: RADAR

¿Basta con hacer un barrido de frecuencias y comparar con el NA?
 ¿Habría que calcular RMS para 6 min para poder comparar con NA?
 ¿Picos? ¿Mediciones correctas? ¿Equipo adecuado?



Mediciones a diferentes distancias, en BF, AF de E y B
 Niveles muy bajos

| Ubicación | Frecuencia MHz | Intensidad de campo dBm | Intensidad de campo V/m | Valor NA Inferior V/m | Supera NA /Nivel de exposición |
|-----------|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Radar | 390,2 | -87 | 0,00000 | 61,00000 | Exposición Controlada |
| | 433,9 | -93 | 0,00000 | 62,49080 | Exposición Controlada |
| | 821,2 | -69 | 0,00240 | 85,96976 | Exposición Controlada |
| | 869,0 | -92 | 0,00000 | 88,43642 | Exposición Controlada |
| | 940,8 | -77 | 0,00000 | 92,01739 | Exposición Controlada |
| | 1841,0 | -68 | 0,00269 | 128,72063 | Exposición Controlada |
| | 2141,0 | -82 | 0,00000 | 140,00000 | Exposición Controlada |
| | 2446,0 | -78 | 0,00000 | 140,00000 | Exposición Controlada |
| | 2596,0 | -74 | 0,00000 | 140,00000 | Exposición Controlada |

| Construcción | | | |
|--|----|----|----|
| Maquinaria de construcción (p. ej., hormigoneras, vibradores, grúas, etc.): trabajo a corta distancia | No | No | Sí |
| Secado por microondas en el sector de la construcción | Sí | Sí | Sí |
| Medicina | | | |
| Equipos médicos que no emplean CEM para el diagnóstico o el tratamiento | No | No | No |
| Equipos médicos que emplean CEM para el diagnóstico o el tratamiento (por ejemplo, diatermia de onda corta, estimulación magnética transcraneal) | Sí | Sí | Sí |
| Transporte | | | |

GRUPO RECOLETAS: Sala de fisioterapia: Equipos de diatermia de onda corta y magnetoterapia.

#GuiaCEM_INSST

- Retirar equipos de diatermia de las zonas de paso
- Zona libre 3 m alrededor

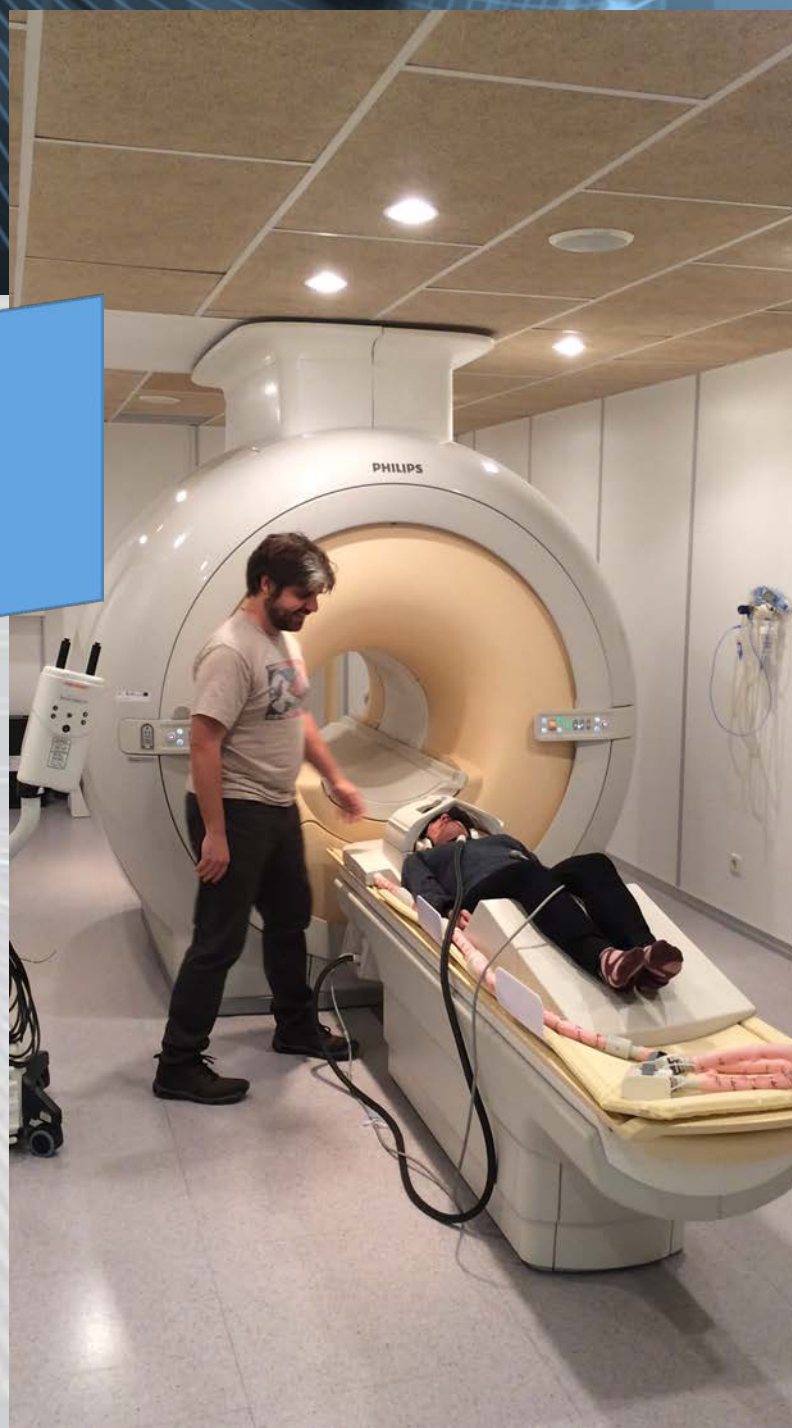


- Separar aplicador campo magnético solenoidal del lineal
- Señalizar en el suelo el límite de 5 Gauss
- Separar zonas de tratamiento manual de del onda
- Reforzar la señalización



5Gauss

Resonancia magnética 3 Teslas



CONCLUSIONES BASADAS EN NUESTRA EXPERIENCIA

#GuiaCEM_INSST

1. **No se superan** los Niveles de Acción ni para campo eléctrico ni para magnético.
2. **Se superan** los NA de campos magnéticos estáticos para trabajadores **con implantes activos**, especialmente junto a imanes, aunque se reduce a los pocos cm.
3. **Surgen dudas** durante la realización de las mediciones: ¿Multifrecuencias? ¿Distribución no uniforme? ¿Ondas pulsantes? ¿Comparación con NA? ¿Medir corriente de contacto?...

Propuesta: Mayor **formación** teórico-práctica de los técnicos.

*“Si quieres conocer los secretos del Universo
piensa en términos de energía, frecuencia y vibración”*

Nicola Tesla

MUCHAS GRACIAS

