



Centro Nacional de Medios de Protección

Calzado y ropa de protección “antiestáticos”

Sevilla, 20 de octubre de 2009

Anexo II: A. Disposiciones mínimas, punto 2.3

- Tener en cuenta las descargas electrostáticas producidas por los trabajadores
- Proveer calzado antiestático y ropa adecuada que no de lugar a descargas electrostáticas que puedan causar la ignición de ATEX

Guía técnica

EPI con disipación electrostática: calzado y ropa “antiestáticos”

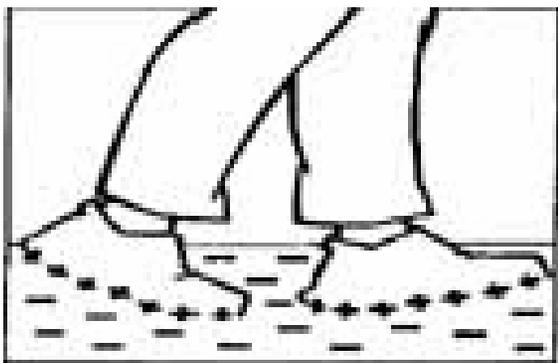
Descargas electrostáticas

Centro Nacional de Medios de Protección

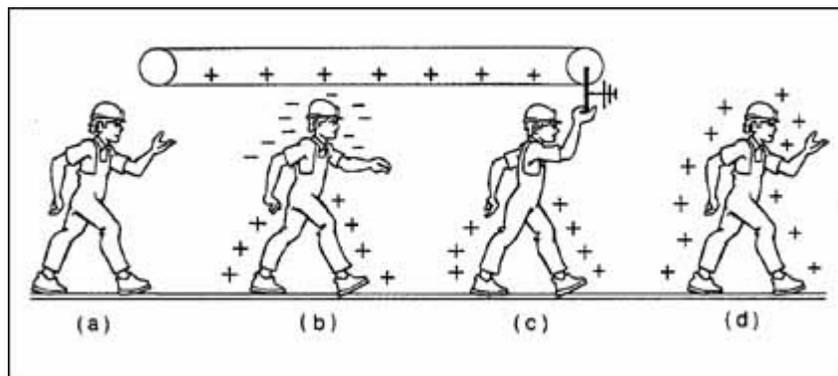
Descargas de los trabajadores

- Personas aisladas de tierra se cargan:

Conducción (caminar, contacto)



Inducción (proximidad)



- ¿Cómo se evita la acumulación?
 - Conexión a tierra que permita disipación de las cargas
 - Medida básica: suelo y calzado disipativo

Equipo de protección individual

Centro Nacional de Medios de Protección

- Según RD 773/97 : EPI adecuados a los riesgos, que cumplan la regulaciones pertinentes

- Calzado y ropa “antiestáticos”: Certificado según RD 1407/92, cumpliendo exigencia esencial 2.6: *“EPI destinados a servicios en atmósferas potencialmente explosivas”*.

Los EPI destinados a ser usados en atmósferas potencialmente explosivas se diseñarán y fabricarán de tal manera que no pueda producirse en ellos ningún arco o chispa de origen eléctrico, electrostático o causados por un golpe, que puedan inflamar una mezcla explosiva.

- Normas calzado y ropa antiestáticos
 - Verificación de exigencia esencial 2.6

Calzado o ropa “antiestático”

Centro Nacional de Medios de Protección

¿Antiestático?

~~No permite que se genere carga~~

No retiene carga significativa

Material que permite la disipación a tierra a través de él

Calzado o ropa “antiestático”: equipos con propiedades disipativas, conductoras dentro de unos límites

Recomendaciones CENELEC: DISIPATIVO

Disipación de cargas electrostáticas: combinación del tipo de material y su conexión a tierra, evitándose la acumulación y posible descargas peligrosas

Calzado

Centro Nacional de Medios de Protección

1. Calzado antiestático ($10^5 \Omega < R < 10^9 \Omega$)

- . Límite superior R: suficientemente bajo
- . Límite inferior R: protección limitada (250V)
- . Uso general

2. Calzado conductor ($R < 10^5 \Omega$)

- . $R \ll \ll$: minimizar la carga en el menor tiempo posible ($EMI \ll \ll$)

Precauciones:

- Debido al uso: cambios en la resistencia (flexión, contaminación, humedad) \blacklozenge ensayo R
- No introducir ningún elemento aislante entre plantilla/pie
- Resistencia del suelo tal que no anule la protección

Calzado

Centro Nacional de Medios de Protección

Normas generales (UNE EN ISO 20345/6/7)

Requisito adicional (medidos según UNE EN ISO 20344):

- Antiestático: (amb. húmedo) $10^5 \Omega < R \leq 10^9 \Omega$ (amb. seco)
- Conductor: $R \leq 10^5 \Omega$ (amb. seco)

Marcado Símbolo/ Categoría	Calzado de seguridad (UNE-EN ISO 20345)	Calzado de protección (UNE-EN ISO 20346)	Calzado de trabajo (UNE-EN ISO 20347)
Conductor	C	C	C
Antiestático	A S1, S2, S3, S4, S5	A P1, P2, P3, P4, P5	A O1, O2, O3, O4, O5

Ej: S1/P1/O1: requisitos básicos, antiestático, absorción de energía del talón, talón cerrado
 S2/P2/O2: S1/P1/O1 + absorción y penetración de agua
 S3/P3/O3: S2/P2/O3 + resistencia perforación, suela con realtes

Folleto informativo : explicación marcado, limitaciones.

Ropa de protección

Centro Nacional de Medios de Protección

UNE EN 1149: Ropa de protección. Propiedades electrostáticas.

- **Parte 1:** Método de ensayo. Resistividad superficial. (Materiales homogéneos)
- **Parte 2:** Método de ensayo. Resistencia vertical.
- **Parte 3:** Método de ensayo. Disipación de carga. (Método 2: Materiales fibra núcleo conductor)
- **Parte 4:** Ensayo de prenda (en desarrollo)
- **Parte 5:** Requisitos de comportamiento de material y diseño

En combinación con otra protección (química, térmica..)

Ropa de protección

Centro Nacional de Medios de Protección

Requisitos UNE EN 1149-5:

- **Generales**
- **Material:**
 - Resistencia superficial $\leq 2,5 \times 10^9 \Omega$ (EN 1149-1, mat homogéneos) ó
 - Disipación de la carga: $t_{50\%} < 4s$ ó $S > 0,2$ ($S=1-E_R / E_{max}$)
(EN 1149-3 método 2, mat. fibra núcleo conductor)
- **Diseño:** cubrir completamente, requisitos capa externa, elementos no disipativos, metálicos
- **Marcado:** 
- **Folleto informativo:**
 - La persona debe estar conectada a tierra (calzado disipativo)
 - No quitarse la ropa en presencia de ATEX
 - Uso y ajuste según fabricante
 - Precauciones: uso, desgaste, lavado, contaminación
 - Debe cubrir otro tipo de ropa (flexiones, movimientos)
 - Puede ser no adecuada atmósferas enriquecidas oxígeno

Recomendaciones generales

Centro Nacional de Medios de Protección

Evaluación de riesgos (zonas, EMI,..) → ¿EPI?

Zonas 0 y 20: no se trabaja

Zonas 1 y 21 → EPI

EMI < 3/10 mJ

Grupo IIC

Zonas 2 y 22: generalmente no

✓ Paso de zonas

✓ EMI <<<

- Propuesta de norma sobre guantes
 - Ambigüedad norma EN 420
 - Requisito de resistencia vertical
 - Método de ensayo EN 1149-2
 - Requisito: $R_{\text{vertical}} < 10^9 \Omega$ (25%, 23°C)
 - Opcional: $R_{\text{vertical}} > 10^5 \Omega$ (85%, 20°C)

- Grupo de trabajo conjunto CEN y CENELEC
 - Guía de selección, uso y mantenimiento
 - Recomendaciones a los TC de EPI

Muchas gracias por su atención

Sara Sierra Alonso

ssierra@mtin.es