

SELECCIÓN DEL CALZADO DE USO PROFESIONAL

Fecha de actualización: diciembre de 2024



Mutua Colaboradora con la
Seguridad Social nº 61



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INCLUSIÓN, SEGURIDAD SOCIAL
Y MIGRACIONES

SECRETARÍA DE ESTADO
DE LA SEGURIDAD SOCIAL
Y PENSIONES

DIRECCIÓN GENERAL
DE ORDENACIÓN
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

PLAN DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL 2024

SELECCIÓN DEL CALZADO DE USO PROFESIONAL

Fecha de actualización: diciembre de 2024



Edita: FREMAP, Mutua colaboradora con la Seguridad Social, nº 61

Autores: Robert R. Náf Cortés y Javier Martínez Barahona.
Consultores Nacionales del Área de Prevención de FREMAP.

Imprime: Alprint Soluciones Gráficas, S.L.

Depósito legal: M-23109-2024



Índice

1. Selección del calzado de uso profesional	7
1.1. Diagrama de flujo para la orientación en la selección del calzado de uso profesional de clase I.....	8
1.2. Diagrama de flujo para la orientación en la selección del calzado de uso profesional de clase II.....	9
1.3. Tablas para la selección del calzado de uso profesional	10
2. Notas de texto	13
NT.1. Resistencia al deslizamiento de la suela	13
NT.2. Combinaciones habituales de los requisitos básicos y adicionales.....	14
NT.3. Calzado de seguridad.....	16
NT.4. Calzado de trabajo.....	17
NT.5. Resistencia a la perforación.....	17
NT.6. Propiedades parcialmente conductoras de la electricidad.....	18
NT.7. Propiedades antiestáticas.....	18
NT.8. Aislamiento frente al calor.....	19
NT.9. Aislamiento contra el frío.....	19
NT.10. Resistencia de la suela al calor por contacto.....	19
NT.11. Absorción de energía en la zona del tacón	20
NT.12. Resistencia a la penetración y absorción de agua en el empeine.....	20
NT.13. Resistencia al agua	20
NT.14. Protección del tobillo	21
NT.15. Protección del metatarso.....	21
NT.16. Resistencia al corte	21
NT.17. Resistencia de la suela a los hidrocarburos	21
NT.18. Agarre en escaleras	22
NT.19. Refuerzo de la puntera.....	22
NT.20. Calzado aislante de la electricidad	22
NT.21. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena	24
NT.22. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones.....	26
NT.23. Calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura	28
NT.24. Calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura	30
NT.25. Calzado para bomberos.....	35
NT.26. Calzado para motoristas.....	39
3. Abreviaturas.....	43
4. Bibliografía	45
5. Referencia de imágenes / Tablas y gráficos	45



Imagen 1



1. Selección del calzado de uso profesional

Para facilitar la selección del calzado de uso profesional, el prontuario incorpora diagramas de flujo que nos indicarán las características esenciales que ha de poseer el calzado, concretamente:

- el primer diagrama de flujo para la orientación en la selección del calzado de uso profesional de clase I (calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico)
- el segundo diagrama de flujo para la orientación en la selección del calzado de uso profesional de clase II (calzado todo polimérico, incluido el calzado todo de caucho).

Asimismo, los diagramas incluyen notas de texto para ampliar información al respecto.

Por su parte, se incluyen dos tablas informativas sobre:

- la clasificación del calzado de uso profesional según:
 - el diseño del calzado (tipos A, B, C, D o E);
 - el nivel de protección en la puntera (calzado de seguridad o de trabajo);
 - el material de fabricación (clase I, clase II o híbrido).
- En la siguiente tabla se facilita información sobre:
 - las combinaciones habituales de requisitos básicos y adicionales (SB, S1, S2, etc.);
 - los requisitos adicionales. Por ejemplo, el requisito opcional denominado CI indica que el calzado dispone de aislamiento frente al frío;
 - los calzados específicos (calzado para motoristas, frente a productos químicos, etc.).

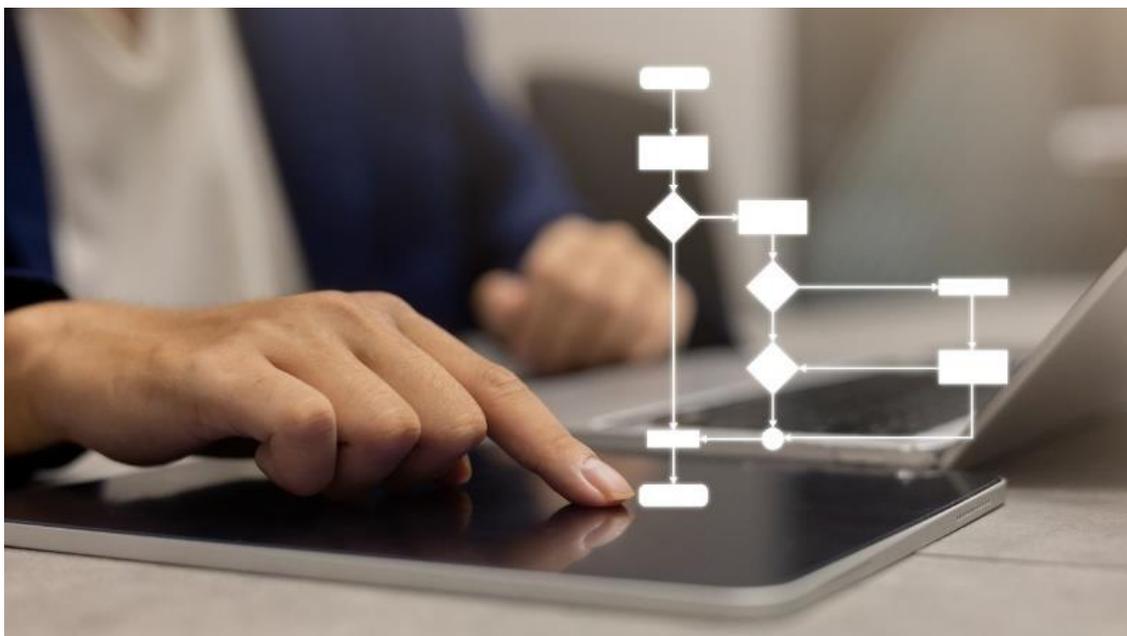
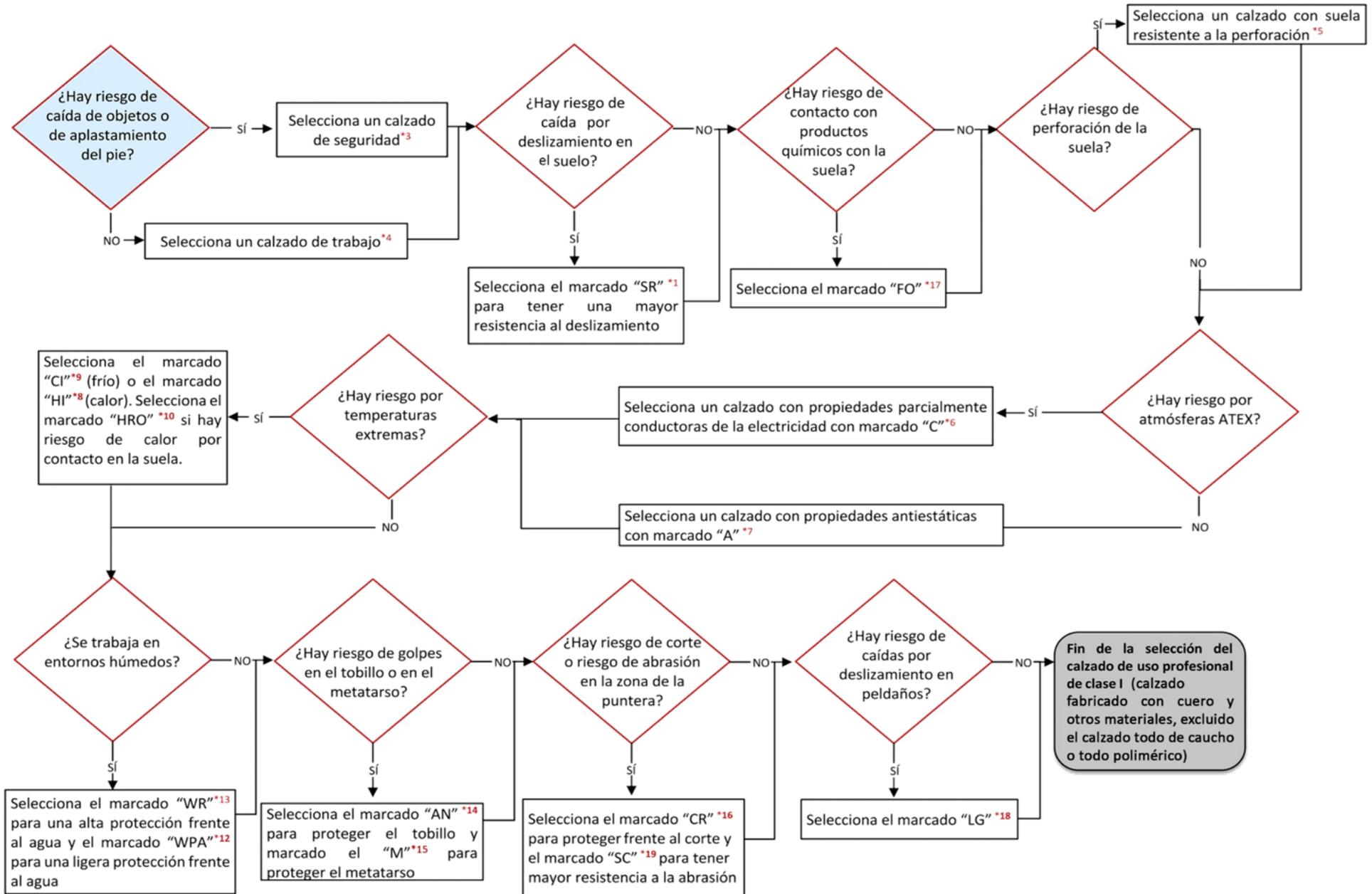
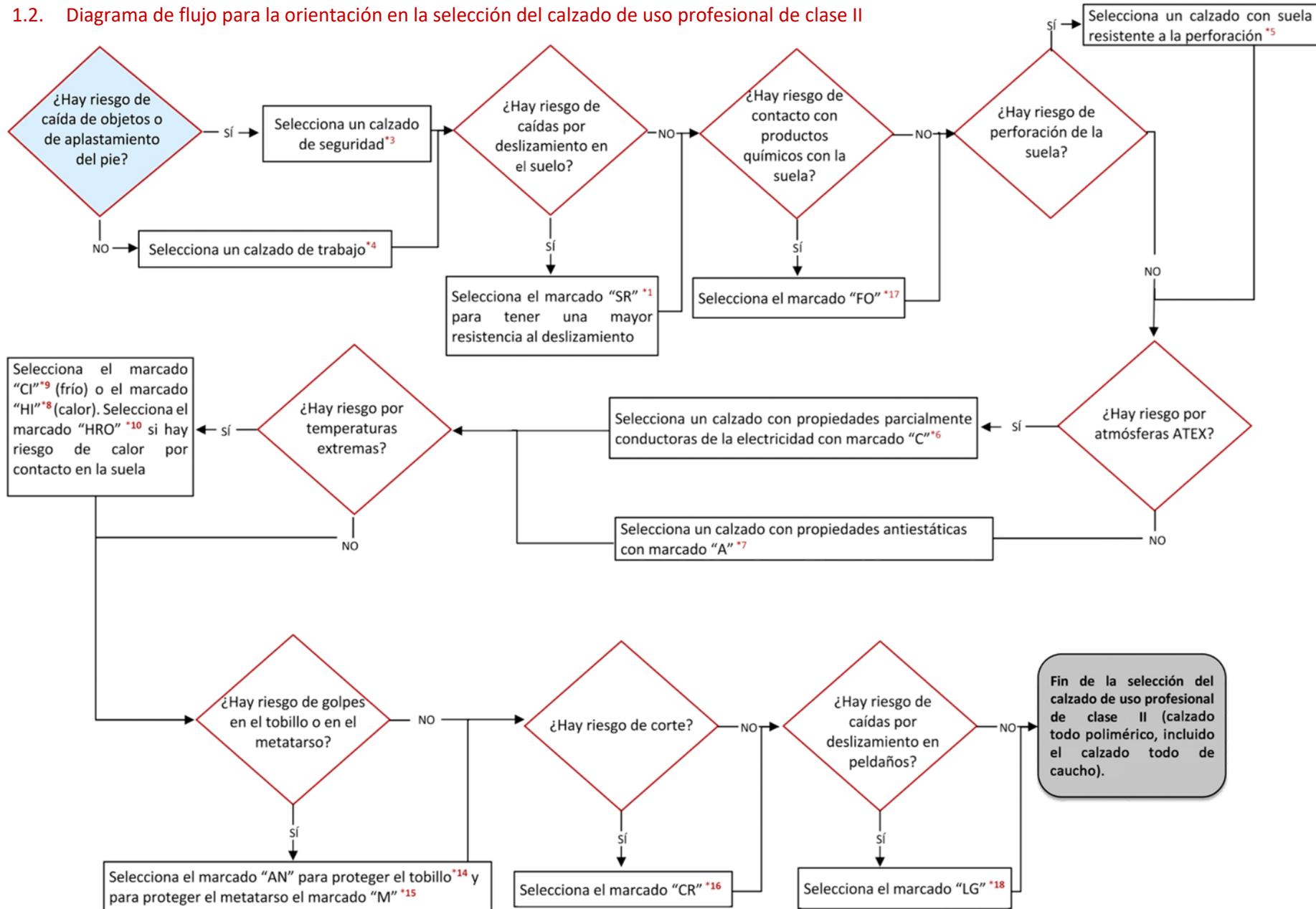


Imagen 2

1.1. Diagrama de flujo para la orientación en la selección del calzado de uso profesional de clase I

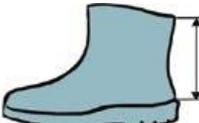
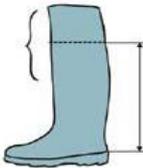


1.2. Diagrama de flujo para la orientación en la selección del calzado de uso profesional de clase II





1.3. Tablas para la selección del calzado de uso profesional

SELECCIÓN DEL CALZADO DE USO PROFESIONAL				
CLASIFICACIÓN DEL CALZADO DE USO PROFESIONAL:	SEGÚN EL DISEÑO	Tipo A	Zapato bajo	
		Tipo B	Bota baja o tobillera	
		Tipo C	Bota de media caña	
		Tipo D	Bota alta	
		Tipo E	Bota extralarga	Extensión de la caña según el usuario 
	SEGÚN LA PUNTERA	Calzado de seguridad	Con puntera de protección frente a: <ul style="list-style-type: none"> - impactos de 200 julios; - compresión de 15 kilonewtons 	
		Calzado de trabajo	No incluye puntera de protección	
	SEGÚN LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN	Clase I	Calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico.	
		Clase II	Calzado todo polimérico, incluido el calzado todo de caucho.	
		Híbrido	Calzado fabricado hasta una determinada altura en caucho o materiales poliméricos y a partir de dicha altura fabricado en cuero y otros materiales.	



CLASIFICACIÓN DEL CALZADO DE USO PROFESIONAL SEGÚN:			COMBINACIONES DE REQUISITOS BÁSICOS Y ADICIONALES *2			
LA PUNTERA	Calzado de seguridad *3 UNE-EN ISO 20345	LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN	I. Calzado de cuero y otros materiales, excluidos los fabricados íntegramente en caucho o en materiales poliméricos	SB		
				S1		
				S2		
				S3		
				S6		
				S7		
		II. Calzado fabricado íntegramente en caucho o en materiales poliméricos		SB		
				S4		
				S5		
		Calzado híbrido		SBH		
Calzado de seguridad *4 UNE-EN ISO 20345	LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN	LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN	I. Calzado de cuero y otros materiales, excluidos los fabricados íntegramente en caucho o en materiales poliméricos	OB		
				O1		
				O2		
				O3		
				O6		
				O7		
				II. Calzado fabricado íntegramente en caucho o en materiales poliméricos		OB
						O4
			O5			
	Calzado híbrido		OBH			
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA			SÍMBOLO			
Ensayado sobre una baldosa cerámica con detergente y glicerina			SR			
No se ha ensayado			∅			
REQUISITOS						
Resistencia a la perforación *5	en plantas metálicas		P			
	en plantas no metálicas		PL			
Requisitos eléctricos	Propiedades conductoras de la electricidad *6		C			
	Propiedades antiestáticas *7		A			
Temperaturas extremas	Aislamiento frente al	Calor *8	HI			
		Frío *9	CI			
	Resistencia de la suela al calor por contacto *10		HRO			
Absorción de energía en la zona del tacón *11			E			
Resistencia a la penetración y absorción de agua en el empeine *12			WPA			
Resistencia al agua *13			WR			
Protección del tobillo *14			AN			
Protección del metatarso *15			M			
Resistencia al corte *16			CR			
Resistencia de la suela a los hidrocarburos *17			FO			
Agarre en escaleras *18			LG			
Refuerzo de la puntera *19			SC			
CALZADOS ESPECÍFICOS			NORMAS EUROPEAS			
Calzado aislante de la electricidad *20			UNE-EN 50321			
Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena *21			UNE-EN 17249			
Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones *22			UNE-EN 20349-1			
Calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura *23			UNE-EN 20349-2			
Calzado de protección frente a productos químicos *24			UNE-EN 13832			
Calzado para bomberos *25			UNE-EN 15090			
Calzado para motoristas *26			UNE-EN 13634			



Imagen 3



2. Notas de texto

NT.1. Resistencia al deslizamiento de la suela

UNE-EN ISO 20344:2022 - Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.

La resistencia al deslizamiento de la suela sobre una baldosa cerámica con solución de lauril sulfato sódico (un tipo de detergente) es un requisito obligatorio en todo tipo de calzado de uso profesional. Adicionalmente, el calzado se puede ensayar sobre una baldosa cerámica con glicerina y se marca con el símbolo SR.

En el calzado con clavos, con resaltes metálicos o destinado a ser usado en suelos blandos (arena, barro, madera de trabajos forestales, etc.) no se ensaya la suela frente al deslizamiento y se marca con el símbolo \emptyset .

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SÍMBOLO
Ensayada sobre una baldosa cerámica con una solución de detergente (obligatorio)	Sin símbolo
Ensayada sobre una baldosa cerámica con glicerina (opcional)	SR
No se ha ensayado	\emptyset



Imagen 4



NT.2. Combinaciones habituales de los requisitos básicos y adicionales

CLASIFICACIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD UNE-EN ISO 20345:2022	CALZADO DE TRABAJO UNE-EN ISO 20347:2022
<p>Clase I</p> <p>Calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico</p>	<p>SB</p> <p>Incluye los requisitos básicos y dispone de una puntera de protección</p>	<p>OB</p> <p>Incluye los requisitos básicos, pero no incluye una puntera de protección</p>
	<p>S1:</p> <p>Como SB más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parte trasera cerrada; • propiedades antiestáticas; • absorción de energía en la zona del tacón. 	<p>O1:</p> <p>Como OB más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • parte trasera cerrada; • propiedades antiestáticas; • absorción de energía en la zona del tacón.
	<p>S2</p> <p>Como S1 más el requisito de penetración y absorción de agua en el empeine</p>	<p>O2</p> <p>Como O1 más el requisito de penetración y absorción de agua en el empeine</p>
	<p>S6</p> <p>Como S2 más el requisito de resistencia al agua</p>	<p>O6</p> <p>Como O2 más el requisito de resistencia al agua</p>
	<p>S3:</p> <p>Como S2 más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resistencia a la perforación (planta metálica); • suela con resaltes. 	<p>O3:</p> <p>Como O2 más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resistencia a la perforación (planta metálica); • suela con resaltes.
	<p>S3L:</p> <p>Como S2 más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PL); • suela con resaltes. 	<p>O3L:</p> <p>Como O2 más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PL); • suela con resaltes
	<p>S3S:</p> <p>Como S2 más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PS). • Suela con resaltes. 	<p>O3S:</p> <p>Como S2 más los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PS). • Suela con resaltes.
	<p>S7:</p> <p>Como S3 más el requisito de resistencia al agua</p>	<p>O7:</p> <p>Como O3 más el requisito de resistencia al agua</p>
	<p>S7L:</p> <p>Como S3L más el requisito de resistencia al agua</p>	<p>O7L:</p> <p>Como O3L más el requisito de resistencia al agua</p>
	<p>S7S:</p> <p>Como S3S más el requisito de resistencia al agua</p>	<p>O7S:</p> <p>Como O3S más el requisito de resistencia al agua</p>

« Volver al diagrama

« Volver a la tabla



CLASIFICACIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD UNE-EN ISO 20345:2022	CALZADO DE TRABAJO UNE-EN ISO 20347:2022
Clase II Calzado todo polimérico, incluido el calzado todo de caucho	SB Incluye los requisitos básicos y dispone de una puntera de protección	OB Incluye los requisitos básicos, pero no incluye una puntera de protección
	S4: Como SB más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• parte trasera cerrada;• propiedades antiestáticas;• absorción de energía en la zona del tacón.	O4 Como OB más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• parte trasera cerrada;• propiedades antiestáticas;• absorción de energía en la zona del tacón.
	S5 Como S4 más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• resistencia a la perforación (planta metálica);• suela con resaltes.	O5 Como O4 más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• resistencia a la perforación (planta metálica);• suela con resaltes.
	S5L Como S4 más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PL);• suela con resaltes.	O5L Como O4 más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PL);• suela con resaltes.
	S5S Como S4 más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PS).• Suela con resaltes.	O5S Como O4 más los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">• resistencia a la perforación (planta no metálica tipo PS).• Suela con resaltes.
Calzado híbrido	SBH Incluye los requisitos básicos y dispone de una puntera de protección	OBH Incluye los requisitos básicos, pero no incluye una puntera de protección



NT.3. Calzado de seguridad

UNE-EN ISO 20345:2022 - *Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.*

El calzado de seguridad incorpora una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 J (equivalente a la caída de un objeto de 20 kg a 1 m de altura) y a la compresión de 15 kN. La puntera se fabrica con materiales plásticos o metálicos.

El mercado del calzado de seguridad incluye:

- el nombre y la dirección postal del fabricante;
- la talla;
- al menos, el año y el mes de fabricación;
- la referencia a la norma que cumple y su año, es decir, EN-ISO 20345:2022;
- los símbolos de su categoría correspondiente (SB, S1, S5S, etc.) y, si procede, sus requisitos opcionales (CI, HRO, etc.).

A continuación, se muestra un ejemplo del marcado de un calzado de seguridad:

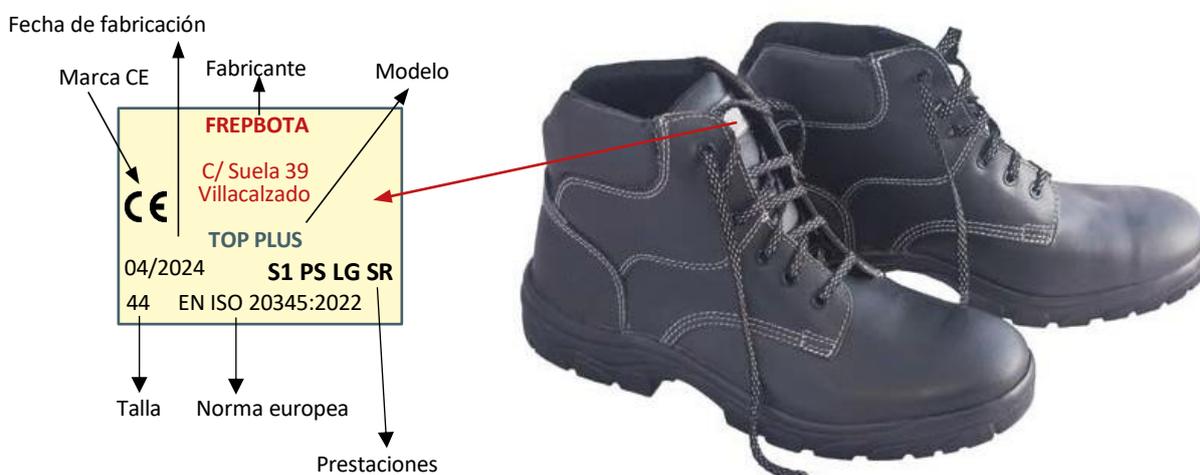


Imagen 5

Siendo:

EN ISO 20345:2022: norma del calzado de seguridad;

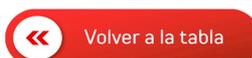
S1: calzado de seguridad de cuero y otros materiales, pero que en ningún caso puede estar fabricado íntegramente en caucho o materiales poliméricos. Incorpora una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 J y a una compresión de 15 kN. Dispone de los requisitos básicos del calzado de seguridad, tales como la resistencia al desgarrado y a la flexión y los requisitos del calzado de categoría S1, concretamente:

- parte trasera cerrada;
- propiedades antiestáticas;
- absorción de energía en la zona del tacón;

PS: incluye planta no metálica tipo PS con resistencia a la perforación (requisito opcional);

LG: dispone de suela con agarre en escaleras (requisito opcional);

SR: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con glicerina (requisito opcional).





NT.4. Calzado de trabajo

UNE-EN ISO 20347:2022 - *Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.*

El calzado de trabajo no incluye una puntera de protección.

El marcado del calzado de trabajo incluye:

- el nombre y dirección postal del fabricante;
- la talla
- al menos, el año y el mes de fabricación;
- la referencia a la norma que cumple y su año, por consiguiente, EN-ISO 20347:2022;
- su categoría correspondiente (OB, O1, O7S, etc.) y los símbolos de sus requisitos opcionales (CI, HRO, etc.).

NT.5. Resistencia a la perforación

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de resistencia a la perforación dispone de una suela que no se perfora cuando se le aplica una fuerza determinada mediante un punzón. La suela antiperforación se fabrica con materiales metálicos y no metálicos.

TIPO DE PLANTA	CARACTERÍSTICAS	TIPO DE PUNZÓN	SÍMBOLO
Metálica	Puede no cubrir la superficie del pie	Cónico de 4,5 mm de diámetro	P
No Metálica	<ul style="list-style-type: none"> • Es más ligera y flexible • Cubre más superficie del pie 	Cónico de 4,5 mm de diámetro	PL
		Piramidal de 3 mm de diámetro	PS

Los tipos de calzado (SB, S1, etc.) que incluyen el requisito de resistencia a la perforación (P, PL, PS) tendrán el marcado que a continuación se indica:

TIPO DE CALZADO	REQUISITO	MARCADO
SB	P PL PS	SBP SBPL SBPS
S1	P PL PS	S1P S1PS S1PS
S2	Suela con resaltes P PL PS	S3 S3L S3S
S4	Suela con resaltes P PL PS	S5 S5L S5S
S6	Suela con resaltes P PL PS	S7 S7L S7S

TIPO DE CALZADO	REQUISITO	MARCADO
OB	P PL PS	OBP OBPL OBPS
O1	P PL PS	O1P O1PS O1PS
O2	Suela con resaltes P PL PS	O3 O3L O3S
O4	Suela con resaltes P PL PS	O5 O5L O5S
O6	Suela con resaltes P PL PS	O7 O7L O7S

Por ejemplo: el marcado S3S correspondería a un calzado de seguridad que dispone de protección frente al agua (calzado de seguridad S2) y que también incorpora la resistencia a la perforación mediante una planta no metálica tipo PS y con suela con resaltes.





NT.6. Propiedades parcialmente conductoras de la electricidad

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que cuenta con el requisito de propiedades conductoras de la electricidad dispone de una suela con una resistencia eléctrica en atmósfera seca comprendida entre los 0 y los 100 k Ω . Esta resistencia es menor que la proporcionada por el calzado con propiedades antiestáticas. Se marca con el símbolo C y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

La suela facilita la rápida disipación de las cargas electrostáticas con el fin de que no se produzcan descargas. Debido a su baja resistencia eléctrica, esta prestación únicamente puede seleccionarse cuando se haya eliminado por completo la posibilidad de entrar en contacto con algún elemento en tensión.

Las distintas resistencias eléctricas del calzado de uso profesional, comprendidas de menor a mayor, son:

- el calzado de seguridad^{*3} (UNE-EN ISO 20345) o el calzado de trabajo^{*4} (UNE-EN ISO 20347) con el requisito de propiedades parcialmente conductoras de la electricidad tiene una resistencia eléctrica en seco entre 0 y los 100 k Ω ;
- el calzado que ya incluye el requisito de propiedades antiestáticas, es decir, el calzado de seguridad (a excepción del calzado SB) o el de trabajo (a excepción del calzado OB) tiene una resistencia eléctrica, tanto en seco como en entornos húmedos, entre los 100 k Ω y los 1000 M Ω ;
- el calzado SB u OB sin el requisito opcional de propiedades antiestáticas no ha sido ensayado en relación con su resistencia eléctrica.

NT.7. Propiedades antiestáticas

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de propiedades antiestáticas dispone de una suela con una resistencia eléctrica, tanto en atmósfera seca como en húmeda, comprendida entre los 100 k Ω y los 1000 M Ω .

La suela permite la disipación de las cargas electrostáticas, reduciéndose el riesgo de ignición en atmósferas explosivas; por ello, un calzado con propiedades antiestáticas no puede garantizar una adecuada protección frente a las descargas eléctricas ya que únicamente introduce una pequeña resistencia entre el pie y el suelo. En ningún caso ofrece protección en trabajos en tensión eléctrica.

En función de la categoría del calzado, las propiedades antiestáticas se incorporan:

- opcionalmente en las categorías de calzado SB y OB (marcadas con el símbolo A);
- obligatoriamente en el resto de las categorías del calzado. No se marca con ningún símbolo al estar este requisito incluido en ellas.

Las distintas resistencias eléctricas del calzado de uso profesional, ordenadas de menor a mayor, son:

- el calzado de seguridad^{*3} (UNE-EN ISO 20345) o el calzado de trabajo^{*4} (UNE-EN ISO 20347) con el requisito de propiedades parcialmente conductoras de la electricidad



tiene una resistencia eléctrica en seco entre 0 y los 100 kΩ;

- el calzado que ya incluye el requisito de propiedades antiestáticas, por consiguiente, el calzado de seguridad (a excepción del calzado SB) o el de trabajo (a excepción del calzado OB) tiene una resistencia eléctrica, tanto en seco como en entornos húmedos, entre los 100 kΩ y los 1000 MΩ;
- el calzado SB o OB, sin el requisito opcional de propiedades antiestáticas no ha sido ensayado en relación con su resistencia eléctrica.

NT.8. Aislamiento frente al calor

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de propiedades antiestáticas dispone de una suela con una resistencia eléctrica, tanto en atmósfera seca como en húmeda, comprendida entre los 100 kΩ y los 1000 MΩ.

El calzado que dispone el requisito de aislamiento frente al calor reduce la transmisión de este al interior del calzado. La temperatura en el interior del calzado no se incrementa en más de 22 °C tras sumergirlo durante 30 min en un baño de arena de aproximadamente 5 cm de altura a 150 °C, además, el calzado no debe presentar ningún signo de degradación.

Se marca con el símbolo HI, siendo un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

NT.9. Aislamiento contra el frío

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de aislamiento contra el frío reduce la transmisión del frío al interior del calzado. El interior del calzado no se enfría más de 10 °C después de depositar el calzado durante 30 min en una cámara de frío aislada a -17 °C.

Se marca con el símbolo CI, siendo un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

NT.10. Resistencia de la suela al calor por contacto

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de aislamiento de la suela al calor por contacto dispone de una suela que no presenta daños (fusión, carbonización, agrietamiento o cuarteamiento) cuando se apoya sobre superficie a 300 °C durante un minuto.

Se marca con el símbolo HRO, siendo un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.



NT.11. Absorción de energía en la zona del tacón

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incorpora el requisito de absorción de energía en la zona del tacón absorbe, al menos, 20 J en la zona del tacón.

En función de la categoría del calzado, la absorción de energía en la zona del tacón es un requisito:

- opcional en las categorías de calzado SB y OB (marcadas con el símbolo E);
- obligatorio en el resto de las categorías de calzado. No se marca con ningún símbolo al encontrarse este requisito incluido en dichas categorías.

NT.12. Resistencia a la penetración y absorción de agua en el empeine

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de resistencia a la penetración y absorción de agua en el empeine dispone de un empeine que absorbe poca cantidad de agua, concretamente menos del 30% de su masa, tras sumergirlo parcialmente durante una hora y flexionarlo de tal modo que se simulen las condiciones de uso.

En función de la clase y la categoría de calzado, dicha resistencia es un requisito:

- opcional en el calzado de clase I (calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico) de las categorías SB, S1, OB y O1. En estas categorías se marca con el símbolo WPA;
- obligatorio en el calzado de clase I de todas las categorías que no se indican en el párrafo anterior. No se marca con ningún símbolo porque este requisito se encuentra siempre en dichas categorías.
- incluido en el calzado de clase II (calzado todo polimérico, incluido el calzado todo de caucho) porque este tipo de calzado es impermeable.

NT.13. Resistencia al agua

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de resistencia al agua no se humedece en su zona interior tras someterlo a uno de los siguientes ensayos:

- ensayo 1: caminar 100 veces por un canal con 3 cm de agua, que permite 11 pasos;
- ensayo 2: sumergir el calzado durante 80 min en un tanque de agua y flexionar 60 veces por min.

En función de la clase del calzado, la resistencia al agua es un requisito:

- obligatorio en el calzado de clase I (calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico) de las categorías S6, S7, S7L, S7S, O6, O7, O7L y O7S. No se marca con ningún símbolo porque este requisito se encuentra siempre en dichas categorías;
- opcional en el calzado de clase I de todas las categorías que no se indican en el párrafo anterior. En estas categorías se marca con el símbolo WR;
- incluido en el calzado todo polimérico, así como en el calzado todo de caucho (clase II) porque este tipo de calzado es impermeable.



NT.14. Protección del tobillo

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado con este requisito soporta el impacto sobre la zona del tobillo de una masa de 5 kg desde una altura de 0,2 m con una energía de 100 J.

Se marca con el símbolo AN y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

NT.15. Protección del metatarso

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado con este requisito soporta el impacto sobre la zona del metatarso de un percutor de 20 kg desde una altura de 0,5 m con una energía de 100 J, distribuyendo la fuerza recibida entre la suela, la puntera y el calzado.

La protección del metatarso es un requisito:

- opcional en el calzado de seguridad*³ (UNE-EN ISO 20345) y se marca con el símbolo M;
- no seleccionable en el calzado de trabajo*⁴ (UNE-EN ISO 20347).

NT.16. Resistencia al corte

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

El calzado que incluye el requisito de resistencia al corte resiste, en la zona sombreada de la figura, el corte de una cuchilla circular a 8 cm/s con una fuerza de 5 N durante más de 2,5 ciclos. Se marca con el símbolo CR.



El calzado resistente al corte no se fabrica con el diseño de un zapato bajo (tipo A).

NT.17. Resistencia de la suela a los hidrocarburos

UNE-EN ISO 20344:2022 - *Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.*

La suela del calzado con este requisito conserva sus propiedades físicas tras sumergirla durante 22 h en un baño con iso octano.

Se marca con el símbolo FO y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.



NT.18. Agarre en escaleras

UNE-EN ISO 20344:2022 - Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.

La suela del calzado con este requisito presenta unas dimensiones adecuadas para favorecer el agarre en las escaleras manuales.

Se marca con el símbolo LG y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional.

NT.19. Refuerzo de la puntera

UNE-EN ISO 20344:2022 - Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.

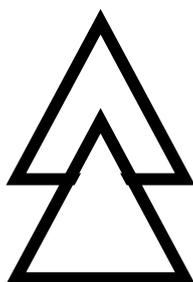
La zona de la puntera del calzado debe soportar 8000 ciclos cuando se le aplica un peso de 10 kg sobre el que se monta un papel abrasivo sin que se desgaste el material.

Se marca con el símbolo SC y es un requisito opcional en todas las categorías del calzado de uso profesional de clase I (calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico).

NT.20. Calzado aislante de la electricidad

UNE-EN 50321-1: 2018 - Trabajos en tensión. Calzado de protección eléctrica. Parte 1: Calzado y cubrebotas aislantes.

PICTOGRAMA:



EN 50321:2018 A

Siendo:

A: clase eléctrica

El calzado aislante protege frente al choque eléctrico porque impide el paso de una corriente eléctrica por el cuerpo a través de los pies. Se clasifica en función de la tensión nominal máxima que, en condiciones normales de utilización, podría soportar el calzado sin poner en riesgo a la persona:

	SÍMBOLO	TENSION NOMINAL (V)		COLOR DEL PICTOGRAMA (opcional)	
		CORRIENTE ALTERNA	CORRIENTE CONTINUA		
A	CLASE	00	500	Marron claro (beige)	
		0	1000	Rojo	
		1	1500	Blanco	
		2	17000	25500	Amarillo
		3	26500		Verde
		4	36000		Naranja

«« Volver al diagrama

«« Volver a la tabla



El calzado aislante de la electricidad cumple además las siguientes condiciones:

- es de clase II, por lo tanto, está fabricado íntegramente en materiales poliméricos o en caucho;
- dispone de los siguientes diseños en función de la clase eléctrica:

		CLASE					
		00	0	1	2	3	4
DISEÑO	Tipo A – zapato bajo	Sí	Sí	No	No	No	No
	Tipo B – bota baja o tobillera	Sí	Sí	No	No	No	No
	Tipo C – bota de media caña	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	Tipo D – bota alta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	Tipo E – bota extralarga	No	No	No	No	No	No

- se fabrica conforme a una de estas normas:
 - calzado de seguridad*³ (UNE-EN ISO 20345);
 - calzado de trabajo*⁴ (UNE-EN ISO 20347);
- puede disponer de requisitos opcionales, tales como la resistencia a la perforación (P), el aislamiento contra el frío (CI), etc.;
- la resistencia al deslizamiento de la suela se marca en función del tipo de suelo en el que la suela ha superado el ensayo:

TIPO DE SUELO USADO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SIMBOLO
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa	SRA
Acero con glicerina	SRB
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina	SRC

El marcado del calzado aislante de la electricidad incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de la representación autorizada de la misma;
- la referencia del modelo del fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- la referencia a la norma que corresponda en función de la protección que disponga el calzado en su puntera, en concreto, EN - ISO 20345 (calzado de seguridad*³) o EN - ISO 20347 (calzado de trabajo*⁴);
- su categoría correspondiente, es decir, SB, S4, S5, OB, O4 o O5 y, si procede, los símbolos de sus requisitos opcionales (CI, HRO, etc.);
- el pictograma del doble triángulo (de manera opcional, en función de la clase eléctrica, cambiará su color);
- la clase eléctrica;
- la referencia a la norma que cumple y su año, por lo tanto, EN 50321:2018;



- la tensión de la corriente de ensayo en c.a. o c.a/c.c. de acuerdo con la tensión de ensayo aplicada;
- el número de serie o lote.

Cada unidad de calzado incluye una banda o espacio destinado a anotar la fecha de la puesta en servicio, las fechas de las verificaciones o de las inspecciones periódicas.

NT.21. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena

UNE-EN ISO 17249:2014 - Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena.



Siendo:

A: nivel de prestación frente al corte por sierra de cadena

El calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena no protege frente al corte de la sierra de cadena pero proporciona cierto grado de protección, entre otros motivos, por el posible atascamiento de la sierra al estar el calzado compuesto de una alta cantidad de fibras.

Los requisitos básicos del calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena corresponden a los de un calzado de seguridad*3 (SB); por ello incorpora una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 J y a la compresión de 15 kN.

En el calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena cabe destacar las siguientes características:

- puede fabricarse con los diseños de tipo C (bota de media caña), tipo D (bota alta) o tipo E (bota extralarga);
- incluye la resistencia a la perforación de la suela;
- puede disponer de requisitos opcionales, tales como la resistencia al agua (WR), el aislamiento contra el frío (CI), etc.;
- la resistencia al deslizamiento de la suela se marca en función del tipo de suelo en el que la suela ha superado el ensayo.

El nivel de prestación frente al corte por sierra de cadena se indica mediante la velocidad de ensayo de la sierra de cadena:

		SÍMBOLO	VELOCIDAD DE ENSAYO DE LA SIERRA DE CADENA (m/s)
A	NIVEL DE PRESTACIÓN FRENTE AL CORTE	1	20
		2	24
		3	28

« Volver al diagrama

« Volver a la tabla



El calzado con un nivel 3 de prestación frente al corte dispone de una zona de protección adicional en la línea del canto de la horma.

El marcado del calzado resistente al corte por sierra de cadena incorpora:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de quien lo fabrica o de su representante con autorización;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- la referencia a la norma que cumple y su año, es decir, EN ISO 17249:2013;
- su categoría correspondiente (SB, S1, S2, etc.) y, si procede, los símbolos de sus requisitos opcionales (CI, HRO, etc.);
- el pictograma seguido de su nivel de protección en el exterior del calzado.

Cada par de calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena ha de suministrarse con un folleto que contenga lo esencial de los siguientes textos:

“Ningún equipo de protección personal puede asegurar una protección del 100% frente al corte por sierra de cadena. En condiciones de laboratorio, el ensayo de resistencia al corte de sierra de cadena se realiza en las partes delanteras del calzado (zona de lengüeta y puntera); incluso en estas zonas es posible que se produzcan lesiones por cortes. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que es posible diseñar equipos que ofrezcan un cierto grado de protección. Los diferentes principios funcionales, que pueden aplicarse con objeto de ofrecer protección, incluyen:

- deslizamiento de la cadena al contacto, de forma que no corte el material;
- entrapamiento, las fibras son arrastradas por la cadena hacia el piñón de arrastre para bloquear el movimiento de la cadena;
- frenado de la cadena, mediante el uso de fibras de alta resistencia al corte que absorben energía cinética, por tanto, se reduce la velocidad de la cadena.

Generalmente se aplica más de un principio.

Se dispone de tres niveles de protección que corresponden a los diferentes niveles de resistencia de la sierra de cadena.

Se recomienda seleccionar el calzado de acuerdo con la velocidad de la sierra de cadena.

Es importante que exista un solapamiento entre el material de protección del calzado y los pantalones

La resistencia a la perforación de este calzado se ha medido en el laboratorio utilizando una punta de punzón de 4,5 mm y una fuerza de 1100 N. En el caso de fuerzas más altas con clavos de menor diámetro, el riesgo de que se produzca una perforación aumentará. En tales circunstancias, se deberían considerar medidas de prevención alternativas”.

Ejemplo del pictograma con su nivel de protección de un calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena:

EN ISO 17249:2013



Siendo:

EN ISO 17249:2013: norma del calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena;



1: su nivel de protección en relación con la velocidad de ensayo de la sierra de cadena (20 m/s);

EN ISO 20345:2011: norma del calzado de seguridad;

S3: categoría del calzado de seguridad de cuero y otros materiales, excepto los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos;

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

NT.22. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones

UNE-EN ISO 20349-1:2017 + A1:2020 - *Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en fundiciones.*

PICTOGRAMA:



EN ISO 20349-1:2017

Los requisitos básicos de este calzado corresponden a los del calzado de seguridad*³ (SB); por ello, incorpora una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 J y a la compresión de 15 kN.

El calzado de protección frente a los riesgos en fundiciones se clasifica en función de su material de fabricación y su diseño:

		UNE-EN ISO 20349-1:2017
CLASIFICACIÓN	excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico)	SI
	todo de caucho)	No
DISEÑO	tipo A - zapato	No
	tipo B - bota baja o botinera	No
	tipo C - bota de media cana	SI
	tipo D - bota alta	SI
	tipo E - bota extralarga	SI

El calzado se clasifica en relación con el proceso para el que está diseñado o del tipo de metal fundido frente al que protege:

		CONDICIONES	SÍMBOLO
PROCESO	Fundición de hierro	fundido como material de ensayo	Al
	Fundición de aluminio	Se usan 360 ml de aluminio fundido como material de ensayo	Fe

« Volver al diagrama

« Volver a la tabla



El calzado de protección frente a riesgos en fundiciones debe tener los siguientes requisitos térmicos:

- resistencia del empeine al calor de contacto: el calzado se somete a una temperatura de 500 °C durante, al menos, 6 s y no debe haber fusión en la superficie interior de este;
- resistencia a la llama: el calzado no arde ni presenta incandescencia más de 2 s tras estar expuesto a una llama durante 10 s;
- aislamiento frente al calor de la suela: el calzado se sumerge durante 40 min en un baño de arena de aproximadamente 5 cm de altura a 250 °C y, después de 10 min, la temperatura en el interior del calzado es igual o inferior a 42 °C;
- resistencia de la suela al calor por contacto*10.

Aparte de los requisitos térmicos, el calzado puede incluir otros requisitos opcionales como la resistencia a la perforación (P), protección al metatarso (M), resistencia al corte (C), etc.

La resistencia al deslizamiento de la suela se marca en función del tipo de suelo en el que la suela ha superado el ensayo:

TIPO DE SUELO USADO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SÍMBOLO
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa	SRA
Acero con glicerina	SRB
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina	SRC

El tiempo necesario para quitarse el calzado portando guantes de soldadura tipo A (EN 12477) tiene que ser inferior a 5 s por cada unidad.

El marcado del calzado de protección frente a riesgos en fundiciones incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- un código único para cada calzado fabricado;
- la talla;
- la referencia a la norma que cumple y su año, por lo tanto, EN ISO 20349-1:2017;
- los símbolos que identifican el proceso para el que está diseñado (Al, Fe);
- si procede, los símbolos de sus requisitos opcionales (CR, P, WR, etc.) o las combinaciones de estos (S1, S2, etc.);
- el pictograma;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- un pictograma que indique a las personas usuarias que deben leer la información suministrada por el fabricante.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura:



Siendo:

EN ISO 20349-1:2017: norma del calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura;

S1: categoría del calzado de seguridad de cuero y otros materiales, excluidos los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos;



AI: cumple los requisitos para el calzado frente a los riesgos en fundiciones de aluminio;

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina.

NT.23. Calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura

UNE-EN ISO 20349-2:2017 + A1:2020 - *Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en procesos de soldadura.*

PICTOGRAMA:



EN ISO 20349-2:2017

Los requisitos básicos de este calzado corresponden a los del calzado de seguridad*³ (SB); por ello, incorpora una puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 J y a la compresión de 15 kN.

El calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura se clasifica en función de su material de fabricación y su diseño:

		UNE EN ISO 20349-2:2017
CLASIFICACIÓN	Clase I (calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico)	Sí
	Clase II (calzado todo polimérico, incluido el calzado todo de caucho)	Sí
DISEÑO	Tipo A – zapato	No
	Tipo B – bota baja o tobillera	Sí
	Tipo C – bota de media caña	Sí
	Tipo D – bota alta	Sí
	Tipo E – bota extralarga	Sí

El calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura tiene los siguientes requisitos térmicos:

- resistencia a salpicaduras de metal fundido: se requieren, al menos, 25 gotas de acero fundido para producir un aumento de temperatura de 40 °C en el interior del calzado. Se marca con el símbolo WG;
- resistencia del empeine a la llama: el empeine no arde ni presenta incandescencia más de 2 s después de estar expuesto a una llama durante 10 s.

« Volver al diagrama

« Volver a la tabla



Por otra parte, los siguientes requisitos térmicos son opcionales y aparecen en el marcado con su símbolo correspondiente:

- aislamiento frente al calor*⁸ (HI);
- resistencia de la suela al calor por contacto*¹⁰ (HRO).

Además de los requisitos térmicos, el calzado puede incluir otros requisitos opcionales como la resistencia a la perforación (P), protección al metatarso (M), resistencia al corte (C), etc.

La resistencia al deslizamiento de la suela se marca en función del tipo de suelo en el que ha sido ensayada:

TIPO DE SUELO USADO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SIMBOLO
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa	SRA
Acero con glicerina	SRB
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina	SRC

El marcado del calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura incluye:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- un código único para cada calzado fabricado;
- la talla;
- la referencia a la norma que cumple y su año, por lo tanto, EN ISO 20349-2:2017;
- el símbolo que identifica que está fabricado para los procesos de soldadura (WG);
- si procede, los símbolos de sus requisitos opcionales (CI, P, WR, etc.) o las combinaciones de estos (S1, S2, etc.);
- el pictograma;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- un pictograma que indique a las personas usuarias que deben leer la información suministrada por el fabricante.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura:

EN ISO 20349-2:2017 S3 HRO HI WG SRC



EN ISO 20349-2:2017: norma del calzado que protege frente a riesgos en procesos de soldadura y procesos afines;

S3: categoría del calzado de seguridad de cuero y otros materiales, excluidos los fabricados íntegramente en caucho o materiales poliméricos;

HRO: resistencia de la suela al calor por contacto (requisito opcional);

WG: el calzado cumple los requisitos para el calzado para soldadura;

HI: aislamiento frente al calor (requisito opcional);

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina.





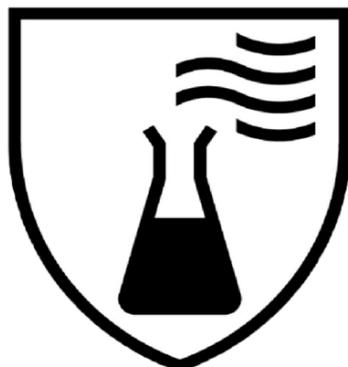
NT.24. Calzado de protección frente a riesgos en procesos de soldadura

UNE-EN 13832-1:2019 - Calzado protector frente a productos químicos. Parte 1: Terminología y métodos de ensayo.

UNE-EN 13832-2:2020- Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el contacto limitado con productos químicos.

UNE-EN 13832-3:2020 - Calzado protector frente a productos químicos. Parte 3: Requisitos para el contacto prolongado con productos químicos.

PICTOGRAMA OPCIONAL:



Número de la norma del calzado protector frente a productos químicos (EN 13832- 2 o EN 13832-3) + símbolos de los productos químicos normalizados frente a los que ha superado los ensayos

Para la protección por exposición a productos químicos, frente al contacto:

- limitado con productos químicos, tales como salpicaduras o degradación por agentes químicos.
Los requisitos se establecen en la norma UNE-EN 13832-2 y se definen dos tipos: U y US;
- prolongado continuo, es decir, es capaz de soportar más de 1 h de contacto con productos químicos específicos.
Los requisitos se incluyen en la norma UNE-EN 13832-3.

El calzado resistente a productos químicos para contactos limitados (UNE-EN 13832-2) y para contactos prolongados (UNE-EN 13832-3) se clasifican en función de su material de fabricación y su diseño:

		UNE-EN ISO 13832-2	UNE-EN ISO 13832-3
CLASIFICACIÓN	Clase I (calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico)	Sí	No
	Clase II (calzado todo polimérico, incluido el calzado todo de caucho)	Sí	Sí
DISEÑO	Tipo A – zapato bajo	No	No
	Tipo B – bota baja o tobillera	Sí	No
	Tipo C – bota de media caña	Sí	Sí
	Tipo D – bota alta	Sí	Sí
	Tipo E – bota extralarga	Sí	Sí

« Volver al diagrama

« Volver a la tabla



El calzado protector frente a productos químicos puede ser:

- calzado de seguridad*³ (UNE-EN ISO 20345), por lo tanto, dispone de puntera de protección con una resistencia al impacto de 200 J y a una compresión de 15 kN;
- calzado de trabajo*⁴ (UNE-EN ISO 20347), por consiguiente, no cuenta con puntera de protección.

Las diferencias entre los diferentes tipos de calzado protector frente a productos químicos se resumen en la siguiente tabla:

	Calzado protector frente al contacto limitado con productos químicos tipo U UNE-EN 13832-2	Calzado protector frente al contacto limitado con productos químicos tipo US UNE-EN 13832-2	Calzado protector frente al contacto prolongado con productos químicos UNE-EN 13832-3
PROTEGE FRENTE A	Salpicaduras de productos químicos sobre el corte del calzado, pero no sobre la suela	Salpicaduras de productos químicos sobre el corte del calzado y la suela	Productos químicos
TIPO DE CONTACTO	Intermitente sin sobrepasar 1 h	Continuo o intermitente, pero sin sobrepasar 1 h	Continuo o intermitente. El contacto permanente puede durar más de 1 h.
RESISTENCIA A LAS SALPICADURAS	Sí, con al menos dos productos químicos normalizados	Sí, con al menos dos productos químicos normalizados	No
RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN	No	Sí, con al menos dos productos químicos normalizados y un tiempo de degradación de 8 h	Sí, con al menos tres productos químicos normalizados y un tiempo de degradación de 24 h
RESISTENCIA A LA PERMEACIÓN	No	No	Sí, con al menos tres productos químicos normalizados y nivel de permeación 1
PICTOGRAMA	Opcional	Opcional	Obligatorio

- Resistencia a las salpicaduras: se vierten sobre el calzado 120 ml de un producto químico normalizado en dos tandas separadas por 10 min. Se comprueba después de 10 min y una hora que no se han producido daños, que no ha penetrado producto químico al interior del calzado y que no ha quedado atrapado ningún líquido.
- Resistencia a la degradación: la suela y el corte del calzado mantienen sus propiedades tras ponerlos en contacto con un producto químico normalizado durante 8 o 24 h a una temperatura de 23 °C.
- Resistencia a la permeación: la permeación es el paso de un producto químico a escala molecular a través del material del calzado; es decir, no es necesario que el calzado tenga cortes, roturas, o desperfectos para que el producto químico lo atraviese. Supera el ensayo si transcurren más de 2 h desde el primer contacto con, como mínimo, tres productos químicos normalizados con la superficie exterior del calzado hasta su detección en la superficie interior del mismo. Tal y como se muestra en la siguiente tabla, a mayor nivel de prestación del calzado, mayor es su tiempo de permeación:



NIVEL DE PRESTACION	TIEMPO DE FERMENTACION
1	120 - 150 min (3 h)
2	150 - 180 min (3 h)
3	180 - 210 min (3 h)
4	210 - 240 min (3 h)
5	240 - 300 min (5 h)

A continuación, se muestran los productos químicos normalizados que pueden usarse en los ensayos:

SÍMBOLO	PRODUCTO QUÍMICO	CLASE DEL PRODUCTO QUÍMICO
A	Metanol	Alcohol primario
B	Acetona	Cetona
D	Diclorometano	Hidrocarburo clorado
F	Tolueno	Hidrocarburo aromático
G	Dietilamina	Amina
H	Tetrahidrofurano	Éter heterocíclico
I	Etil acetato	Éster
J	n-Heptano	Hidrocarburo saturado
K	Solución de hidróxido sódico al 40%	Base inorgánica
L	Ácido sulfúrico al 96%	Ácido inorgánico
M	Ácido nítrico al 65%	Ácido inorgánico
N	Ácido acético al 99%	Ácido orgánico
O	Hidróxido de amonio al 25%	Base orgánica
P	Peróxido de hidrógeno al 30%	Peróxido
Q	Isopropanol	Alcohol alifático
R	Hipoclorito de sodio (con un 13% de cloro activo)	Hipoclorito
S	Ácido fluorhídrico al 40%	Ácido inorgánico
T	Formaldehido al 37%	Aldehído

Los requisitos opcionales del calzado protector frente a productos químicos son:

REQUISITOS	UN-EN 13832-2		UNE EN 13832-3	SÍMBOLO
	CLASE I	CLASE II		
Resistencia al deslizamiento de la suela (seleccionar uno de los tres)	X	X	X	SRA
				SRB
				SRC
Puntera de protección	X	X	X	200J





REQUISITOS		UN-EN 13832-2		UNE EN 13832-3	SÍMBOLO
		CLASE I	CLASE II		
Absorción de energía en la zona del tacón *11		X	X	X	E
Resistencia a la perforación *5	Planta metálica	X	X	X	PX
	Planta no metálica	X	X	X	PY
Aislamiento frente al calor *8		X	X	X	HI
Resistencia de la suela al calor por contacto *10		X	X	X	HRO
Aislamiento contra el frío *9		X	X	X	CI
Protección del metatarso *15		X	X	X	M
Protección al tobillo *14		X	X	X	AN
Propiedades eléctricas (seleccionar uno de los dos)	Propiedades antiestáticas *7	X	X	X	A
	Calzado conductor *6	X	X	X	C
Permeabilidad y coeficiente de vapor de agua		X			WV
Resistencia al corte		X	X	X	CR

La resistencia al deslizamiento de la suela se marca en función del tipo de suelo en el que la suela ha superado el ensayo:

TIPO DE SUELO USADO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SÍMBOLO
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa	SRA
Acero con glicerina	SRB
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina	SRC

El marcado del calzado protector frente a productos químicos incluye:

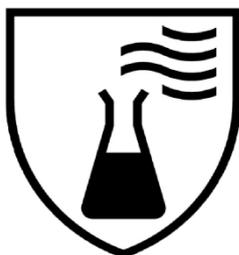
- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado;
- la referencia del modelo del fabricante;
- la talla;
- el año y mes de fabricación;
- la referencia que corresponda a la norma y su año, concretamente, el calzado protector frente al contacto limitado con productos químicos lleva la referencia a la norma EN 13832-2:2018 y el contacto prolongado, la referencia a la norma EN 13832-3:2018;
- cuando el calzado protector frente a productos químicos tiene puntera de seguridad se marca con el nivel de protección frente al impacto de la puntera, es decir, "200 J";
- un pictograma que indique a las personas usuarias que deben leer la información suministrada por el fabricante;





- de manera opcional para calzado protector frente al contacto limitado con productos químicos, el pictograma de protección frente a productos químicos con:
 - el tipo de calzado para contacto limitado con productos químicos: tipo U o tipo US;
 - los productos químicos normalizados, al menos dos, que han superado los ensayos pertinentes, entre corchetes;
 - en la segunda línea, los requisitos opcionales.
- De manera obligatoria para el calzado protector frente al contacto prolongado con productos químicos, el pictograma de protección frente a productos químicos con:
 - los productos químicos normalizados, al menos tres, que han superado los ensayos pertinentes, entre corchetes;
 - en la segunda línea, los requisitos opcionales.

Ejemplo del pictograma de un calzado protector frente al contacto limitado con productos químicos:



EN 13832-2:2018 / TIPO US / [B L]

200J E PX CI SRC

Siendo:

EN 13832-2:2018: norma del calzado protector frente al contacto limitado con productos químicos:

TIPO US: tipo de calzado protector frente al contacto limitado con productos químico que supera únicamente el ensayo de resistencia a salpicaduras con, al menos, dos productos químicos normalizados.

B: el calzado supera el ensayo a salpicaduras frente a la acetona;

L: el calzado supera el ensayo a salpicaduras frente al ácido sulfúrico con una concentración del 96%;

200 J: es la resistencia al impacto de la puntera (requisito opcional);

E: absorción de energía en la zona del tacón (requisito opcional);

PX: planta metálica con resistencia a la perforación (requisito opcional);

CI: aislamiento contra el frío (requisito opcional);

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

Ejemplo del pictograma de un calzado protector frente al contacto prolongado con productos químicos:



EN 13832-3:2018 / [F M N]

E A HRO SRC



Volver al diagrama



Volver a la tabla



Siendo:

EN 13832-3:2018: norma del calzado protector frente al contacto prolongado con productos químicos;

F: el calzado supera los ensayos de degradación y permeación frente al tolueno;

M: el calzado supera los ensayos de degradación y permeación frente al ácido nítrico con una concentración del 65%;

N: el calzado supera los ensayos de degradación y permeación frente al ácido acético con una concentración del 99%;

E: absorción de energía en la zona del tacón (requisito opcional);

A: propiedades antiestáticas (requisito opcional);

HRO: resistencia de la suela al calor por contacto (requisito opcional);

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.

NT.25. Calzado para bomberos

UNE-EN 15090:2012 - *Calzado para bomberos.*

PICTOGRAMA:



EN 15090:2012
B

Siendo:

A: los requisitos obligatorios del calzado (por ejemplo, F1) seguido de los requisitos opcionales que procedan: las propiedades antiestáticas (A), la resistencia a la perforación (P) y/o el calzado aislante de la electricidad (I).

B: los requisitos que no vienen incluidos en el apartado anterior

El calzado para bomberos en actuaciones como extinción de incendios, operaciones de rescate y emergencias con materiales peligrosos, se clasifica en:

- tres tipos (tipo 1, 2 o 3);
- dos clases, que vienen determinadas por el material de fabricación (clase I o clase II).

Los diseños posibles de este calzado están limitados en función del diseño del calzado (zapato, bota baja, etc.) y su clase (I o II):





		TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	CLASE*
		I	II	I	II	II	
DISEÑO	Zapato	No	No	No	No	No	
	Bota baja	Sí	Sí	No	No	No	
	Bota de mediacaña	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
	Bota alta	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
	Bota extralarga	No	No	No	Sí	Sí	

*Los materiales de fabricación del calzado se clasifican en:

- clase I: calzado fabricado con cuero y otros materiales, excluido el calzado todo de caucho o todo polimérico;
- clase II: calzado todo polimérico, incluido el calzado todo de caucho.

Los requisitos obligatorios y opcionales del calzado para bomberos son:

REQUISITOS	TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	SÍMBOLO
	CLASE I	CLASE II	CLASE I	CLASE II	CLASE II	
Resistencia al deslizamiento de la suela (seleccionar uno de los tres)	Obligatorio					SRA
Absorción de energía en la zona del tacón *11						SRB
Suela resistente a los hidrocarburos *17						SRC
Suela con resistencia al calor por contacto *10						Sin símbolo
Resistencia a la llama						
Resistencia al calor radiante						
Resistencia a la perforación *5	Opcional	Obligatorio				P
Protección de los dedos	No					Sin símbolo
Resistencia a la compresión de la puntera de 15 kN						Obligatorio
Aislamiento frente al calor (seleccionar uno de los tres)	Obligatorio (al menos HI1)		Obligatorio (al menos HI2)			HI1
						HI2
						HI3
Propiedades eléctricas (seleccionar uno de los dos)	Propiedades antiestáticas *7	Obligatorio				A
	Calzado aislante de la electricidad *20					



REQUISITOS	TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	SÍMBOLO
	CLASE I	CLASE II	CLASE I	CLASE II	CLASE II	
Resistencia a productos químicos	No aplicable	Opcional	No aplicable	Opcional	Obligatorio	CH
Protección de los dedos	Opcional		Obligatorio			T (solo para tipo 1)
Aislamiento contra el frío	Opcional					CI
Protección del metatarso						M
Protección del tobillo						AN
Resistencia a una compresión de la puntera de 500 N	Opcional		No aplicable			R (solo para tipo 1)

La resistencia al deslizamiento de la suela se marca en función del tipo de suelo en el que la suela ha superado el ensayo:

TIPO DE SUELO USADO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SÍMBOLO
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa	SRA
Acero con glicerina	SRB
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina	SRC

- Resistencia al calor radiante: el calzado se expone a una fuente de calor radiante durante 40 s. El incremento de la temperatura debe ser igual o inferior a 24°C y el material del calzado no ha de presentar degradación.
- Resistencia a la llama: el calzado se somete a una llama durante 10 s. El material no debe degradarse, arder ni presentar incandescencia durante más de 2 s.
- Aislamiento frente al calor: resistencia a la transmisión del calor al interior del calzado. Puede marcarse como:
 - HI₁: la temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 min en un baño de arena de aproximadamente 3 cm de altura a 150 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 150 °C durante 30 min;
 - HI₂: la temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 min en un baño de arena de aproximadamente 3 cm de altura a 250 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 250 °C durante 20 min;
 - HI₃: la temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 min en un baño de arena de aproximadamente 3 cm de altura a 250 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 250 °C durante 40 min.
- Resistencia a productos químicos: el calzado alcanza un nivel de prestación 1 del ensayo del calzado protector frente a productos químicos*²⁴.

A continuación, se indica el tipo de calzado recomendado en función de las operaciones habituales que practiquen los bomberos y sus distintos aislamientos frente al calor:



TIPO*	AISLAMIENTO FRENTE AL CALOR	OPERACIONES
1	HI ₁	Operaciones generales de rescate
	HI ₂	Extinción de incendios
	HI ₃	Extinción de incendios en los que intervienen combustibles vegetales, tales como los incendios forestales, de cosechas, plantaciones, hierba o tierras de labranza
2	HI ₂	Rescate de incendios
	HI ₃	Extinciones de incendios, conservación de propiedades en edificios, estructuras cerradas, vehículos, barcos o propiedades similares involucradas en un incendio o situaciones de emergencia
3	Al menos HI ₂	Adecuado para emergencias con materiales peligrosos que impliquen la liberación o potencial liberación de productos químicos peligrosos al medio ambiente que puedan provocar la pérdida de la vida, lesiones personales o daños a la propiedad y el medio ambiente. También es adecuado para rescates en incendios, extinción de incendios y conservación de la propiedad en aviones, edificios, estructuras cerradas, vehículos, barcos o propiedades involucradas en un incendio o situaciones de emergencia

*El calzado de tipo 2 es válido para practicar todas las operaciones que se han indicado en el calzado de tipo 1

El mercado del calzado para bomberos comprende:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- el número y año de esta norma, por lo tanto, EN 15090:2012;
- el pictograma seguido de uno de los símbolos que se presentan en la siguiente tabla:

SÍMBOLO	EL CALZADO DISPONE DE
F1A	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y las propiedades antiestáticas
F1PA	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y la resistencia a la perforación y las propiedades antiestáticas
F1	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y las características del calzado aislante de la electricidad
F1PI	Todos los requisitos obligatorios del tipo 1 y la resistencia a la perforación y las características del calzado aislante de la electricidad
F2A	Todos los requisitos obligatorios del tipo 2 y las propiedades antiestáticas
F2I	Todos los requisitos obligatorios del tipo 2 y las características del calzado aislante de la electricidad
F3A	Todos los requisitos obligatorios del tipo 3 y las propiedades antiestáticas
F3I	Todos los requisitos obligatorios del tipo 3 y las características del calzado aislante de la electricidad





- los símbolos, por ejemplo, SRC o HI₃, de los requisitos correspondientes que no vengán incluidos en los símbolos que acompañan al pictograma, tales como F1A, F1P1, F3I, etc.

Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado para bomberos:



EN 15090:2012
SRC HI3 CI AN

Siendo:

EN 15090:2012: norma del calzado para bomberos;

F2A: calzado para bomberos de tipo 2 que, a su vez, incluye las propiedades antiestáticas;

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina;

HI3: nivel de prestación de su aislamiento frente al calor. La temperatura en el interior del calzado no sobrepasa los 42 °C tras sumergirlo durante 30 min en un baño de arena de aproximadamente 3 cm de altura a 250 °C. La suela no se degrada tras apoyarse sobre una superficie a 250 °C durante 40 min;

CI: aislamiento contra el frío (requisito opcional);

AN: protección del tobillo (requisito opcional).

NT.26. Calzado para motoristas

UNE-EN 13634:2018 - *Calzado de protección para motoristas. Requisitos y métodos de ensayo.*

PICTOGRAMA



A B C D E
EN 13634: 2017

Siendo:

A la altura del corte

B el nivel de prestación frente a la abrasión por impacto

C el nivel de prestación frente al corte por impacto

D el nivel de prestación en relación con la rigidez transversal del calzado completo

E los requisitos opcionales, por ejemplo, IPS (protección de la espinilla frente al impacto)



El calzado para motoristas dispone de los siguientes requisitos obligatorios y sus correspondientes niveles de prestación:

REQUISITOS OBLIGATORIOS		NIVEL 1	NIVEL 2
A	Altura del corte	Mínimo requerido para que el calzado proporcione una protección eficaz en caso de accidente	Casos en los que el estilo de conducción exponga a un mayor riesgo de accidente
B	Resistencia a la abrasión por impacto		
C	Resistencia al corte por impacto		
D	Rigidez transversal del calzado completo		

Los requisitos opcionales del calzado son:

REQUISITOS OPCIONALES		SÍMBOLO
E	Protección del tobillo frente al impacto	IPA
	Protección de la espinilla frente al impacto	IPS
	Resistencia a la penetración de agua	WR
	Resistencia de la suela a los hidrocarburos	FO
	Permeable al vapor de agua	B
	Absorción y eliminación de agua	WAD
	Resistencia de la suela al deslizamiento (seleccionar uno de los tres)	SRA SRB SRC

- Protección del tobillo y de la espinilla frente al impacto: en las zonas descritas se aplica una energía de impacto de 10 J y el calzado debe transmitir una fuerza inferior a 5 kN.
- Permeable al vapor de agua: el calzado que supera los ensayos de permeabilidad se considera que ofrece una buena transpiración.
- Absorción y eliminación de agua: el calzado que supera los ensayos de absorción y eliminación de agua ofrece una buena transpiración en la suela.
- La resistencia al deslizamiento de la suela se marca en función del tipo de suelo en el que la suela ha superado el ensayo:

TIPO DE SUELO EN EL ENSAYO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA SUELA	SÍMBOLO
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa	SRA
Acero con glicerina	SRB
Baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo de acero con glicerina	SRC

El marcado del calzado para motoristas contiene:

- el nombre, la marca registrada u otro medio de identificación de la empresa fabricante o de su representación autorizada;
- la referencia del modelo de la empresa fabricante;
- la talla;
- el año y, al menos, el trimestre de fabricación;
- el número y año de la norma que cumple, por consiguiente, EN 13634:2017;
- el pictograma del calzado para motoristas, incluyendo sus niveles de prestación;
- si procede, los símbolos de los requisitos opcionales.





Ejemplo del pictograma con unos determinados niveles de prestación de un calzado para motoristas:



1 2 2 1 IPA SRC
EN 13634: 2017

Siendo:

EN 13634:2017: norma del calzado para motoristas;

1: su altura de corte;

2: su nivel de prestación frente a la abrasión por impacto;

2: su nivel de prestación frente al corte por impacto;

1: su nivel de prestación en relación con la rigidez transversal del calzado completo;

IPA: el calzado dispone de protección del tobillo frente al impacto;

SRC: resistencia al deslizamiento de la suela, ensayada sobre una baldosa cerámica con una disolución jabonosa y en un suelo con glicerina.



Imagen 6



3. Abreviaturas

c.a.: corriente alterna;

c.c.: corriente continua;

cm: centímetro;

g: gramo;

h: hora;

J: julio;

kg: kilogramo;

kN: kilonewton;

k Ω : kilohmio;

m: metro;

mg: miligramo;

ml: mililitro;

mm: milímetro;

min: minuto;

M Ω : megaohmio;

N: newton;

s: segundo;

V: voltio;

Ω : ohmio;

°C: grado Celsius.



Imagen 7



4. Bibliografía

NORMAS CON PRESUNCIÓN DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA EUROPEA DE EPI:

UNE-EN 13634:2018 Calzado de protección para motoristas. Requisitos y métodos de ensayo.

UNE-EN 13832-1:2019 Calzado protector frente a productos químicos. Parte 1: Terminología y métodos de ensayo.

UNE-EN 13832-2:2020 Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el contacto limitado con productos químicos.

UNE-EN 13832-3:2020 Calzado protector frente a productos químicos. Parte 3: Requisitos para el contacto prolongado con productos químicos.

UNE-EN 15090:2012 Calzado para bomberos.

UNE-EN ISO 17249:2014 Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena.

UNE-EN ISO 20344:2022 Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.

UNE-EN ISO 20345:2022 Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.

UNE-EN ISO 20347:2022 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.

UNE-EN ISO 20349-1:2017 Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en fundiciones.

UNE-EN ISO 20349-2:2017 Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riesgos en fundiciones y soldadura. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la protección contra riesgos en procesos de soldadura.

UNE-EN 50321-1:2018 Trabajos en tensión. Calzado de protección eléctrica. Parte 1: Calzado y cubrebotas aislantes.

5. Referencia de imágenes / Tablas y gráficos

Referencias	Fuentes
Imágenes	FREMAP Mutua colaboradora con la Seguridad Social, nº 61.
Tablas	Elaboración propia



FREMAP

*Mutua Colaboradora con la
Seguridad Social nº 61*