



Documentación

NTP 588: Grado de protección de las envolventes de los materiales eléctricos

Degrés de protection fournis par les enveloppes des équipements électriques
Degrees of protection by enclosures for electrical equipment

Redactor:

Tomás Piqué Ardanuy
Ingeniero Técnico Químico
Licenciado en Derecho

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

*La presente Nota Técnica de Prevención sustituye a la **NTP 34** que, publicada en 1982, había quedado obsoleta. Asimismo anula el punto 5 de la **NTP 267:1991** y la Figura 1 de la **NTP 271:1991***

Introducción

Las envolventes de los equipos eléctricos constituyen preventiva y funcionalmente un elemento importante por cuanto deben garantizar una protección contra contactos eléctricos directos de las personas y, a su vez, una protección del propio equipo contra penetración de agentes ambientales sólidos y líquidos (Código IP) y contra los impactos mecánicos externos (Código IK), evitando deterioros que puedan afectar a la seguridad de los usuarios o al funcionamiento y longevidad del aparato. Las Normas Técnicas (UNE - EN) existentes definen el grado de protección de las envolventes estimando los siguientes conceptos:

- Protección contra penetración de una parte del cuerpo humano o de un objeto cogido por una persona y, simultáneamente, contra la penetración de objetos sólidos extraños.
- Protección contra la penetración de agua.
- Protección contra los impactos mecánicos.

Para cada uno de estos conceptos se establecen unos índices de protección en función del nivel de estanqueidad y robustez que proporcione una envolvente. Mediante códigos fácilmente interpretables que deben estar indicados en los aparatos el usuario o instalador puede conocer las características de los envolventes y determinar su instalación, según el nivel de riesgo existente en el local o emplazamiento.

Código IP

Sistema de codificación para indicar los grados de protección proporcionados por una envolvente contra el acceso a partes peligrosas, la penetración de cuerpos sólidos extraños, la penetración de agua y para suministrar una información adicional unida a la

referida protección. Se identifica mediante las siglas IP seguidas de dos cifras, que pueden ser sustituidas por la letra "X" cuando no se precisa disponer de información especial de alguna de ellas. Opcionalmente, las cifras pueden ir seguidas de una o dos letras que proporcionan información adicional (figura 1).

El significado de los valores numéricos asignados a las cifras se indica en la tabla 1.

FIGURA 1

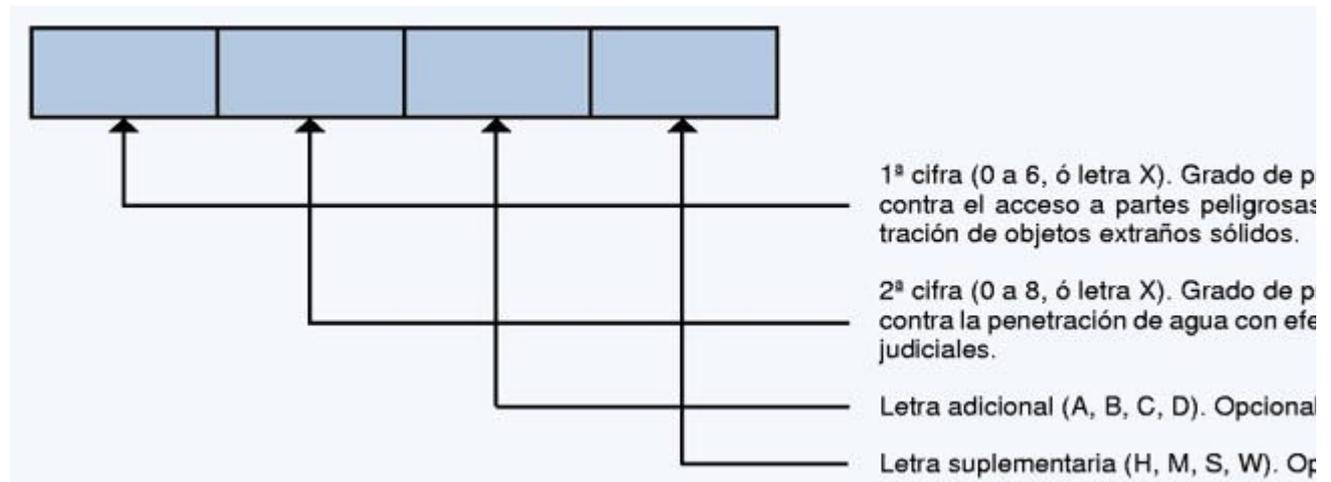


TABLA 1

IP	PRIMERA CIFRA		IP	SEGUNDA CIFRA
	Protección contra contactos eléctricos directos	Protección contra penetración de cuerpos sólidos extraños		Protección contra penetración de agua
0	Ninguna protección	Ninguna protección	0	Ninguna protección
1	Penetración mano	Cuerpos $\varnothing > 50$ mm	1	Goteo vertical
2	Penetración dedo $\varnothing > 12$ mm y 80 mm de longitud	Cuerpos $\varnothing > 12,5$ mm	2	Goteo desviado 15° de la vertical
3	Penetración herramienta	Cuerpos $\varnothing > 2,5$ mm	3	Lluvia. Goteo desviado 60° de la vertical
4	Penetración alambre	Cuerpos $\varnothing > 1$ mm	4	Proyecciones de agua en todas direcciones
5	Igual que 4	Puede penetrar polvo en cantidad no perjudicial	5	Chorros de agua en todas direcciones
6	Igual que 4	No hay penetración de polvo	6	Fuertes chorros de agua en todas direcciones
				Inmersión temporal
				Inmersión prolongada (Material sumergible)

Las *letras adicionales* indican el grado de protección de personas contra el acceso a partes peligrosas y su utilización, que como se ha dicho es opcional, se reserva a aquellos supuestos en que la protección efectiva del acceso a la parte peligrosa es más eficaz que la indicada por la primera cifra (por ejemplo mediante un diseño especial de las aberturas que limitan el acceso a las partes en tensión) o cuando la citada primera cifra ha sido reemplazada por una X.

Se identifican con los códigos **A, B, C, D** y su significado se corresponde respectivamente con el de las cifras **1, 2, 3, 4**.

Una envoltura no puede ser designada por un grado de protección indicado por una letra adicional si no garantiza que satisface también todos los grados de protección inferiores.

Las *letras suplementarias*, con carácter asimismo opcional, indican que el producto satisface unas condiciones particulares que, en cualquier caso, deben responder a las exigencias de la norma de seguridad básica aplicable.

Cuando se añaden letras suplementarias se sitúan después de la última cifra característica o después de la letra adicional en el caso de que asimismo se haya añadido letra adicional. Véase su significado en la **tabla 2**.

TABLA 2

Letras	Significado
H	Aparato de alta tensión.
M	Ensayo de verificación de la protección contra penetración de agua, realizado con las partes móviles del equipo en movimiento.
S	Ensayo de verificación de la protección contra penetración de agua, realizado con las partes móviles del equipo en reposo.
W	Material diseñado para utilizarse en unas de terminadas condiciones atmosféricas que deben especificarse, y en el que se han previsto medidas o procedimientos complementarios de protección.

En la **figura 2** se representa, a título de ejemplo, el marcado del grado de protección IP que debe garantizar la envolvente de un motor eléctrico ubicado a la intemperie, en zona no especialmente pulverulenta y dotado de unas aberturas de ventilación especialmente concebidas para impedir la introducción de objetos lineales rígidos.

FIGURA 2

IP	3	5	D	M
(3)	<ul style="list-style-type: none"> Protege a las personas contra el acceso a partes peligrosas con una herramienta. Protege a los equipos en el interior de la envolvente contra la penetración de objetos sólidos extraños, de diámetro igual o superior a 2,5 mm. 			
(5)	Protege a los equipos en el interior de la envolvente contra los efectos perjudiciales causados por el agua proyectada a chorros sobre la envolvente.			
(D)	Protege a las personas contra el acceso a partes peligrosas cuando se maneja un alambre, de diámetro igual o superior a 1 mm, de longitud hasta 100 mm			
(M)	Se ensaya, para garantizar la protección contra los efectos perjudiciales causados por la penetración de agua, estando sus partes móviles en movimiento.			

Código IK

Sistema de codificación para indicar el grado de protección proporcionado por una envolvente contra los impactos mecánicos nocivos.

Se identifica mediante las siglas IK seguidas de una cifra de dos dígitos, representativa de la resistencia a una determinada energía de impacto que una envolvente puede soportar sin sufrir deformaciones peligrosas.

El significado de los valores numéricos asignados a las cifras se indica en la **tabla 3**.

El grado de protección que garantiza el código IK se aplica a la envolvente en su totalidad. Si alguna parte de la misma tiene grado de protección diferente, debe indicarse por separado.

TABLA 3

IK	Energía de impacto en julios
00	Ninguna protección

01	Resistente a una energía de choque de 0,15 J
02	Resistente a una energía de choque de 0,20 J
03	Resistente a una energía de choque de 0,35 J
04	Resistente a una energía de choque de 0,50 J
05	Resistente a una energía de choque de 0,70 J
06	Resistente a una energía de choque de 1 J
07	Resistente a una energía de choque de 2 J
08	Resistente a una energía de choque de 5 J
09	Resistente a una energía de choque de 10 J
10	Resistente a una energía de choque de 20 J

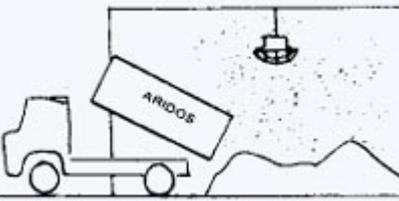
Grado de protección de los aparatos eléctricos instalados en distintos tipos de emplazamientos

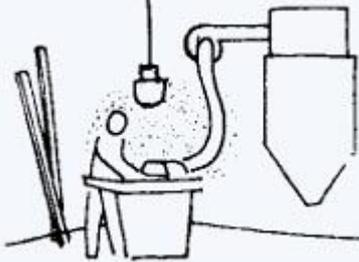
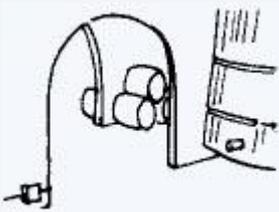
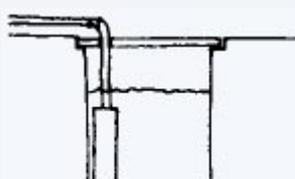
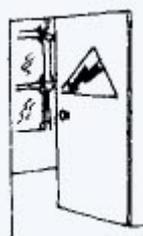
Dado que las condiciones ambientales de muchos emplazamientos varían según las zonas, fases de proceso, etc., y que no todos los elementos eléctricos dentro de un mismo emplazamiento requieren del mismo grado de protección, en la **tabla 4** se indican los grados de protección mínimos que se considera deben proporcionar las envolventes del material eléctrico instalado en dichos locales.

En general, todos los elementos de una instalación eléctrica tendrán un grado de protección adecuado a las condiciones ambientales extremas a que estén o puedan estar expuestos en el local o emplazamiento de uso, sea este emplazamiento fijo o eventual.

Los índices de protección que se citan en este cuadro tienen un carácter orientativo y están basados en las condiciones ambientales típicas que suelen darse en los ambientes referidos, por lo que a la hora de aplicación deberá verificarse que dichas condiciones no sean distintas en la realidad; si así fuera deberían ajustarse convenientemente por el técnico a las necesidades reales del emplazamiento.

TABLA 4

CLASIFICACIÓN DEL LOCAL O EMPLAZAMIENTO	EJEMPLOS	IP		IK (*)	OBSERVACIONES
		1ª cifra	2ª cifra	3ª cifra	
Locales o emplazamientos SECOS, con ausencia de polvo y sin riesgo de choques mecánicos. 	Oficinas. Superficies comerciales. Viviendas.	2	X	00	El grado de protección debe incrementarse a IP 4X para locales en que permanezcan niños o disminuidos psíquicos.
Locales o emplazamientos con presencia de POLVO, NO INFLAMABLE. 	Fábricas de cemento. Pulidoras de mármol. Triturado de minerales.	5	X	-	La adopción del índice de protección IP 6X dependerá de las exigencias funcionales del aparato.
Locales o emplazamientos con presencia de POLVO o FIBRAS INFLAMABLES.	Almacenamiento de cereales. Fábricas de harina. Plantas textiles. Carpinterías.	5	X	-	El REBT, MIBT 026 exige IP 6X en caso de emplazamientos con abundancia de polvo inflamable en el ambiente o cuando el polvo inflamable es además conductor. Exige

					<p>asimismo IK 07, recomendándose I K 09 cuando se trate de polvos inflamables y conductores o locales muy polvorientos.</p>
<p>Locales o emplazamientos HUMEDOS (existen en el techo o paredes condensaciones momentáneas o permanentes, manchas salinas o moho, aún cuando no aparezcan gotas en el techo o impregnaciones de agua en paredes).</p> 	<p>Sótanos. Desvanes. Zonas contiguas a locales mojados. Zonas de intemperie cubiertas.</p>	<p>X</p>	<p>1</p>	<p>-</p>	
<p>Locales o emplazamientos MOJADOS (los suelos, techos o paredes están o pueden estar impregnados de humedad y donde existan gotas de agua gruesas).</p> 	<p>Baños y duchas. Túneles de lavado. Zonas a la intemperie. Mataderos. Tintes y aprestos textiles.</p>	<p>X</p>	<p>4</p>	<p>-</p>	<p>Se recomienda instalar fuera de estos locales las tomas de corriente y dispositivos de mando y protección. En el caso de cuartos de baño se deben respetar las exigencias del REBT, MIBT 024. Sise producen proyecciones de agua a chorro deberán adoptarse los índices IP X5 6 IP X6</p>
<p>Emplazamientos SUMERGIDOS.</p> 	<p>Interior depósitos de agua, balsas, pozos, piscinas.</p>	<p>X X</p>	<p>7 8</p>	<p>- -</p>	<p>La adopción de un índice de protección u otro dependerá del tiempo de inmersión y de la profundidad a que se instale el aparato eléctrico en cuestión.</p>
<p>Locales o emplazamientos con riesgo de CHOQUES.</p> 	<p>Garajes y talleres de reparación de automóviles. Muelles de carga. Talleres metalúrgicos.</p>	<p>X X</p>	<p>X X</p>	<p>09 10</p>	<p>El riesgo de impacto suele darse tan solo por debajo de cierta altura de la ubicación del equipo en el local (alrededor de 1,5 m).</p>
<p>LOCALES AFECTOS A UN SERVICIO Eléctrico.</p> 	<p>Laboratorios de ensayos. Centros de transformación.</p>	<p>2</p>	<p>X</p>	<p>-</p>	<p>El REBT, MIBT 027, exige que estén cerrados bajo llave y sólo puedan acceder personas cualificadas. En este caso se admite IP 0X a los lados de los pasillos de anchura mínima 1,30 m y por encima de 2,30 m</p>

(*) El grado de protección IK necesario para cada situación vendrá determinado por el lugar de emplazamiento del equipo y se determinará en la evaluación de riesgos de la dependencia.

Bibliografía

1. UNE 20-324-93 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Esta norma UNE es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 60529
2. UNE - EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)
3. MINISTERIO DE INDUSTRIA. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre (NOTA: este Decreto fue derogado por el **Real Decreto 842/2002** por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión)