



(Presentación ponente)

➤Bandejas portacables

- “Bandeja” / Diferencias con el “canal”
- Tipos de bandejas y aplicaciones
- Características principales según su norma

➤Instalación de bandejas

- REBT. Requisitos generales
 - Riesgo eléctrico/ Riesgo mecánico
- REBT. ITCs generales y específicas
 - Guías de Aplicación: Pública Concurrencia, Loc. Húmedos...
- Puesta a tierra
- Riesgo ante el Fuego

Índice del Webinar

(Aprox. 1h + 15min P&R)

Luis Carlos de Viedma

- Ingeniero Industrial ICAI

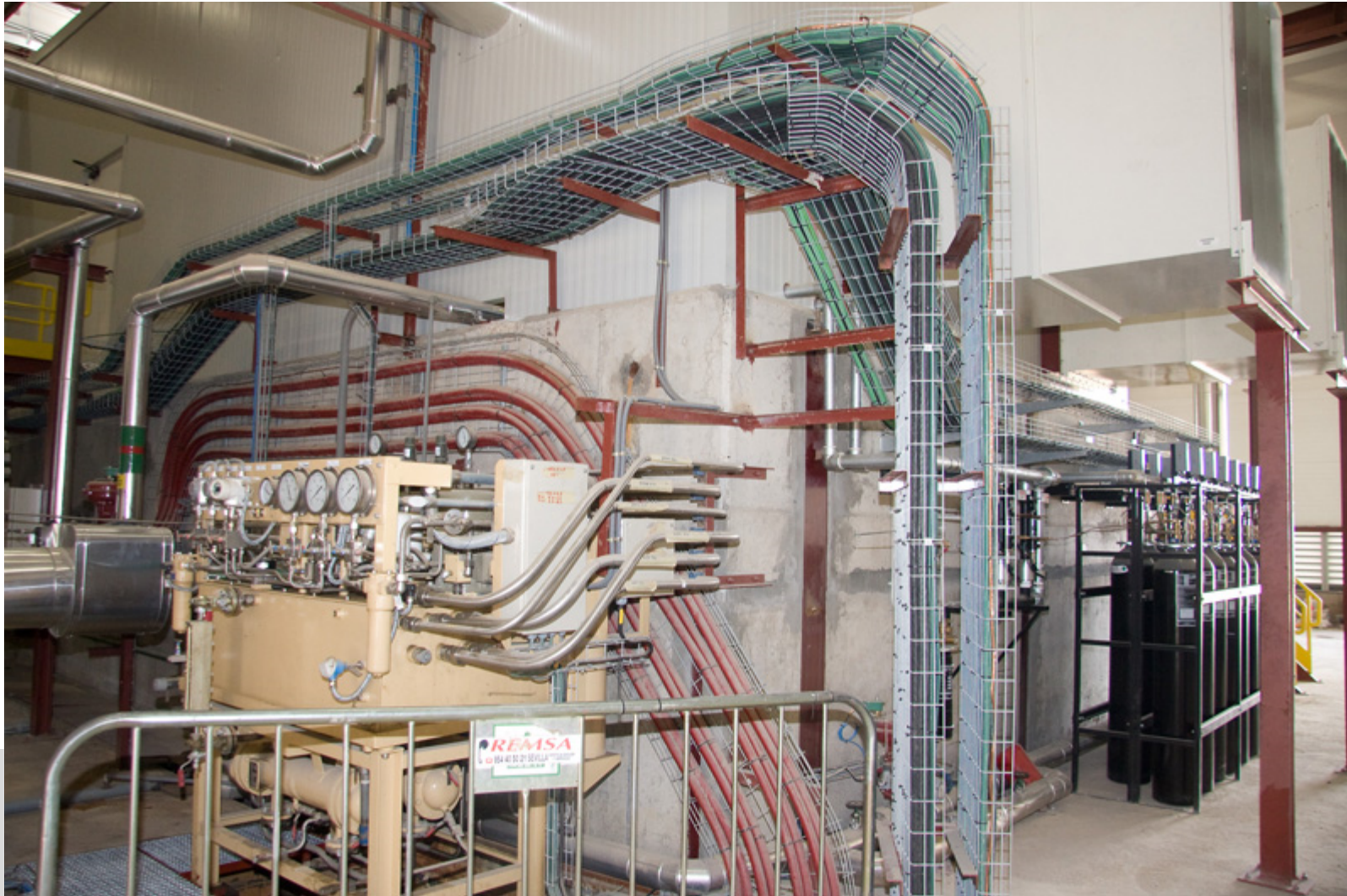
- Responsable de normalización en **PEMSA** (desde el año **2001**)

- He participado activamente en la **aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión** desde el momento de su entrada en vigor.

-Vocal de los **comités técnicos de normalización** de UNE (antes AENOR) CTN201/SC23A -**Sistemas de conducción de cables**, y

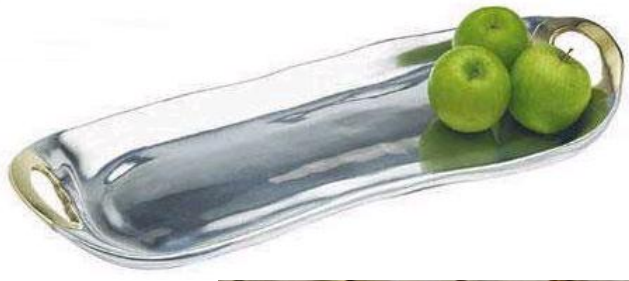
CTN202/SC64 -**Instalaciones eléctricas en edificios**; ambos secretariados por **AFME** -Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico,

- Participando en el **desarrollo y corrección** de normas / reglamentos del sector eléctrico, y su **aplicación**.



Bandejas portacables. Tipos y características

Qué es una bandeja



UNE-EN 61537

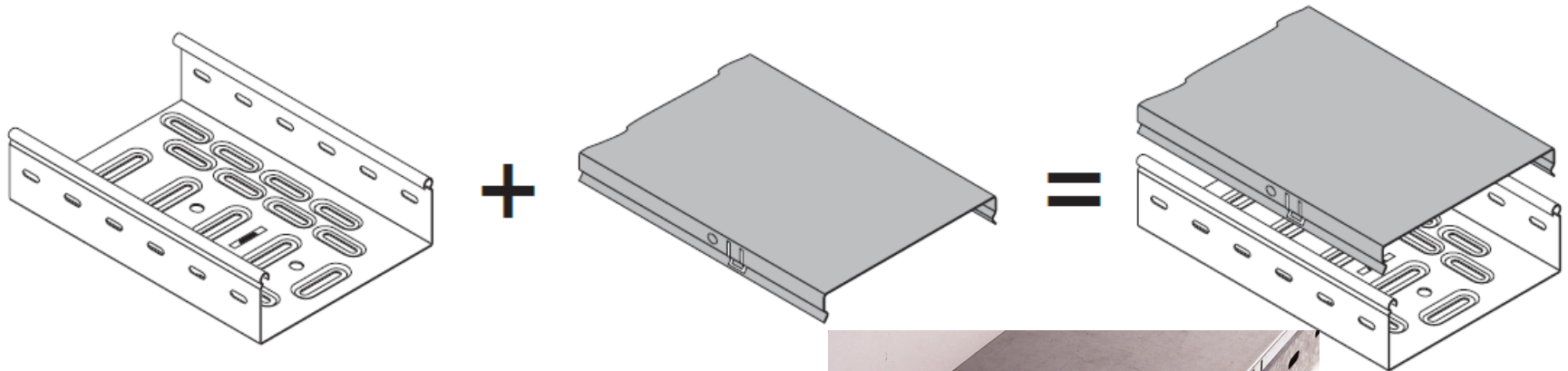
Bandeja: Material de instalación constituido por un perfil, de paredes perforadas o sin perforar, destinado a **soportar cables y abierto en su parte superior**



UNE-EN 50085

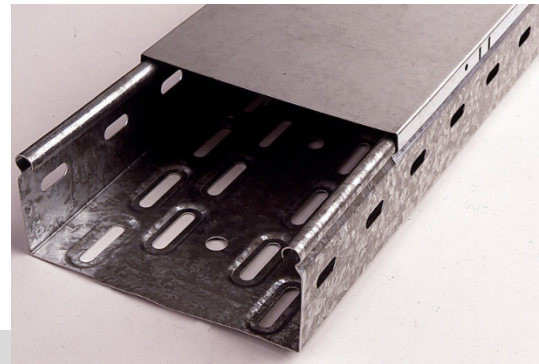
Canal protector/a: Material de instalación constituido por un perfil, de paredes llenas o perforadas, destinado a **contener conductores** y otros componentes eléctricos y **cerrado por una tapa** desmontable.

Bandeja + Tapa = Canal Protectora



UNE-EN 50085

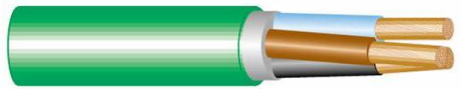
Mínimo: IP2



Pemsaband®

Canal (protector/a):
“IP2 o IP4 con tapa de acceso que abre con herramienta”

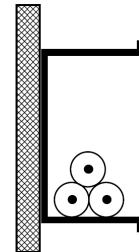
Bandejas/ Canales Tipos de conductores



Bandeja
Canal IP2x



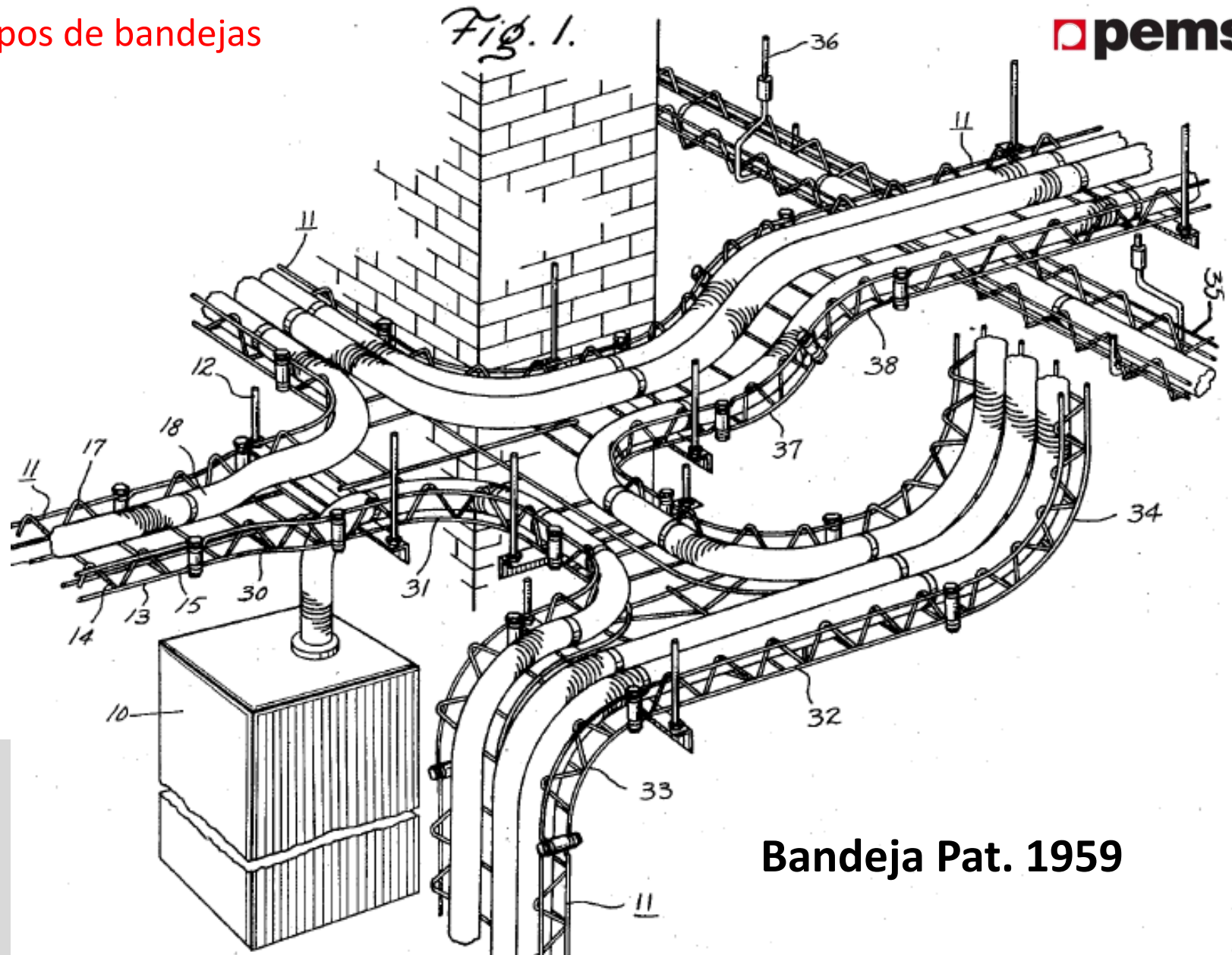
Canal IP4x con
tapa que abre con
herramienta



Tubo

Bandeja y Canal IP2x: Cables con cubierta
Canal IP4x: Conductores aislados

Tipos de bandejas



Bandeja Pat. 1959

Tipos de bandejas



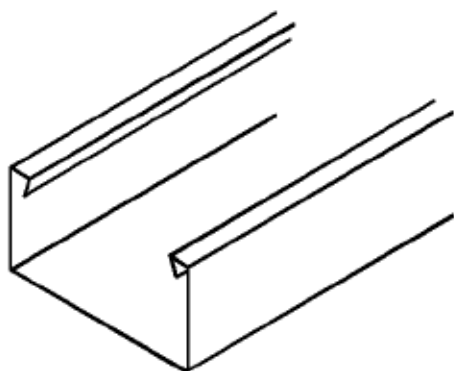


Figura A.1a

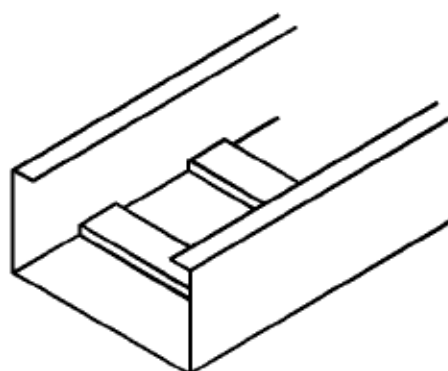


Figura A.1b

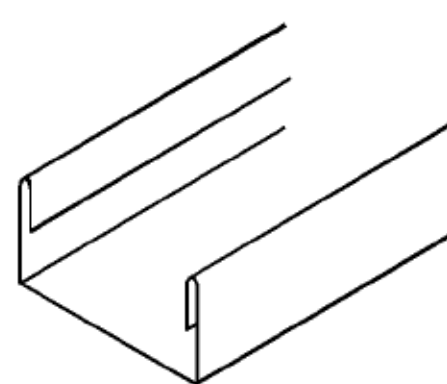


Figura A.1c

Figura A.1 – Tramos de bandejas ciegas

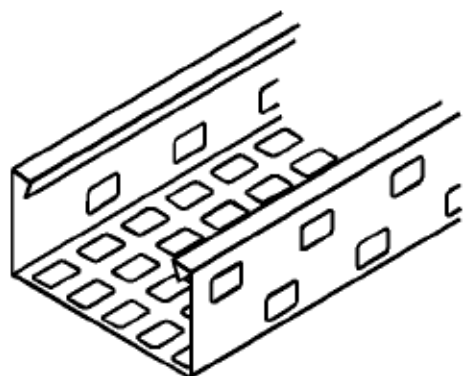


Figura A.2a

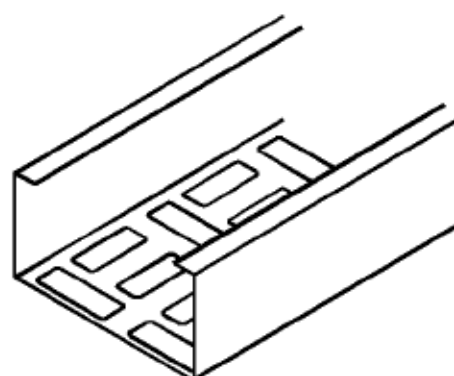


Figura A.2b

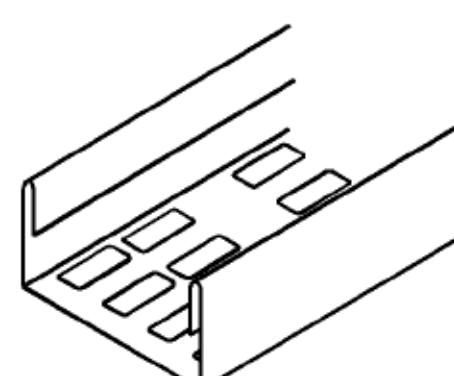


Figura A.2c

Figura A.2 – Tramos de bandejas perforadas

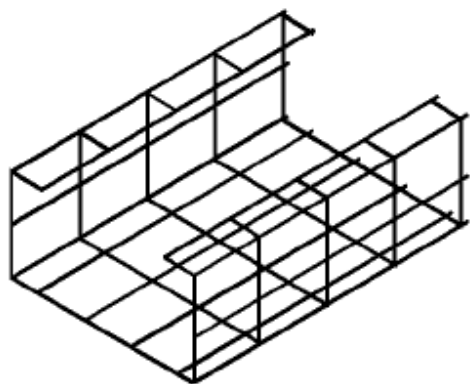


Figura A.3a

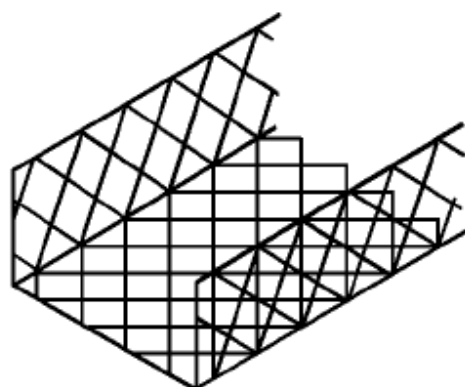


Figura A.3b

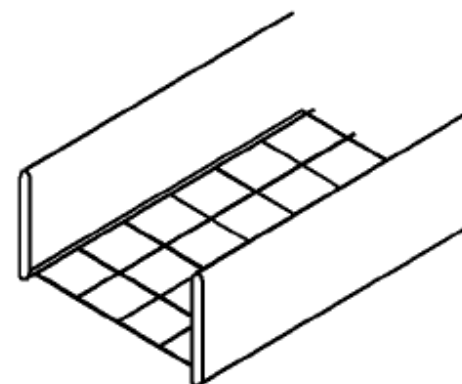


Figura A.3c

Figura A.3 – Tramos de bandejas de rejilla

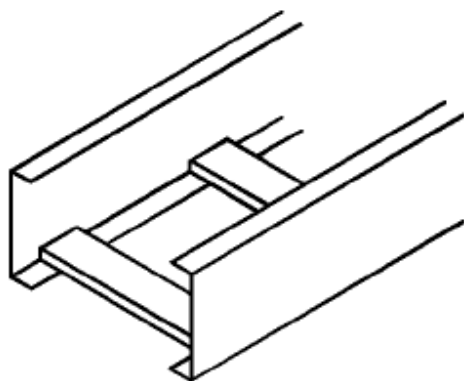


Figura A.4a

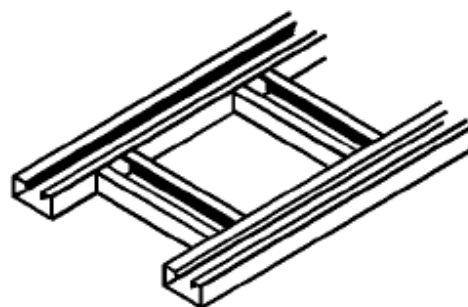


Figura A.4b

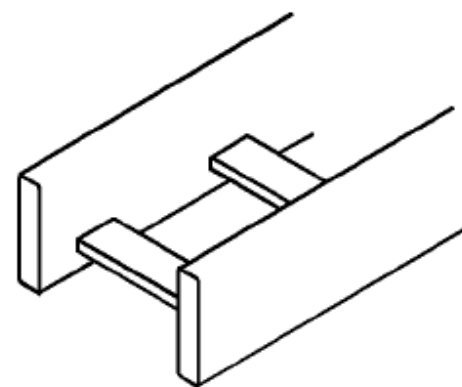


Figura A.4c

Figura A.4 – Tramos de bandejas de escalera



Rejiband®

- Máxima refrigeración de los cables
- Buena superficie de apoyo para los cables
- Total flexibilidad durante la instalación
- No se requieren Accesorios fabricados. Los cambios se pueden realizar durante la instalación.
- La instalación tiene menos complicaciones

Bandejas de rejilla

Pemsaband®



- Peor refrigeración de los cables
- Mayor superficie de apoyo para los cables
- Con tapa podrían definirse como Canal
- Necesidad de Accesorios fabricados
- La instalación tiene más complejidad

Bandejas de chapa

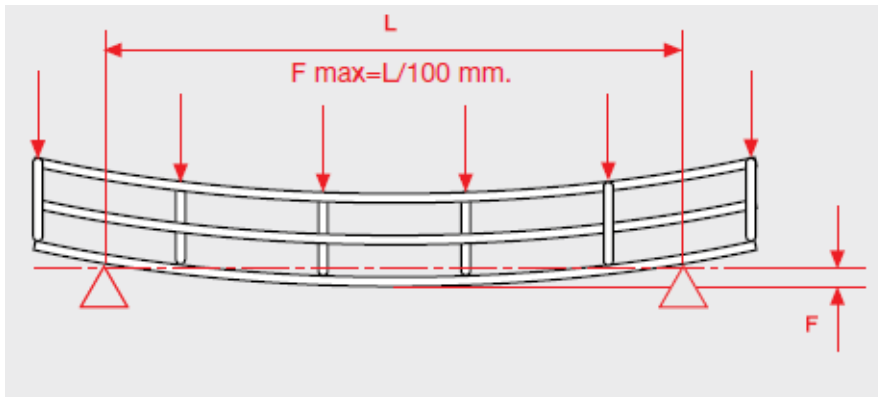
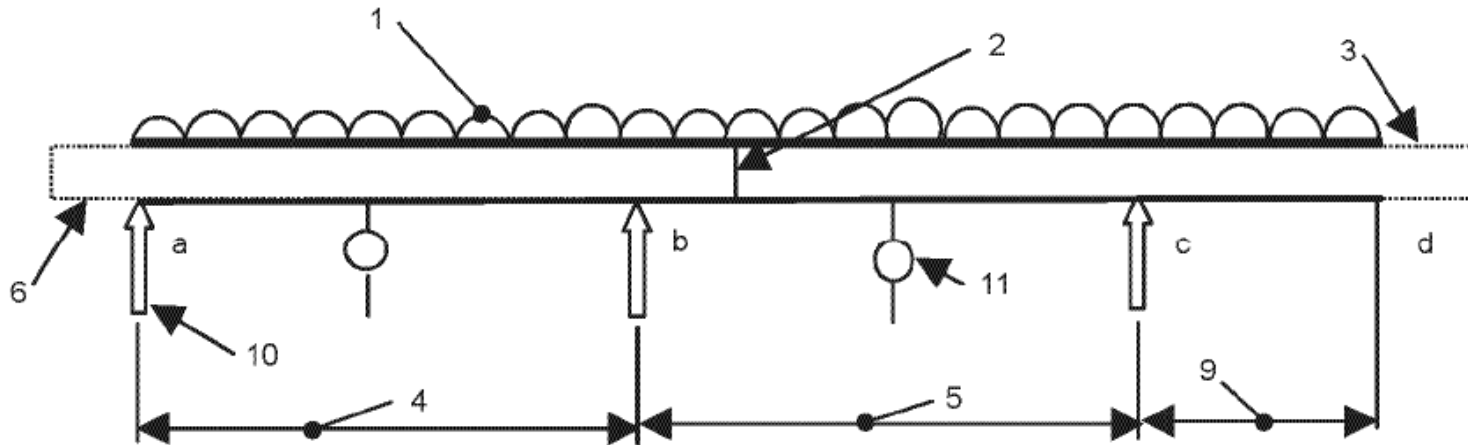


Megaband®

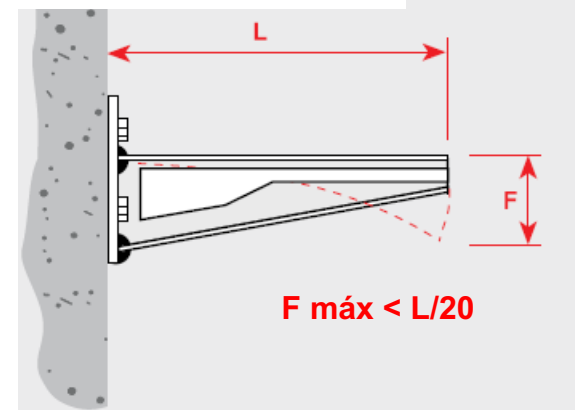
- Instalaciones industriales, con cables más rígidos
- Máxima refrigeración
- Mayores cargas de trabajo
- Mayores distancias entre soportes

Bandejas de escalera

Características principales : Propiedades mecánicas



Factor de seguridad
1,7



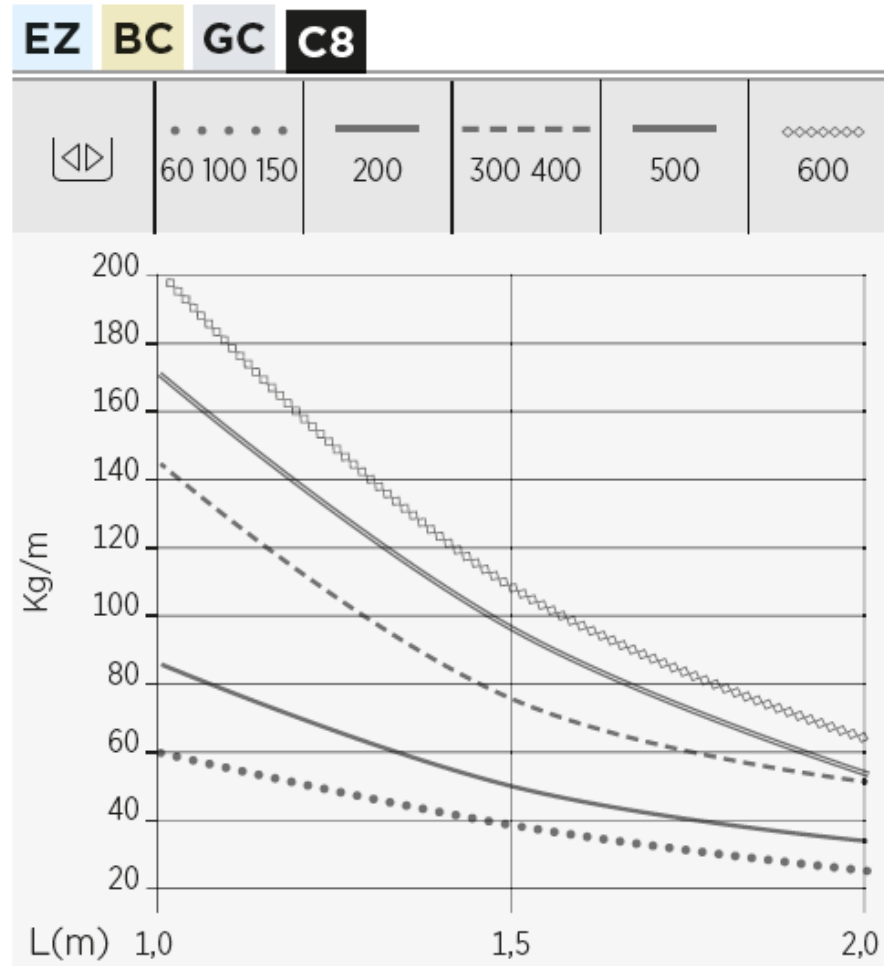
UNE-EN 61537 Carga de Trabajo Admisible (CTA)

Carga máxima que puede aplicarse en el uso normal sin que haya peligro (*ni deformaciones excesivas ni colapso*)

Características principales: Carga de trabajo admisible (CTA)



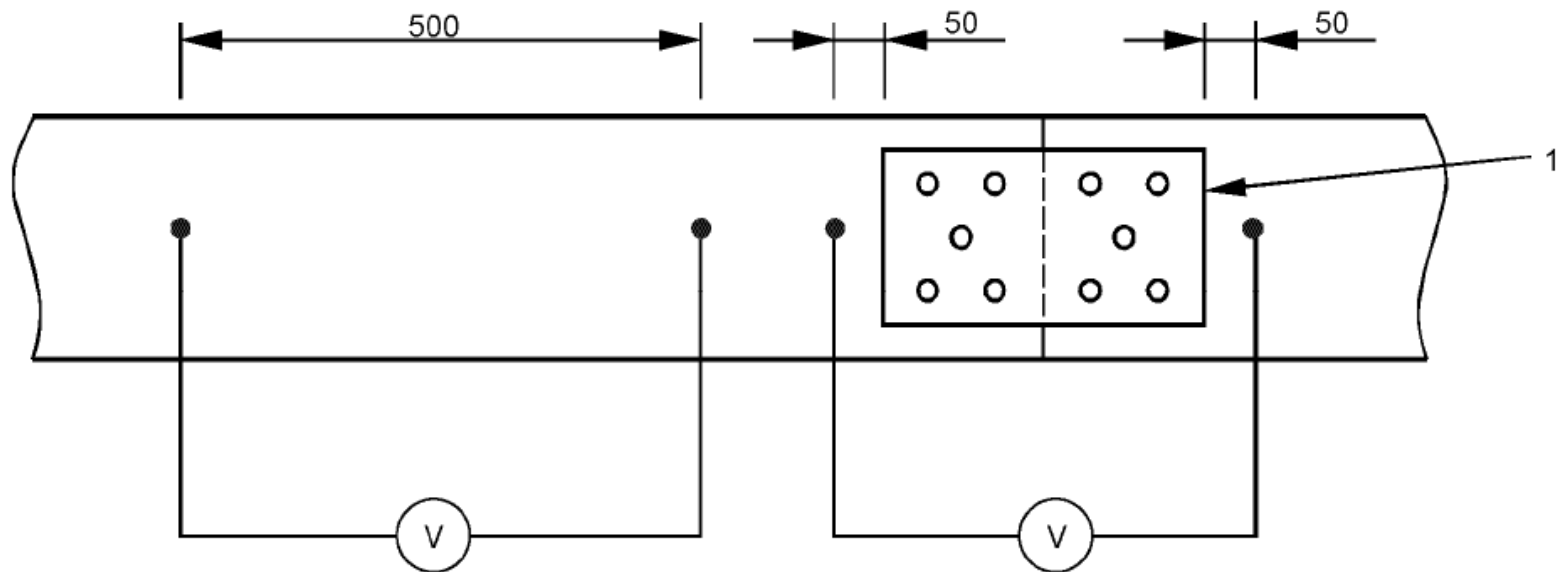
		mm ²
60	60	2.520
	100	4.420
	150	6.783
	200	9.333
	300	14.050
	400	19.050
	450	21.500
	500	24.050
600	29.050	



Datos y valores de CTA según la distancia entre soportes

Continuidad eléctrica

Ensayo de Sistemas declarados con continuidad eléctrica : *“deben presentar una continuidad eléctrica adecuada para asegurar una conexión equipotencial y una o varias conexiones a tierra, si son requeridas, según la aplicación”*



UNE-EN 61537

Impedancias: $\leq 5\text{m}\Omega$ por metro; a través de la unión $\leq 50\text{m}\Omega$

13 RIESGO DE INCENDIO

13.1 Reacción ante el fuego

13.1.1 Inicio del fuego

Este punto no es relevante para los sistemas de bandejas o bandejas de escalera

13.1.2 Contribución al fuego

Los componentes del sistema de acuerdo con los apartados 6.1.2 y 6.1.3 que puedan estar expuestos a un calor anormal debido a un fallo eléctrico deben presentar una inflamabilidad limitada.

Nota Sólo se deberían considerar aquellas partes que puedan estar en contacto con cables eléctricos.

La conformidad se verifica mediante el ensayo de la Norma IEC 60695-2-11:2000, capítulos desde el 4 al 10 con una temperatura del hilo incandescente de 650°C.

UNE-EN 61537

Inicio y Contribución al fuego de los materiales no metálicos

13.1.3 Propagación del fuego

Los componentes de los sistemas no propagadores de la llama no deben inflamarse o, si se inflaman, deben presentar una propagación limitada del fuego.

La conformidad se verifica de la siguiente manera:

- para los componentes del sistema de material no-metálico o compuesto distintos de los tramos de bandejas y de bandejas de escalera, mediante el ensayo del apartado 13.1.2 con una temperatura del hilo incandescente de 650 °C. Las partes que ya han sido sometidas a ensayo de acuerdo con el apartado 13.1.2 no se vuelven a ensayar de nuevo;*
- para los tramos de bandejas o de bandejas de escalera de material no-metálico o compuesto, a través del siguiente ensayo de la llama.*

El ensayo de la llama se realiza sobre muestras con una longitud de 675 mm ± 10 mm.

El ensayo se realiza utilizando el quemador especificado en la Norma IEC 60695-11-2. (Quemador de 1kW)

UNE-EN 61537

Ensayo de la llama de los materiales no metálicos

13.1.4 Características adicionales a la reacción al fuego

En estudio.

13.2 Resistencia al fuego

En estudio.

UNE-EN 61537

Reacción al fuego y Resistencia al fuego: En estudio

Características principales: Resistencia a la corrosión



UNE-EN 61537
Resistencia a la corrosión

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

Solamente se consideran condiciones atmosféricas normales

Dos posibilidades para la clasificación:

-1 Aceros con recubrimientos de Zinc y Aceros inoxidables referenciados:

Tabla 1, de materiales referenciados


-2 Aceros con otros recubrimientos:

Tabla 9, según duración del ensayo en cámara de niebla salina.

UNE-EN 61537

Resistencia a la corrosión: 2 modos para clasificar

Tabla 1 – Clasificación de la resistencia a la corrosión

Clase	Referencia – Material y recubrimiento	
0 ^a	Ninguna	
1	Depósito electrolítico hasta un espesor mínimo de 5 µm	
2	Depósito electrolítico hasta un espesor mínimo de 12 µm	
3	Pregalvanizado de grado 275 de acuerdo con la Norma EN 10327 y la Norma EN 10326	
4	Pregalvanizado de grado 350 de acuerdo con la Norma EN 10327 y la Norma EN 10326	
5	Galvanizado en caliente con un espesor de revestimiento de zinc de 45 µm (mínimo) según la Norma ISO 1461 solamente para el espesor de zinc	
6	Galvanizado en caliente con un espesor de revestimiento de zinc de 55 µm (mínimo) según la Norma ISO 1461 solamente para el espesor de zinc	
7	Galvanizado en caliente con un espesor de revestimiento de zinc de 70 µm (mínimo) según la Norma ISO 1461 solamente para el espesor de zinc	
8	Galvanizado en caliente con un espesor de revestimiento de zinc de 85 µm (mínimo) según la Norma ISO 1461 solamente para el espesor de zinc (normalmente acero alto en silicio)	
9A	Acero inoxidable fabricado según la Norma ASTM: A 240/A 240M – 95a designación S30400 o la Norma EN 10088 grado 1 – 4301 sin tratamiento posterior ^b	
9B	Acero inoxidable fabricado según la Norma ASTM: A 240/A 240M – 95a designación S31603 o la Norma EN 10088 grado 1 – 4404 sin tratamiento posterior ^b	
9C	Acero inoxidable fabricado según la Norma ASTM: A 240/A 240M – 95a designación S30400 o la Norma EN 10088 grado 1 – 4301 con tratamiento posterior ^b	
9D	Acero inoxidable fabricado según la Norma ASTM: A 240/A 240M – 95a designación S31603 o la Norma EN 10088 grado 1 – 4404 con tratamiento posterior ^b	

^a Para los materiales que no disponen de una clasificación declarada de resistencia a la corrosión.

^b El proceso de tratamiento posterior se usa para mejorar la protección contra la corrosión en grietas y la contaminación producida por otros aceros.

Características principales: Resistencia a la corrosión

La conformidad se verifica:

Realizando un ensayo de niebla salina neutra (NSS) según la Norma ISO 9227 durante el intervalo de tiempo especificado en la tabla 9. Para el ensayo de niebla salina la muestra de ensayo debe ser una muestra representativa del tipo de producto. En el caso de los tramos de bandejas o de bandejas de escalera la muestra debe tener una longitud mínima de 70 mm de la anchura menor. La muestra debe haber superado el ensayo si no se supera el nivel de corrosión de la superficie correspondiente a la clasificación 4 de la Norma ISO 10289. Las zonas en las que quede estancada el agua salada durante el ensayo no se consideran a efectos del resultado del ensayo.

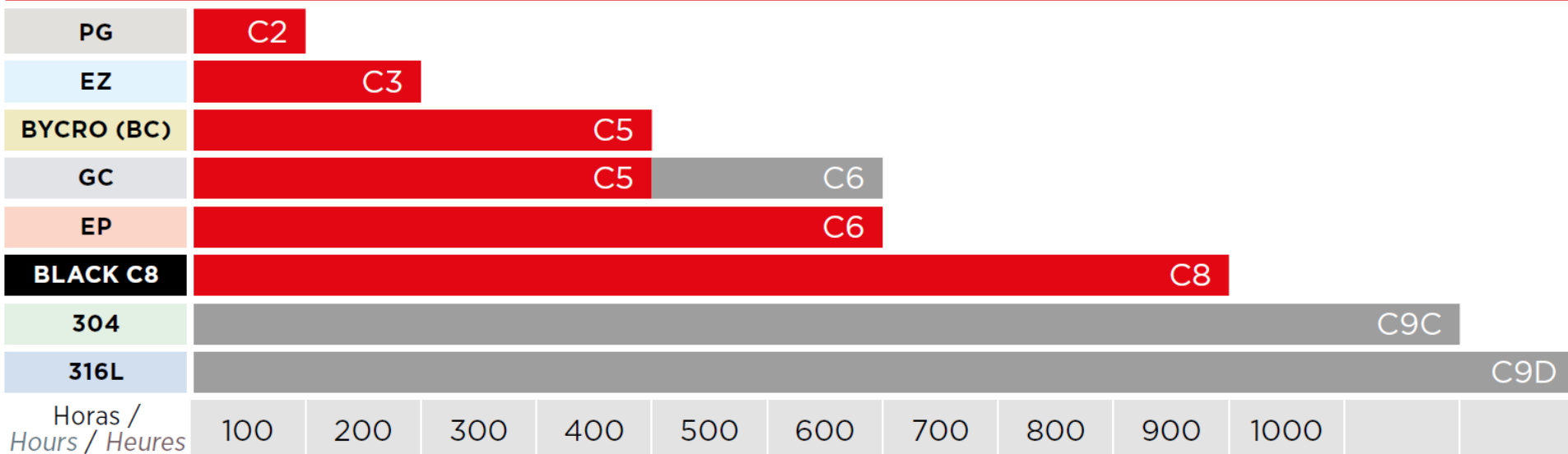
Tabla 9 – Duración del ensayo de niebla salina

Clase (tal como se indica en la tabla 1)	Duración h
0	–
1	24
2	96
3	155
4	195
5	450
6	550
7	700
8	850

Características principales: Resistencia a la corrosión



Acabados según clase de resistencia IEC 61537 / Resistance class finishes according to IEC 61537 /
Finitions selon le niveau de résistance IEC 61537



UNE-EN 61537

Clases de Resistencia a la corrosión. Ejemplos

Instalación de bandejas



Instalación de bandejas

Artículo 1. Objeto

El Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas... con la finalidad de:

- a) **Preservar la seguridad** de las personas y los bienes.*
- b) Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.*
- c) Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.*

Artículo 2

“5. Las prescripciones del presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias son de carácter general unas, y específico, otras.

Las específicas sustituirán, modificarán o complementarán a las generales, según los casos.”

ITCs Generales, como, para Instalaciones Interiores:

ITC-BT-19 Prescripciones Generales,

ITC-BT-20 Sistemas de Instalación, o

ITC-BT-24 Protección contra los Contactos

ITCs Específicas o particulares, como:

ITC-BT-14 y 15 Instalaciones de Enlace , o

ITC-BT-28 Locales de Pública Concurrencia

ITC-BT-29 Locales con Riesgo de Incendio...

ITC-BT-20 Instalaciones Interiores o Receptoras Sistemas de Instalación

1. GENERALIDADES

Los sistemas de instalación ... deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma [UNE-20.460-5-52 \(\)](#).*

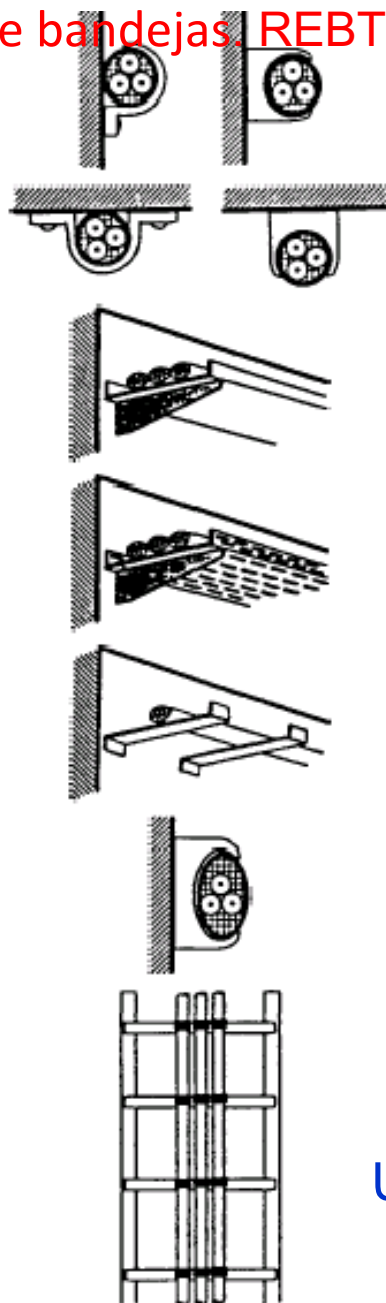
2. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, [en función de las influencias externas](#), el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma [UNE-20.460-5-52 \(\)](#).*

(*) Actualizada por la UNE-HD 60364-5-52

Requisitos generales según norma UNE-EN

Instalación de bandejas REBT Requisitos generales



Cables multiconductores con cubierta y/o armados

- fijados a la pared
- fijados al techo
- en bandejas no perforadas
- en bandejas perforadas o bandejas de rejilla en tendido horizontal o vertical
- en soportes en tendido horizontal o vertical
- fijados mediante abrazaderas y separados de la pared o del techo
- sobre bandejas de escalera

UNE-20.460-5-52

Situación de las canalizaciones - Tabla 2 extraída de ITC - BT - 20

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
Montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+

+ : Admitido

- : No admitido

0 : No aplicable o no utilizado en la práctica

(*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida.

REBT Requisitos generales: Bandejas admitidas

ITC-BT-19 Instalaciones Interiores o Receptoras Prescripciones Generales

2.8 Medidas de protección contra contactos directos o indirectos

*Las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles. En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las **medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.***

Estas medidas de protección son las señaladas en la Instrucción ITC-BT-24 y deberán cumplir lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41() y parte 4-47.*

(*) Actualizada por la UNE-HD 60364-4-41

Riesgo eléctrico: Protección contra contactos directos/ indirectos

ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos

3. Protección contra Contactos Directos:

*Esta protección consiste en tomar las **medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas** de los materiales eléctricos.*

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460 -4-41(), que son habitualmente:*

- Protección por aislamiento de las partes activas.*
- Protección por medio de barreras o envolventes.*
- Protección por medio de obstáculos.*
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.*
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.*

(*) Actualizada por la UNE-HD 60364-4-41

4 Protección contra Contactos Indirectos:

4.1 Protección por corte automático de la alimentación

4.2 Protección por empleo de equipos de clase II o por aislamiento equivalente

Ver

UNE-HD 60364-4-41 Instalaciones Eléctricas de baja tensión

Parte 4-41 Protección para garantizar la seguridad

Protección contra los choques eléctricos

(que sustituye a la UNE 20460-4-41 citada por el REBT)

Instalación de bandejas. REBT Requisitos generales



Protección contra contactos directos e indirectos

ITC-BT-20 Sistemas de instalación

2.2.2 Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes:

Estas instalaciones se establecerán con cables ... no inferiores a 0.6/1kV, provistos de aislamiento y cubierta...

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

Instalación de bandejas

Requisitos generales. Riesgos mecánicos

522.6 Choques mecánicos

*522.6.1 Las canalizaciones deben elegirse e instalarse de manera que se limiten los daños a causa de esfuerzos mecánicos como por ejemplo choques, penetraciones o compresión, durante su **instalación, uso y mantenimiento.***

*522.6.2 En las instalaciones fijas donde puedan producirse choques medios o importantes, puede asegurarse la protección **mediante uno de los medios siguientes:***

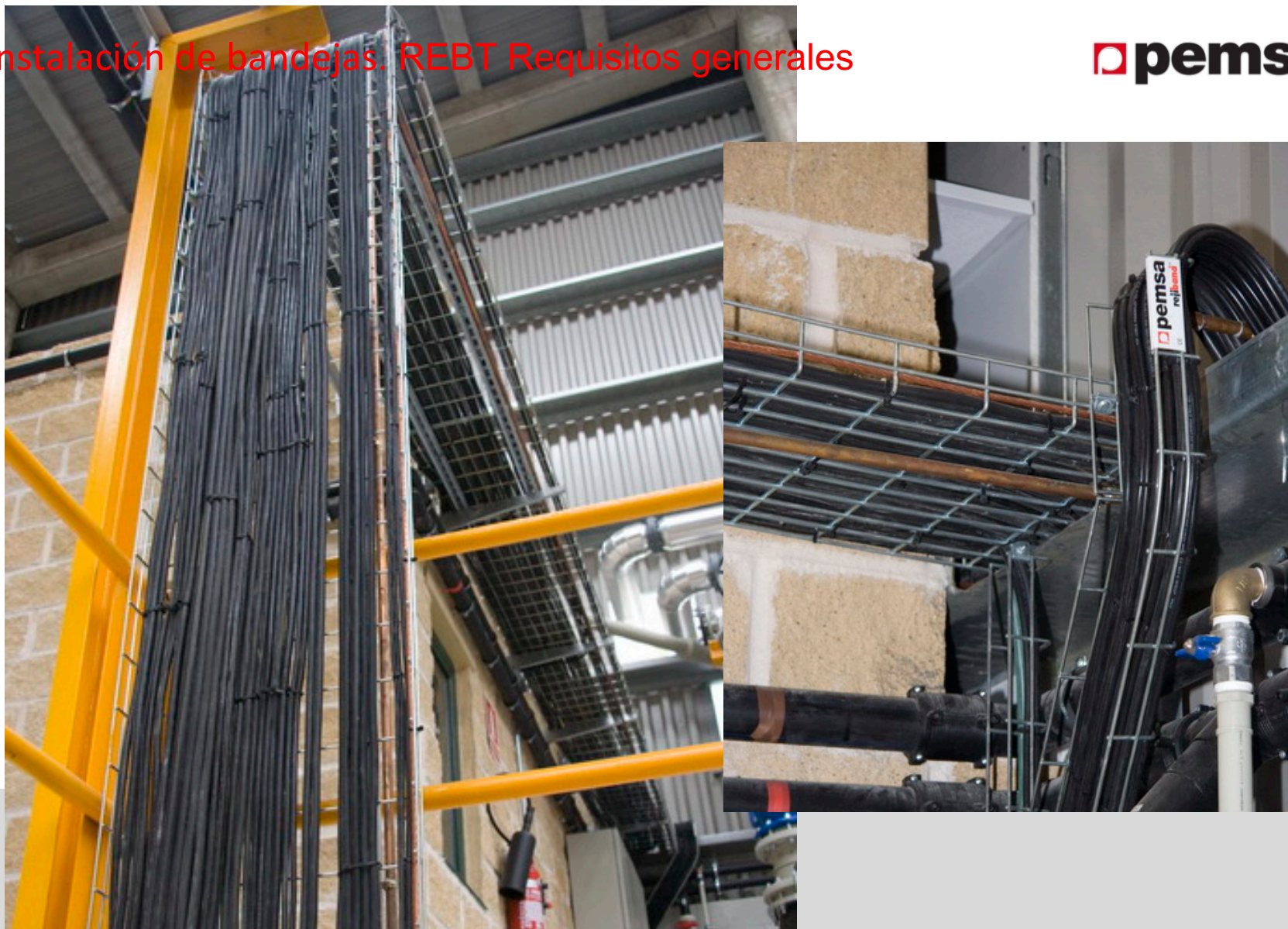
- las características mecánicas de las canalizaciones*
- **el emplazamiento elegido***
- la disposición de una protección mecánica complementaria, local o general*
- o la combinación de estas medidas.*

Instalación de bandejas. REBT Requisitos generales



Centro de Tratamiento de Residuos (CTR) Salamanca

Instalación de bandejas. REBT Requisitos generales



Centro de Tratamiento de Residuos (CTR) Salamanca

Instalación de bandejas. REBT Requisitos generales



Rejiband® con cables con cubierta puede instalarse

En el interior de:

Huecos de la construcción accesibles, ó
Canales de obra

Y a la vista:

En Montaje superficial, ó
En Montaje aéreo

**En zonas sin riesgo de daño mecánico para el cable
y sin acceso/ riesgo eléctrico para el público en general**

Instalación de bandejas

REBT / Normas: Requisitos generales



IFEMA Feria de Madrid

1. CAMPO DE APLICACIÓN

Las prescripciones de la presente instrucción se aplican a las instalaciones eléctricas temporales de ferias, exposiciones, muestras, stands, alumbrados festivos de calles, verbenas y manifestaciones análogas.

6.3 Canalizaciones

~~SOLO~~

COMO MÍNIMO

Las canalizaciones se realizarán mediante tubos o canales según lo dispuesto en la ITC-BT 20 y 21.

Las canalizaciones metálicas o no metálicas deberán tener un grado de protección IP4X según UNE 20.324.

Artículo 23 del REBT

Las prescripciones establecidas en el presente Reglamento tendrán la condición de mínimos obligatorios...

ITC-BT-28 Instalaciones en LPC

4. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan:

...

e) *Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las **ITC-BT-19 e ITC-BT-20** y estarán constituidas ~~SOLO~~ COMO MÍNIMO por:*

~~SOLO~~

COMO MÍNIMO

...estarán constituidas por

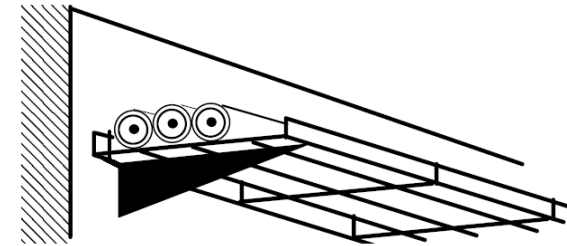
- *Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.*
- *Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.*
- *Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0.6/1kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.*

REBT Requisitos mínimos. Ej.: ITC-BT-28 Pública Concurrencia

Instalación de bandejas. REBT. ITCs generales y específicas

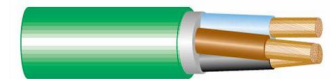


ITC-BT-20 Sistemas de instalación



2.2.9 Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20460-5-52.



REBT: Requisitos mínimos. NO soluciones únicas



Ej.: Local de Pública Concurrencia

La *Guía de Interpretación de la ITC 28* salió al paso de la omisión en el REBT

Bandejas portacables: fin del malentendido

● *Leonardo Schaffner*

En este momento todos los fabricantes de bandejas portacables, ya sean metálicas o no metálicas, se están viendo perjudicados por malentendidos en la interpretación del nuevo REBT. Con relación a este tema, la redacción de DISTRELEC ha entrevistado a Joan Xufre, destacado consultor electrónico.



En la Instrucción nº 20 del REBT, que es la que habla de sistemas de instalación, se prevé la instalación de bandejas portacables como una forma de canalizar los conductores. Lo que ha suscitado algún malentendido es que

en la Instrucción nº 28 (Locales de Pública Concurrencia), no las menciona en forma expresa. También se han formulado consultas por parte de los instaladores con relación al material de las bandejas.

“Respecto al material de las bandejas portacables no hay restricciones en el Reglamento, cada tecnología de-

berá cumplir requisitos específicos. Por ejemplo, las metálicas deberán ponerse a

Las instalaciones con bandejas en locales de pública concurrencia, de excelente resultado, se han hecho durante 30 años de aplicación del Reglamento de 1973 (ver figura 1), a pesar de no mencionarlas de forma expresa.



MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN:	GUÍA-BT-28
	INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA	Edición: sep 03 Revisión: 1

e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas

- *Adicionalmente, se acepta el uso de bandejas o soporte de bandejas, según apartado 2.2.9 de la ITC-BT 20, siempre que la canalización se instale a una altura no inferior a 2,5 m desde el nivel del suelo. Solamente pueden utilizarse cables de tensión asignada mínima de 0,6/1 kV.*

Guía-BT-28 Pública Concurrencia R1: 2.5m

El **volumen de accesibilidad de las personas** se define como el situado alrededor de los emplazamientos en los que pueden permanecer o circular personas, y cuyos límites no pueden ser alcanzados por una mano sin medios auxiliares. Por convenio, este volumen está limitado conforme a la figura 1, entendiendo que la **altura** que limita el volumen es **2,5 m**.

En los emplazamientos en que se manipulen corrientemente objetos conductores de gran longitud o voluminosos, las distancias prescritas anteriormente deben aumentarse teniendo en cuenta las dimensiones de estos objetos.

SEXTA NOTA ACLARATORIA A LA INSTRUCCIÓN DE SERVICIO Nº 1/BT2003 SOBRE LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

Como complemento a la Instrucción de Servicio Nº 1/BT 2003 y con motivo de diversas reuniones celebradas y de algunas consultas, esta Dirección General de Industria y Energía procede a dictar las siguientes aclaraciones:

1. Guía Técnica

El artículo 29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que el centro directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología (actualmente Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica de carácter no vinculante, que establecerá aclaraciones a conceptos incluidos en el Reglamento.

Desde esta Dirección General se aceptarán las interpretaciones dispuestas en la mencionada Guía, y las modificaciones, actualizaciones, hojas de interpretación o similares que se pudieran disponer y publicar, siempre que no se regule de otra manera desde la Consejería de Industria y Tecnología.

Toledo, 12 de agosto de 2004
EL DIRECTOR GENERAL DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

Generalitat de Catalunya
Departament de Treball i Indústria
Direcció General d'Energia, Mines i
Seguretat Industrial
Subdirecció General d'Energia

Utilització de safates "rejivan" en locals de pública concurrència

La DEGEMISI es pronuncia en el sentit de no acceptar la col·locació de conductors sobre aquestes safates en locals de pública concurrència, tal i com disposa la ITC-BT-28 del REBT, malgrat que la Guia Tècnica estableix, en aquest punt que es poden instal·lar en unes condicions determinades.

A aquest efecte val a dir que les prescripcions d'obligatori compliment són les ITC-BT's del REBT i no així les guies tècniques associades que no són vinculants, només són orientatives i mai poden substituir les primeres.

MINISTERIO DE INDUSTRIA TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA	GUÍA-BT-28
		Edición: sep 04 Revisión: 2

e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

Teniendo en cuenta que el apartado 2.2.9 de la ITC-BT-20 permite la utilización de cables de tensión asignada mínima de 0,6/1kV colocados en bandejas, bandejas de escalera o soporte de bandejas, se considera que el objetivo principal de protección mecánica de los conductores, se cumple también cuando las bandejas se instalen en el interior de falsos techos, falsos suelos, o bien a una altura no inferior a 2,5 m desde el nivel del suelo si las bandejas están adosadas a la pared o a una altura no inferior a 4 m desde el nivel del suelo en el resto de los casos (por ejemplo si sobrevuelan pasillos o corredores).

Guía-BT-28 Pública Concurrencia R2: 2.5 / 4m!!!



The screenshot shows the website of the Spanish Ministry of Infrastructure (FOMENTO). The header includes the Spanish coat of arms, the text 'GOBIERNO DE ESPAÑA' and 'MINISTERIO DE FOMENTO', and the word 'FOMENTO' in large letters. Below the header is a navigation menu with 'El Ministerio', 'Áreas de actividad', 'Planes estratégicos', 'Sala de prensa', and 'Información para el ciudadano'. The main content area is titled 'ALTURA MÁXIMA' and features a sidebar with links to 'TRANSPORTE TERRESTRE', 'Comité Nacional del Transporte', 'Sistemas inteligentes de transporte', 'Líneas regulares de transporte de viajeros', 'Mercancías peligrosas y perecederas', and 'Observatorios'. The main content area contains a diagram of a truck with a height measurement of 4m and a text box stating: 'Norma general: La altura máxima de los vehículos, incluida la carga, podrá ser de 4,00 metros.'

4m: Gálibo de un camión !!!

a 2.5m de altura: Inaccesible



Local de Pública Concurrencia. Instalación en altura



Junta de
Castilla y León

Consejería de Economía y Empleo

Dirección General de Industria

Servicio de Reglamentación y Seguridad Industrial

INSTRUCCIÓN 4/2008/RSI SOBRE APLICACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PREVISTA EN EL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN 1/2005/RSI.

Con fecha 14 de enero de 2005 se dictó la Instrucción nº 1/2005/RSI sobre aplicación de la Guía Técnica, prevista en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Se ha comprobado que, en algunas ocasiones, se está interpretando mal esta Instrucción y se están haciendo obligatorias condiciones de seguridad superiores a las previstas en el Reglamento electrotécnico para baja tensión, alegando que la instrucción hace obligatoria la Guía. Todo ello porque en la Guía se han introducido como obligatorias condiciones que no están en el Reglamento.

Es, por ello, necesario matizar la Instrucción 1/2005/RSI para evitar estas posibles interpretaciones incorrectas.

CCAA. Guías no vinculantes: Recomendaciones



Junta de
Castilla y León

Consejería de Economía y Empleo

Dirección General de Industria

Servicio de Reglamentación y Seguridad Industrial

A las opciones se les dará tratamiento de seguridad equivalente prevista en el artículo 23 del Reglamento, y se admitirán sin más justificación que manifestar que se sigue la Guía.

En los casos en los que la Guía establezca condiciones adicionales de seguridad no previstas en el Reglamento, estas condiciones se considerarán recomendaciones y no serán obligatorias.

En definitiva, se admitirá el carácter interpretativo de Guía y las opciones distintas que la Guía de; pero no se dará carácter vinculante a las condiciones de seguridad adicionales no previstas en el Reglamento.

CCAA. Guías no vinculantes: Recomendaciones

Artículo 2 del REBT

5. Las prescripciones del presente Reglamento y sus ITCs son de carácter general unas, y específico, otras. Las específicas sustituirán, modificarán o complementarán a las generales según los casos.

Al ser las bandejas un sistema contemplado en el REBT en su instrucción general ITC-BT-20, si en las ITCs específicas no se mencionan, ni se restringe su uso, ni se prohíben, es un método totalmente válido para esa instrucción, instaladas siguiendo los criterios de seguridad y considerando los riesgos de la instalación particular.

ITC-BT-14 y 15

Instalaciones de Enlace

LGA y Derivaciones Individuales

ITC-BT-26

Instalaciones Interiores en Viviendas

Prescripciones Generales de Instalación

ITC-BT-29

Locales con Riesgo de Incendio o Explosión

ITC-BT-30

Instalaciones en Locales Húmedos o Mojados

ITC-BT-33

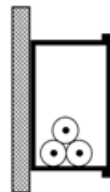
Instalaciones Provisionales y Temporales de Obras

COMO MÍNIMO

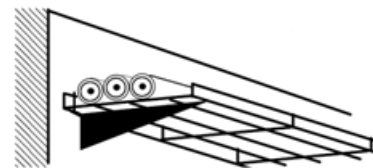
COMO MÍNIMO

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- **Conductores aislados** en el interior de tubos empotrados.
- **Conductores aislados** en el interior de tubos enterrados.
- **Conductores aislados** en el interior de tubos en montaje superficial.
- **Conductores aislados** en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil....
- **Conductores aislados** en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.



Pero también:



ITC-BT-14 (LGA) y 15 (DI) Instalaciones de Enlace

Objetivo del REBT: la SEGURIDAD “cuando las instalaciones se utilizan de acuerdo a su destino” (ver RD artículo 23)

-No considera actos deliberados (ver 3.3 ITC-BT-24), usos fraudulentos, vandalismo, etc.

-Un canal a prueba de agua con una herramienta (ej. un destornillador) **NO** protege la instalación frente a manipulaciones.

-La ausencia de sistemas de protección por corte automático de la alimentación no impide el uso de otros sistemas (ver ITC-BT-24, protección complementaria; 4.1 y 4.2, equipos de clase II o por aislamiento equivalente)

Canal de obra	<i>Tubo 2221: No propagador de la llama</i>	<i>Compresión Ligera (2), Impacto Ligera (2). UNE-EN 50086-2-2</i>	<i>ES07Z1-K (AS) RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)</i>	<i>Tipos ya descritos</i>
	<i>Canal no propagadora de la llama</i>	<i>Impacto Media, No propagador de la llama. Que solo puede abrirse con herramientas. IP2X mínimo. UNE-EN 50085</i>		
	<i>Bandejas y bandejas de escalera</i>	<i>UNE-EN 61537</i>	<i>RZ1-K (AS) DZ1-K (AS)</i>	<i>Tipos ya descritos, siempre multiconductores</i>
	<i>cables instalados directamente en su interior</i>			

(*) Especificaciones particulares de las compañías eléctricas

Guía-BT-14 LGA (tubos y canales)
Guía-BT-15 Derivaciones individuales

ITC-BT-26

Instalaciones Interiores en Viviendas
Prescripciones Generales de Instalación

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones objeto de esta Instrucción son complementarias de las expuestas en la ITC-BT-19 y aplicables a las instalaciones interiores de las viviendas, así como en la medida que pueda afectarles, a las de locales comerciales, de oficinas y a las de cualquier otro local destinado a fines análogos.

ITC-BT-26 Instalaciones en viviendas (y locales comerciales!)

7.1 Sistema de instalación

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas:

Instalaciones empotradas:

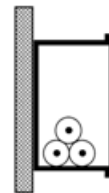
- *Cables aislados bajo tubo flexible*
- *Cables aislados bajo tubo curvable*

Instalaciones superficiales:

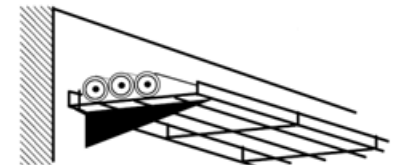
- *Cables aislados bajo tubo curvable*
- *Cables aislados bajo tubo rígido*
- *Cables aislados bajo canal protectora cerrada*
- *Canalizaciones prefabricadas*

Las instalaciones deberán cumplir lo indicado en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

COMO MÍNIMO



Pero también:



ITC-BT-26 Instalaciones en viviendas (y locales comerciales...)

Instalaciones superficiales:

- Cables aislados bajo tubo curvable
- Cables aislados bajo tubo rígido

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25

Según la ITC-BT-21 para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

- Cables aislados bajo canal protectora cerrada
- Canalizaciones prefabricadas

Las instalaciones deberán cumplir lo indicado en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Guía-BT-26 (tubos y canales)

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS	ITC-BT-26
	PRESCRIPCIONES GENERALES DE INSTALACION	Página 4 de 4

con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la Instrucción **ITC-BT-19** para los conductores de protección.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y **bandejas**.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquéllos.

ITC-BT-26 (¡bandejas!)

ITC-BT-29

Instalaciones en Locales con Riesgo de Incendio o Explosión

“Tiene por objeto especificar las reglas esenciales para el diseño, ejecución, explotación, mantenimiento ... para que dichas instalaciones y sus equipos no puedan ser, dentro de límites razonables, la causa de inflamación de dichas sustancias.”

9. Sistemas de Cableado

9.1 Generalidades

*“En el punto de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, o de un emplazamiento peligroso a otro no peligroso, se deberá impedir el paso de gases, vapores o líquidos inflamables. Eso puede precisar del sellado de zanjas, tubos, **bandejas**, etc., una ventilación adecuada o el relleno de zanjas con arena.”*

9.2 Requisitos de los cables

COMO MÍNIMO

a) *En instalaciones fijas:*

- *Cables de tensión asignada mínima 450/750V, aislados... instalados bajo tubo metálico (según 9.3) rígido o flexible...*
- *Cables contruidos de modo que dispongan de una protección mecánica; se consideran como tales:*
 - *-Los cables con aislamiento mineral y cubierta metálica...*
 - *Los cables armados...*

<p>Canales. UNE-EN 50085</p>	<p>Temperatura máxima de instalación y servicio (ver tabla 4) Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/ Aislante2 Resistencia a la penetración de objetos sólidos(ver tabla 4) No propagadora de la llama</p>	<p>IP menor que IP4X o IPXXD o que puede abrirse sin útil</p>	<p>RV; cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5, aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta policloruro de vinilo (V) UNE 21123-2</p> <p>RZ1-K (AS); cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21123-4</p>
<p>Bandejas y bandejas de escalera. UNE-EN 61537</p>	<p>Impacto: 5 Julios Temperatura mínima de instalación y servicio -5 °C Temperatura máxima de instalación y servicio +60 °C Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/ Aislante2 No propagadora de la llama Resistencia a la corrosión grado 2</p>	<p>Sin riesgo mecánico¹</p>	<p>RVMV-K; cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de PVC (V), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa de PVC (V), con conductor de cobre flexible clase 5 (-K) UNE 21123-2</p>
<p>Cables colocados directamente sobre las paredes.</p>			<p>para esta aplicación, los cables deben cumplir además el ensayo de la norma UNE-EN 60332 "no propagación del incendio",.</p> <p>RZ1MZ1-K (AS); cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna a base de poliolefina (Z1), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa a base de poliolefina (Z1) y conductor de cobre flexible clase 5 (-K) UNE 21123-4</p>

Guía-BT-29 Locales con riesgo de incendio



ITC-BT-30 Instalaciones en Loc. Características Especiales

1.1 Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.

COMO MÍNIMO

1.1.1 Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-21.
- En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

1.1.2 Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes

Se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

1.1.3 Instalación de cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector

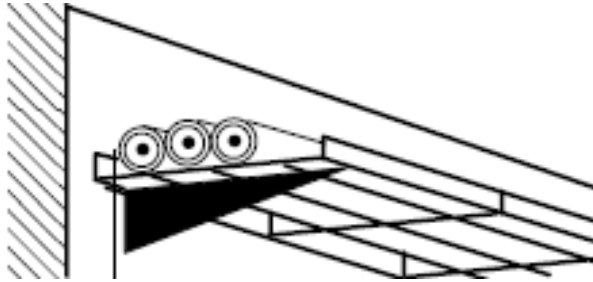
Los conductores tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV y discurrirán por:

- En el interior de huecos de la construcción
- Fijados en superficie mediante dispositivos hidrófugos y aislantes.

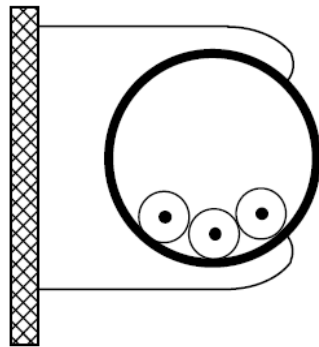
UNE-20.460-5-52, aptado. 522.3:

Las canalizaciones deben elegirse e instalarse de manera que no se produzca ningún daño a causa de la penetración de agua. Y, para ello, la canalización deberá cumplir, después del ensamblaje, la clase de protección IP correspondiente al emplazamiento en cuestión.

NOTA “En general, las cubiertas y envolventes aislantes de los cables para instalación fija puede considerarse, si no están dañadas, como protegidas contra la penetración de la humedad.”

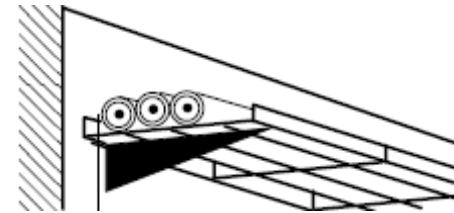


Cables con cubierta (estancos) sobre bandeja (soporte sin condiciones de estanqueidad): el conjunto cumple la condición de estanqueidad de la ITC-BT-30.



Del mismo modo que cumple la condición de estanqueidad de la ITC-BT-30 un tubo (estanco) que aloja unos conductores aislados (sin condición de estanqueidad).

ITC-BT-30 Las canalizaciones serán estancas...



CANALIZACIÓN ELÉCTRICA (ITC-BT-01)

“Conjunto constituido por uno o varios conductores eléctricos y los elementos que aseguran su fijación y, en su caso, su protección mecánica”

Las bandejas portacables como elementos de soporte y conducción de los cables con cubierta, **no requieren condiciones de estanqueidad.**

Que sí se exigirán a los elementos de la instalación que deben impedir que la humedad llegue a las partes activas, como las envolventes o las cajas de empalme y derivación, en cuyo interior se realizan las conexiones.

ITC-BT-30 Instalaciones en Loc. Características Especiales

OTROS SISTEMAS DE INSTALACIÓN NO DETALLADOS EN EL REGLAMENTO

A - Bandejas portacables

Locales Húmedos

Con posterioridad a la publicación del REBT se publicó la norma UNE-EN 61537 “Sistemas de bandejas y bandejas de escalera para conducción de cables” el cuál, como sistema de instalación, ya se encuentra definido en la ITC-BT-20 apto. 2.2.9 y por lo tanto se hace necesario desarrollar a continuación, sus características de instalación y montaje.

El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables. Sólo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta. Debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se recomienda la instalación de cables de tensión asignada 0,6/1 kV como los indicados a continuación:

<i>cable RV-K (norma UNE 21123-2)</i>	<i>cable de tensión asignada 0,6/1 kV, con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta policloruro de vinilo (V)</i>
<i>cable RZ1-K (AS) (norma UNE 21123-4)</i>	<i>cable no propagador del incendio, de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)</i>

Los empalmes y/o derivaciones deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y derivación, que podrán estar soportadas por las bandejas.

Local húmedo o mojado: Riesgo debido a que la humedad llegue a la parte activa o deteriore la canalización eléctrica

Un sistema posible y adecuado es

La instalación de cables con cubierta en bandeja metálica, protegida contra la corrosión, puesta a tierra, instalada en zonas sin riesgo de daño mecánico para el conductor, no accesible al público en general y con las cajas de conexión y derivación adecuadas.

5.2 Canalizaciones

Las canalizaciones deben estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables, a menos que estén previstas especialmente a este efecto.

Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, debe disponerse protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción.

Como canalizaciones se pueden usar:

Dispositivo	Norma
<i>Tubos</i>	<i>UNE-EN 50086 UNE-EN 61386</i>
<i>Canales</i>	<i>UNE-EN 50085</i>
<i>Bandejas</i>	<i>UNE-EN 61537</i>



ITC-BT-33 Instalaciones Provisionales y Temporales de Obras

Guía-BT-14 LGA	No contempla las bandejas
Guía BT-15 DI	Con restricción no acorde a normas (sólo en canal de obra)
Guía-BT-26 V	No contempla las bandejas
Guía-BT-28 LPC	Con restricción no acorde a normas (4m en ciertos casos)
Guía-BT-29 RI	Sí contempla las bandejas
Guía-BT-30 LCE	Sí contempla las bandejas
Guía-BT-33 IPTO	Sí contempla las bandejas
ITC-BT-34 FyS	No existe guía

Bandejas en algunas Guías Técnicas de Aplicación

Instalación de bandejas. REBT. ITCs generales y específicas

Rejiband® con cables con cubierta puede instalarse según el REBT

En el interior de:

Huecos de la construcción accesibles, ó
Canales de obra

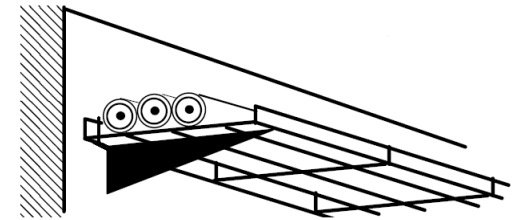
Y a la vista:

En Montaje superficial, ó
En Montaje aéreo

**En zonas sin riesgo de daño mecánico para el cable
y sin riesgo eléctrico para el público en general**

**Teniendo en cuenta el criterio de la CCAA
respecto a las Guías**

<https://www.voltimum.es/documentos/instalacion-bandejas-segun-reglamento>



Instalación de bandejas
Requisitos generales / Guías Técnicas

Instalación de bandejas



Instalación de bandejas
“Puesta a tierra”

ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra

1. Objeto

*Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las **masas metálicas**, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.*

Cuando otras instrucciones técnicas prescriban como obligatoria la puesta a tierra de algún elemento o parte de la instalación, dichas puestas a tierra se regirán por el contenido de la presente instrucción.

MASA:

Parte metálica accesible de los materiales y de los equipos eléctricos, separada de la parte activa solamente por un aislamiento funcional, susceptible de ser puesta en tensión a consecuencia de un fallo del aislamiento.

Un sistema de conducción metálico se debe conectar al conductor de protección cuando dicho sistema sea una “masa”, es decir, cuando los cables que contiene no cumplan las condiciones del aislamiento doble o reforzado.

Puesta a tierra de las “MASAS”

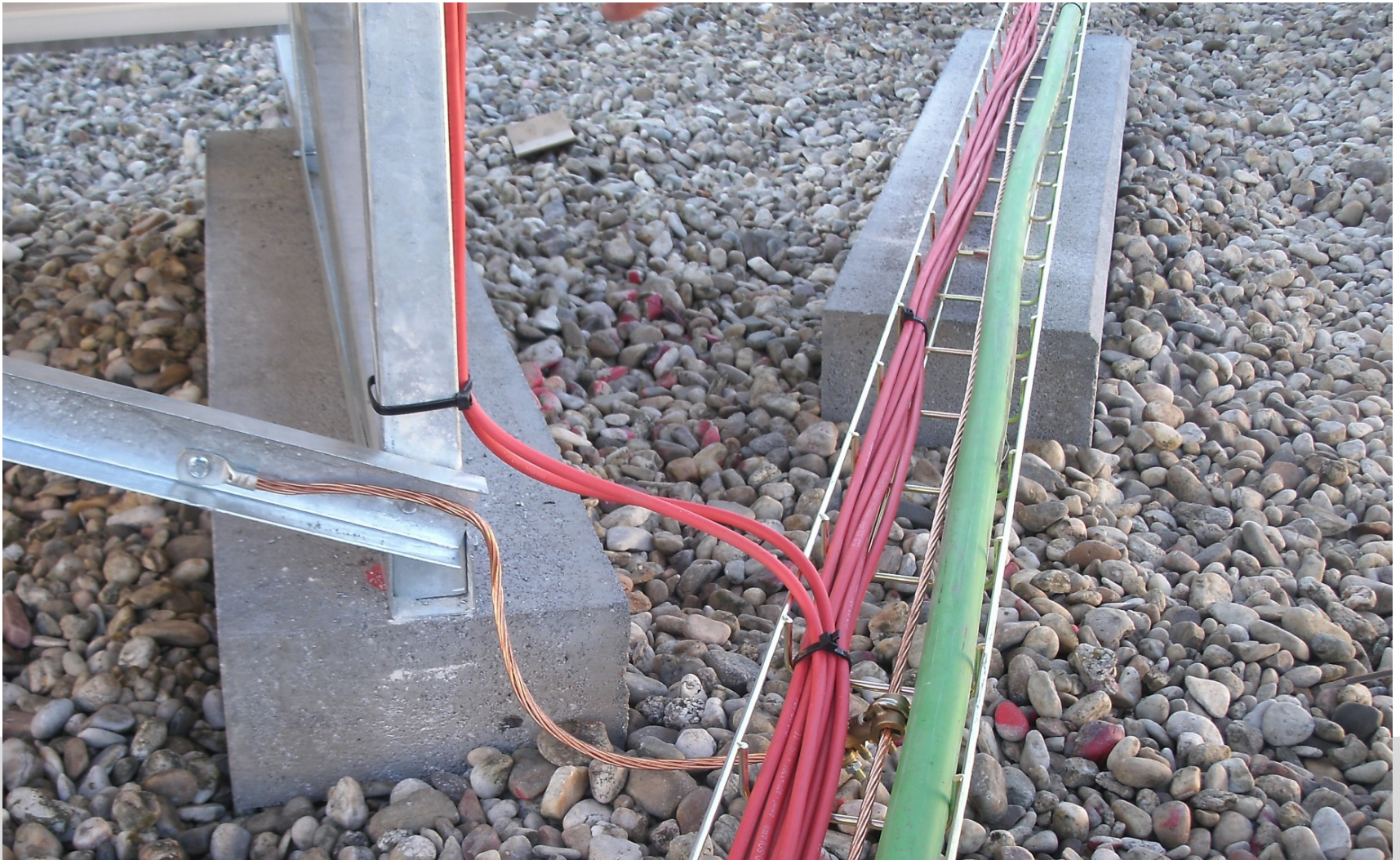
Si se considera una MASA:

Un sistema de conducción, **con continuidad eléctrica**, debe conectarse al conductor de protección **en uno o varios puntos** según sea necesario en función de las características del sistema (impedancia total, considerando la longitud y las uniones, existencia de continuidad eléctrica, etc.) y de la instalación (impedancias de puesta a tierra, protección por corte automático de la alimentación, etc.).

Cada tramo discontinuo debe estar conectado al conductor de protección.

Masa. Conexión al conductor de protección

Puede realizarse la conexión al conductor de protección en un único punto del sistema de conducción cuando la instalación se realice manteniendo la **continuidad eléctrica entre los tramos**, siguiendo las instrucciones del fabricante, y la **impedancia total**, incluyendo la del sistema de conducción y sus uniones, resulte en un valor tal que, en caso de defecto y cuando actúe el dispositivo de corte automático de la alimentación, las tensiones de contacto resultantes sean **inferiores a 24 o 50V**, según el tipo de emplazamiento.



Instalación de bandejas

Puesta a tierra / Equipotencialidad de elementos accesibles

Instalación de cables con cubierta que cumplen el aislamiento doble o reforzado: La bandeja no será una MASA.

Puede realizarse la **conexión equipotencial** en **un único punto** del sistema de conducción cuando la instalación se realice manteniendo la **continuidad eléctrica** entre los tramos, siguiendo las instrucciones del fabricante.

No Masa. Conexión equipotencial

Instalación de bandejas. Puesta a tierra

En el caso de que junto a una canalización metálica existan otras **masas accesibles simultáneamente**, se considerará la necesidad de conectarlas equipotencialmente, para evitar posibles diferencias de potencial en caso de fallo eléctrico.



Equipotencialidad de Masas accesibles



Corrosión creada en una bandeja de aluminio, instalada en ambiente muy húmedo, al utilizar un conductor de cobre desnudo

Cuando la **instalación** de bandejas metálicas mantenga la **continuidad eléctrica** en las uniones de los diferentes tramos, realizadas según las instrucciones del fabricante, es posible **conectar en uno, o más puntos**, al conductor de protección.

Dependiendo de la longitud de la instalación, y el cálculo de las **resistencias totales**, de modo que, en caso de defecto, no existan **tensiones de contacto superiores** a los **24V**, si es local o emplazamiento conductor, **o 50V**, en los demás casos (ver ITC-BT-18).

<http://www.pemsa-rejiband.com/noticias/articulos-tecnicos/bandejas-metalicas-pemsa-puesta-tierra/>

Instalación de bandejas

“Puesta a tierra”

Instalación de bandejas. Riesgo ante el fuego



bomberos



el humo mata
Y NO SÓLO EL DEL TABACO



entre todos,
madrid
más seguro

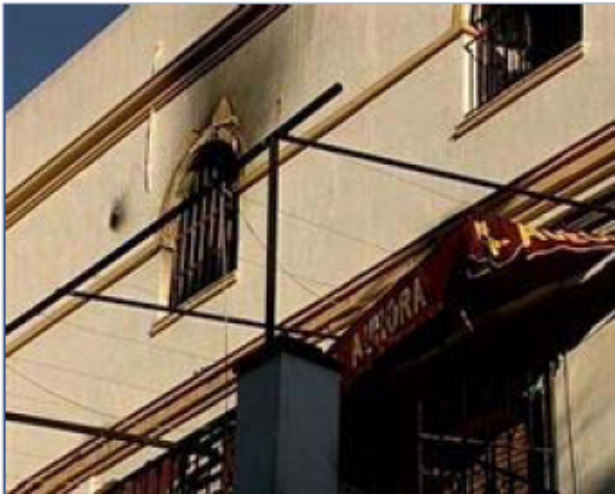
Instalación de bandejas
Riesgo ante el fuego



ÁREA DE GOBIERNO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD

SEIS FALLECIDOS Y ONCE HERIDOS EN SEVILLA

Una "incidencia de tipo eléctrico" pudo ser la causa del incendio en la residencia



SEVILLA, 10 Feb. (EUROPA PRESS)

Un incendio causado por "una incidencia de tipo eléctrico", según los primeros datos que maneja la Policía Científica, provocó en la madrugada de hoy martes un incendio en una residencia de mayores de la capital hispalense, denominada 'Aurora', a consecuencia del cual han fallecido seis ancianos --dos varones y cuatro mujeres--, mientras que también hubo once personas heridas y otra nueve tuvieron que ser atendidas por inhalación de humo.

Foto: EP

En esta línea, el recientemente nombrado comisario del Cuerpo Nacional de Policía en el distrito Nervión, José Martínez de Mandojana, explicó que los agentes de la Policía Científica han barrido "centímetro a centímetro" la habitación individual donde se iniciaron las llamas, ubicada en la segunda planta del edificio --que cuenta con un bajo y dos plantas-- y en la que habitaba la prima de la dueña del asilo, que falleció carbonizada a consecuencia de las llamas --el resto de ancianos perecieron por inhalación de humo--.



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE
FABRICANTES DE CABLES Y CONDUCTORES
ELECTRICOS Y DE FIBRA ÓPTICA



ÍNDICE

Publicación de FACEL
Guía para la implementación de la CPR

Instalación de bandejas. Riesgo ante el fuego

Clases de reacción al fuego de los cables

Las características ante el fuego de los cables están basadas en las “euroclases”, la clasificación de la reacción al fuego de los productos de construcción según los resultados de ensayos normalizados, y su comportamiento puede resumirse en

1. No propagación de la llama; para comprobar si el material mantiene la ignición tras retirar una llama de baja intensidad (**1kW**).

2. Contribución al incendio, o respuesta del material con emisión de calor y propagación del incendio, cuando es sometido al fuego (con una fuente de **30 ó 20kW**).

3. Producción y opacidad de los humos, o medida de la cantidad de humos generados por el material y de su oscurecimiento, por la dificultad que supone en la evacuación de las personas.

4. Desprendimiento de gotas durante la combustión, por el riesgo de propagación del fuego a otros elementos, y

5. Acidez de los humos, por ser una de las propiedades peligrosas de los gases que se forman en caso de incendio y que merman la capacidad de las personas para actuar con eficacia y lograr escapar.

Contribución al desarrollo del fuego	CLASE	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN			CLASIFICACIÓN ADICIONAL				
	No Propagación de la llama	Emisión de calor e índice crecimiento del fuego (*)	No Propagación del incendio	Poder calorífico	Producción de humos	Transmitancia de humos (opacidad)	Caída de partículas inflamadas	Acidez pH y conductividad	
-	A_{ca}	(Sin reacción al fuego)			PCS ≤ 2MK/kg				
↓	B1_{ca}	H ≤ 425 mm	THR1200s ≤ 10 MJ HRR máx. ≤ 20 kW FIGRA ≤ 120 Ws-1	FS ≤ 1,75 m	(Reacción mínima al fuego)	s1, s2 ó s3	s1a ó s1b	d1, d2 ó d3	a1, a2 ó a3
	B2_{ca}	H ≤ 425 mm	THR1200s ≤ 15 MJ HRR máx. ≤ 30 kW FIGRA ≤ 150 Ws-1	FS ≤ 1,5 m	(Reacción muy baja al fuego)				
	C_{ca}	H ≤ 425 mm	THR1200s ≤ 30 MJ HRR máx. ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws-1	FS ≤ 2,0 m	(Reacción baja al fuego)				
	D_{ca}	H ≤ 425 mm	THR1200s ≤ 70 MJ HRR máx. ≤ 400 kW FIGRA ≤ 1300 Ws-1	→ → →	(Reacción moderada al fuego)				
	E_{ca}	H ≤ 425 mm	(Reacción básica al fuego)						
+	F_{ca}	H > 425 mm	(Sin determinación)						

(*) Método de Ensayo EN 50399 con fuente de la llama de 30kW para B1ca y de 20,5kW para B2ca a Dca

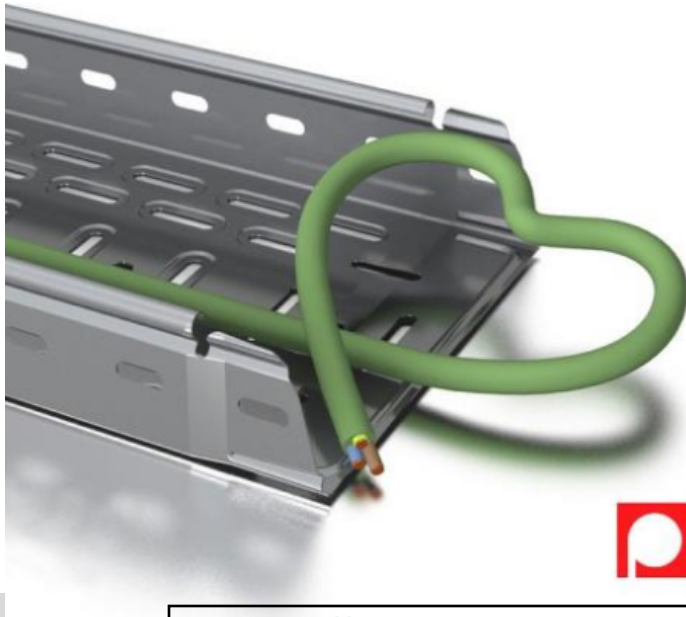
Símbolos utilizados:

- PCS: Potencial calorífico superior
- FS: Propagación de las llamas (longitud afectada)
- THR1200s: Emisión total de calor
- HRR máx.: Velocidad de desprendimiento de calor
- FIGRA: Velocidad de propagación del fuego



bandejas CPR

clase A



<https://www.voltimum.es/articulos-tecnicos/bandejas-portacables-cables-cpr>

Riesgo ante el fuego

Clasificación del Acero: Clase A Sin contribución al Fuego

Instalación de bandejas. Riesgo ante el fuego

Según el nuevo sistema de clasificación Europeo, en función de las Propiedades de Reacción frente al Fuego de los Materiales (Real Decreto 312/2005 y Directiva 89/106/CEE, que establece la siguiente escala:

		Clasificación (*)		Declaración Adicional
1	El más seguro:	A1 ✓	No combustible ✓	-
2	Menos seguro (en orden decreciente)	A2	Poco combustible	Producción de humo (S) (Opacidad de los humos)
3		B	“ “	
4		C	Combustible	Caída de gotas (D) (Gotas inflamadas)
5		D	“ “	
6		E	“ “	
7		F	Sin determinar	-

(*) Conforme a la norma UNE-EN 13501-1:2002

Riesgo ante el fuego

Clasificación del Acero: **Clase A** Sin contribución al Fuego

Ensayo de no propagación de la **llama**:

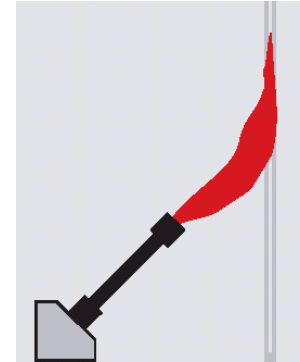
Cables: Se utiliza un mechero con llama de 1kW aplicado sobre el cable de 1 a 8 min. según su Ø.

En el ensayo de bandejas:

Se aplica durante 1 minuto

Si hay llama, debe autoextinguirse 30s después de retirar el mechero.

La zona quemada no debe superar los 40cm.



Riesgo ante el fuego. No propagación de la llama

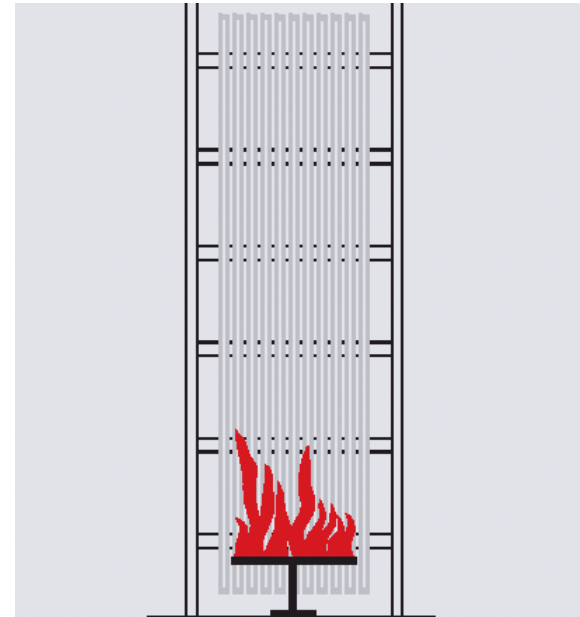
Ensayo de no propagación del *incendio*:

Simula también el efecto chimenea de los cables

Utiliza un quemador de gas de 20,5kW o 30kW durante 20 a 40 minutos

Los cables deben autoextinguirse al retirar la llama

El fuego no se debe propagar más de 2.5m desde el quemador



Riesgo ante el fuego. No propagación del incendio



Libre de halógenos

PVC
Humos opacos, tóxicos y corrosivos



REBT, ITC-BT-28

Instalaciones en locales de Pública Concurrencia

4 f)

“Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, **serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida”**

Instalación de bandejas. Riesgo ante el fuego



MINISTERIO
DE ECONOMIA, INDUSTRIA
Y COMPETITIVIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA
Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Subdirección General
de Calidad y Seguridad Industrial

Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos

(3 abril 2017)

REBT, ITC-BT-28

Instalaciones en locales de Pública Concurrencia

Apartado 4 f)

e) texto reglamentario en ITC-BT 028: *Instalaciones en locales de pública concurrencia.*

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima C_{ca} -s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

C_{ca} :	EN 50399: FS \leq 2,00m; THR \leq 30MJ; HHR \leq 60MJ; FIGRA \leq 300Ws-1 /// EN 60332-1-2: H \leq 425 mm
s1b:	TSP1200 \leq 50 m ² ; SPR 0,25 m ² /s; transmitancia \geq 60 % < 80%
a1:	conductividad < 2,5 μ S/mm y pH > 4,3
d1:	sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s
E_{ca} :	EN 60332-1-2: H \leq 425 mm

REBT, ITC-BT-28

Instalaciones en locales de Pública Concurrencia

Apartado 4 f)

f) Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma **UNE 21.123** parte 4 ó 5; o a la norma **UNE 21.1002** (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas **UNE-EN 50.085-1** y **UNE-EN 50.086-1**, cumplen con esta prescripción.

Instalación de bandejas. Riesgo ante el fuego

REBT, ITC-BT-28

Instalaciones en locales de Pública Concurrencia

Apartado 4 f)

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

REBT, ITC-BT-28

Instalaciones en locales de Pública Concurrencia

Guía Técnica de Aplicación Guía-BT-28 R3

2.1 Generalidades y fuentes de alimentación

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Los equipos y materiales utilizados, que cumplan con las normas indicadas en esta Guía-BT, se considera que reúnen las características de resistencia al fuego y duración exigidas.

Instalación de bandejas. Riesgo ante el fuego



Riesgo ante el fuego

El REBT exige la utilización de cables libres de halógenos en determinadas instalaciones, pero ¿y las canalizaciones eléctricas?

Los cables libres de halógenos mejoran las condiciones de seguridad, pero ¿instalados en canales o bandejas de PVC?

En caso de incendio las bandejas de PVC anulan las ventajas de los cables y además, debido a su mayor peso en PVC, provocan más humos opacos, tóxicos y corrosivos que los que generarían los cables ya prohibidos.

INGENIERÍA

Artículo sobre las instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia, publicado en la revista "Técnica Industrial", editada por el Consejo General de Colegios Oficiales de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales, y escrito por el entonces Jefe de la Sección de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León en León.

"Se propone que los conductores que discurran por los huecos de la construcción se dispongan en bandeja metálica..."

"-Los tubos y canales no pueden ser de PVC. Se debe buscar un material alternativo de baja emisión de humos y libre de halógenos o canales y bandejas metálicas con puesta a tierra, que son incombustibles".

El nuevo REBT impone una serie de características novedosas en las instalaciones de alumbrado y fuerza en este tipo de locales públicos

Instalación de bandejas. Riesgo ante el fuego

 pemsa



Incendio del edificio Windsor en Madrid

El fuerte viento que hizo ayer provocó que cayeran a la calle las estructuras metálicas más inestables. Por seguridad, la entrada de los investigadores al rascacielos se canceló. Hoy accederán al edificio.



Hormigón armado

Planta 21

Planta técnica (17)

Los escombros de los pisos superiores cayeron sobre esta planta. Aquí es donde la policía busca pistas del inicio del fuego.

EDIFICIO WINDSOR

Incendio del edificio Windsor en Madrid

↑
HACIA ARRIBA
El fuego se propagó por convección y radiación.

PLANTA 21. ORIGEN DEL INCENDIO

↓
HACIA ABAJO
El fuego descendió a las plantas inferiores a través de las canalizaciones de cables, alimentándose de los plásticos que los recubren.





**Foto del interior del edificio Windsor:
Bandejas de Pensa todavía en el techo
(El País 25 de febrero 2005)**

Rejiband® Resistencia al fuego

**Ensayo de Resistencia al Fuego E90
según DIN 4102-12:
90 minutos y 1000°C de temperatura**



**Instalación de bandejas
Rejiband® Resistencia al fuego**

Ensayo de Resistencia al Fuego E90 (90 minutos y 1000°C de temperatura)

- Se ensaya el conjunto de la instalación -cables, bandejas y accesorios- en una instalación real, considerando la funcionalidad e integridad del conjunto
- Los cables son de 0.6/1kV resistentes al fuego VDE
- Se montan cómo mínimo 3m de longitud de bandeja, con 2 tramos y su unión
- Soportes colocados cada 1,2m
- Unión de bandejas en el medio del vano
- Extremos de los soportes con varilla roscada a techo
- Se utilizan cadenas para asegurar un peso equivalente de cables en todos los ensayos (10kg/m)

Instalación de bandejas
Rejiband® Resistencia al fuego



Rejiband® Resistencia al fuego



MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO	GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN: REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES	Edición: Oct 07 Revisión: 0
--	--	--------------------------------



9. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales

...

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

Como sistema de protección de los cables eléctricos, que deben mantener la corriente eléctrica durante un tiempo determinado, se pueden utilizar conductos de paneles resistentes al fuego.

En ausencia de Norma española, y en tanto no exista una Norma EN disponible, se propone utilizar la norma alemana DIN 4102 parte 12 para justificar la resistencia al fuego de dichos conductos. Dicha norma ensaya los cables sometidos a corriente eléctrica y en condiciones de curva normalizada (la misma usada en la norma UNE 23093).

Rejiband® Resistencia al fuego

- La bandeja Rejiband[®], en caso de fuego, no solo no provoca efectos peligrosos para las personas o la instalación (ni humos opacos, tóxicos, o corrosivos) sino que mantiene la alimentación eléctrica a los equipos.

- La instalación de la bandeja **Rejiband[®]** con los cables eléctricos de alta seguridad, **mejora notablemente la seguridad de la instalación** no agravando las consecuencias del fuego y garantizando el funcionamiento de los equipos de emergencia necesarios durante la evacuación del personal afectado.



Rejiband[®] Resistencia al fuego



Muchas gracias por vuestra
atención

Para más información, consulte nuestra web

www.pemsa-rejiband.com

O también en:



[pemsa Facebook](#)



[pemsa Twitter](#)



[pemsa LinkedIn](#)



[pemsa Website](#)



[pemsa Email](#)



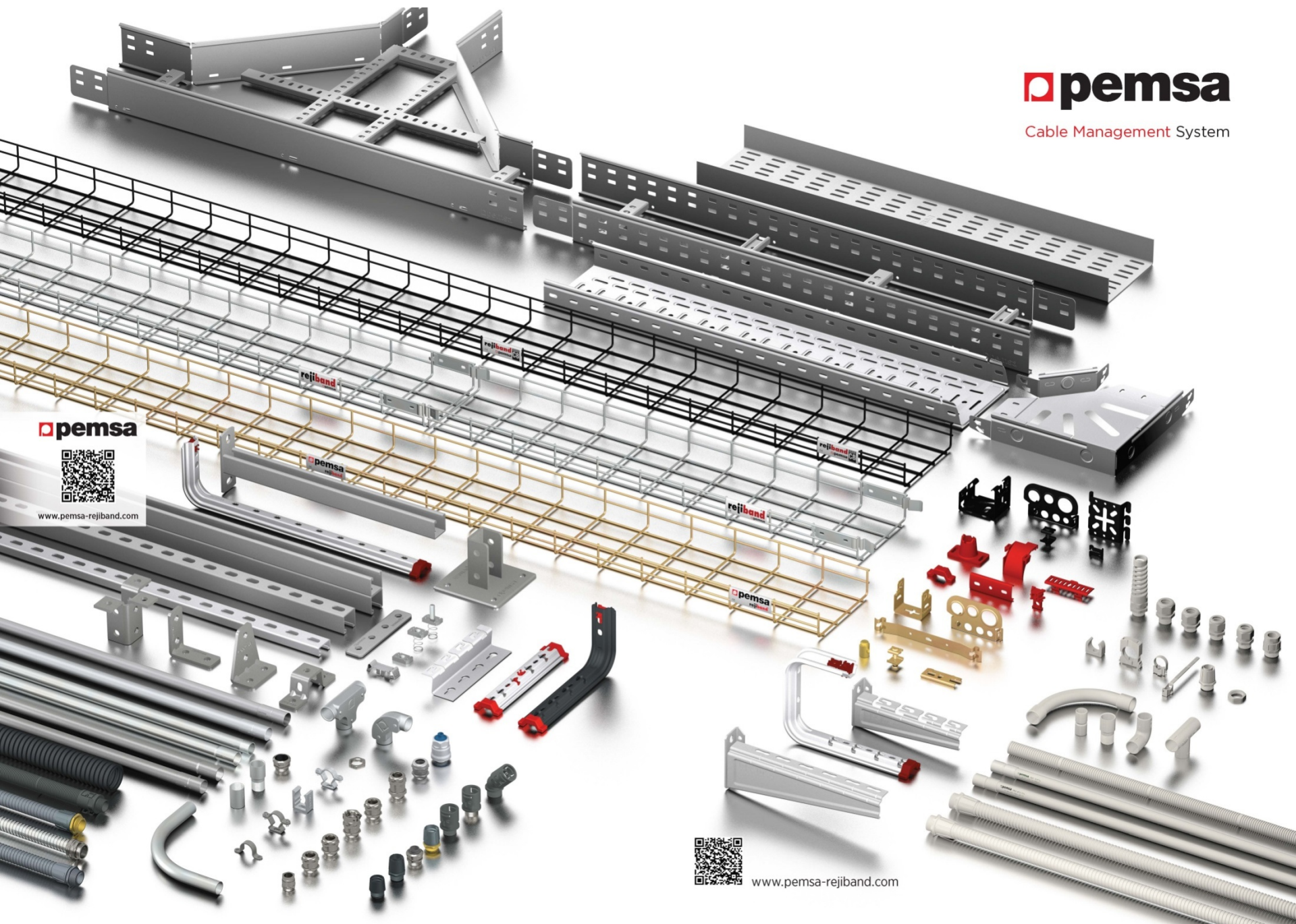
www.pemsa-rejiband.com



www.pemsa-rejiband.com

 **pemsa**

Cable Management System



 **pemsa**



www.pemsa-rejiband.com



www.pemsa-rejiband.com



pemsa

pemsa
Cable Management System

Muchas gracias

pemsa



www.pemsa-rejiband.com

www.pemsa-rejiband.com



[pemsa Facebook](#)



[pemsa Twitter](#)



[pemsa LinkedIn](#)



[pemsa Website](#)



[pemsa Email](#)



www.pemsa-rejiband.com

UNE-HD 60364-4-41 Apto. 412.2.4

Las canalizaciones instaladas conforme la norma IEC 60364-5-52 cumplen los requisitos de la protección por aislamiento doble o reforzado (**Clase II**) si

- *la tensión asignada de las canalizaciones no es inferior a la tensión nominal del sistema y como mínimo es de 300/500V; y*
- ***está asegurada una protección mecánica apropiada del aislamiento principal, por una o varias de las disposiciones siguientes:***

- a) el revestimiento no metálico del cable, o***
- b) el sistema de conductos no metálicos conformes con la serie de normas IEC 61084, o un conducto no metálico conforme con IEC 60614 ó EN 61386.***

*

Aislamiento doble o reforzado