

**Informe sobre la instalación en Locales Húmedos y Mojados  
de bandejas portacables metálicas, considerando el nuevo  
Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**

Para cualquier aclaración, comentario o sugerencia contacte por favor con

Luis Carlos de Viedma  
Ingeniero Industrial  
PEMSA. Jefe de Proyectos y Normalización  
Correo electrónico: [lc.v.oftec@pemsa-rejiband.com](mailto:lc.v.oftec@pemsa-rejiband.com)

Marzo 2005

## Contenido:

### 1.- Objeto

### 2.- La ITC-BT-30 del REBT

#### 2.1- Canalización estanca

#### 2.2- En el interior de tubos

#### 2.3- En el interior de canales aislantes

### 3.- Diferencias. Ventajas e inconvenientes

#### 3.1- Influencia de las temperaturas

#### 3.2- Resistencia mecánica

#### 3.3- Resistencia a la corrosión

#### 3.4- Resistencia a la radiación solar (ultra violeta)

#### 3.5- Canales aislantes o bandejas metálicas

#### 3.6- Riesgos ante incendios

#### 3.7- En industria alimentaria

### 4. Condiciones de instalación de las bandejas metálicas

### 5. Comunidad de Madrid

## 1 Objeto

Con la actual redacción del nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión se está interpretando en algunas Comunidades Autónomas que las bandejas y canales metálicos no son adecuados para instalaciones en locales húmedos o mojados. Llegando incluso a asegurar que el mismo REBT no las autoriza.

Con este informe Pemsa pretende aportar su opinión sobre la seguridad de estas instalaciones realizadas con bandejas metálicas, así como las ventajas que ofrecen frente a otros tipos de instalación.

## 2 La ITC-BT-30 del REBT

El nuevo REBT describe estas instalaciones en la ITC-BT-30, Instalaciones en Locales de Características Especiales. Tratando la instalación en locales húmedos en el apartado 1 y en locales mojados (e instalaciones a la intemperie) en el apartado 2.

Como puede comprobarse de una lectura rápida de los textos citados y que reproducimos a continuación, no se citan otros sistemas alternativos que sí se utilizan en la práctica, como son por ejemplo los canales metálicos o las bandejas portacables. Por tanto es fácil interpretar que el REBT, al no citarlos no los contempla y por tanto no los autoriza.

### 1. INSTALACIONES EN LOCALES HÚMEDOS

*Locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.  
En estos locales o emplazamientos el material eléctrico cuando no se utilice muy bajas tensiones de seguridad, cumplirá con las siguientes condiciones:*

#### 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.*

##### 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.

## **2. INSTALACIONES EN LOCALES MOJADOS**

Locales o emplazamientos mojados son aquellos en que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.

Se considerarán como locales o emplazamientos mojados los lavaderos públicos, las fábricas de apresto, tintorerías, etc., así como las instalaciones a la intemperie.

En estos locales o emplazamientos se cumplirán, además de las condiciones para locales húmedos del apartado 1, las siguientes:

### **2.1 Canalizaciones**

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

#### 2.1.1 Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos

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

- Empotrados: según lo especificado en la ITC-BT-21.
- En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 4.

#### 2.1.2 Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de canales que se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

A través de los siguientes apartados comentaremos los aspectos importantes de este texto del REBT y argumentaremos la justificación y seguridad de utilizar canales y bandejas metálicas, junto con las condiciones que debe cumplir el conjunto de la instalación.

## 2.1 Canalización estanca

Tanto en locales húmedos como mojados se exige que la canalización sea estanca. De forma incorrecta puede interpretarse que esto elimina la posibilidad de uso de las bandejas, por ser abiertas. Es necesario recordar la definición que hace el mismo REBT:

Canalización eléctrica: Conjunto constituido por uno o varios conductores eléctricos y los elementos que aseguran su fijación y, en su caso, su protección mecánica.

Con el requisito de “canalización estanca” lo que se pretende es que la humedad no alcance partes activas, como implícitamente da a entender el propio REBT cuando dice “utilizándose, para *terminales, empalmes y conexiones* de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente”.

Las bandejas, como la Rejiband, son un material de instalación destinado a soportar y conducir los cables, y en este sentido son equivalentes a cualquier soporte o grapa de fijación de cables. Igual que no puede exigirse a un soporte o a una grapa condiciones de estanqueidad tampoco tiene sentido exigírselo a una bandeja. Las condiciones de estanqueidad exigidas por el Reglamento se aplican para que las partes activas estén siempre protegidas, y por tanto se exigirán, por ejemplo, a los conductores, a las cajas, en cuyo interior se realizarán todas las conexiones, empalmes, derivaciones etc. ó a los prensaestopas utilizados.

**Este requisito no excluye por tanto la utilización de las bandejas en estas instalaciones si se utilizan los conductores y accesorios adecuados que garanticen la estanqueidad.**

## 2.2 En el interior de tubos

El REBT permite la instalación en el interior de tubos, y les exige un grado de protección ante la corrosión, es decir no pone impedimento a que sean metálicos. Pero ¿qué diferencia hay entre tubos y canales?

Como puede comprobarse con los textos que siguen, extraídos literalmente de las normas de producto de tubos y canales, ambos sistemas son totalmente equivalentes en su definición y objeto, no existiendo razones técnicas para tratarlos con diferente criterio y menos para autorizar los tubos en material metálico y no hacer lo mismo con los canales.

Según la norma **UNE- EN 50086 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas:**

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

*Esta norma especifica las reglas y los ensayos aplicables a los sistemas de tubos y accesorios de tubos para la protección e instalación de conductores y/o cables aislados en las instalaciones eléctricas o los sistemas de telecomunicación hasta 1000V corriente alterna y/o 1500V corriente continua . Esta norma se aplica a los sistemas de tubos metálicos, no metálicos y compuestos con los extremos roscados y no roscados.*

### 3 DEFINICIONES

*3.1 sistema de tubos: Sistema de canalización cerrada constituida por tubos y accesorios para la protección e instalación de conductores y/o cables aislados en las instalaciones eléctricas o de telecomunicación, para su colocación y/o sustitución por tracción pero no por colocación lateral.*

*3.2 tubo: Elemento de un sistema de canalización cerrado, de sección recta generalmente circular destinado a la colocación o sustitución de conductores y/o cables aislados por tracción en las instalaciones eléctricas o de telecomunicación.*

Según la norma **UNE- EN 50085 Sistemas de canales y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas:**

### 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

*Esta norma especifica los requisitos y ensayos para sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para cables destinados a la colocación, y cuando sea necesario la segregación, de conductores aislados, cordones, cables y posiblemente otros equipos eléctricos, en instalaciones eléctricas y/o de comunicaciones, para tensiones máximas de 1000V en corriente alterna y de 1500V en corriente continua.*

### 3 DEFINICIONES

*3.1 sistema de canales para cables (SCC): Conjunto constituido por un tramo recto de canal y posiblemente otros componentes del sistema, para proporcionar una envolvente para la colocación y tendido de conductores aislados, cables y cordones y posiblemente para la colocación de otros equipos eléctricos.*

*3.10 componente metálico del sistema*

*3.11 componente no metálico del sistema*

## 2.3 En el interior de canales aislantes

Entendemos que el legislador, cuando actualizó el texto del antiguo Reglamento del 73, donde sólo se citaban los tubos, lo que pretendió fue incluir otro sistema de instalación que ya estaba siendo utilizado, el de los “canales aislantes” y así lo contempló en el texto. Pero no para negar la posibilidad de los metálicos sino para recoger otra realidad que se utilizaba además de los tubos. Está claro que se debían haber incluido para evitar estas interpretaciones erróneas tanto los canales, en todas

sus posibilidades, como las mismas bandejas, que también se empezaban a utilizar y que ahora mismo no se citan, ni se excluyen ni se admiten.

Dada la equivalencia que hemos visto entre tubos y canales cabría preguntarse por qué se utilizan en la práctica y en exteriores casi exclusivamente los tubos metálicos.

### **3 Diferencias entre metálicos y aislantes. Ventajas e inconvenientes**

#### **3.1 Influencia de las temperaturas**

Es fácil observar que la realidad de ambos materiales los hace diferentes también en sus aplicaciones. En exteriores es muy raro utilizar tubos aislantes: el acero soporta un rango de temperaturas mucho más amplio que los plásticos habituales en tubos. Por ejemplo el PVC mantiene sus características mecánicas solamente hasta, aproximadamente, los 60/65°C frente a los más de 100°C que soportan los metálicos. Los fabricantes de bandejas de PVC suelen dar los valores de resistencia mecánica o carga máxima para valores de 40°C, y con el aumento de temperatura estas características disminuyen rápidamente.

Pemsa conoce casos reales en los que tras realizar una instalación con bandeja aislante de PVC en el exterior, por ejemplo y concretamente en Sevilla, hubo que desinstalarla completamente, tras las deformaciones producidas por las altas temperaturas. ¿Puede imaginarse que no se autoricen las instalaciones con canal o bandeja metálica y tengan que realizarse siempre y en cualquier lugar en material plástico?

#### **3.2 Resistencia mecánica**

No hay que decir nada en cuanto al diferente comportamiento del acero frente a los plásticos respecto a su resistencia mecánica. Está claro que las normas exigen unos valores mínimos y ambos materiales deben cumplirlos en el rango de temperaturas que se indique, ambos pues serán válidos en ese rango porque cumplirán esos mínimos, pero merece la pena considerar dónde se van a instalar y cómo van a evolucionar en el tiempo.

#### **3.3 Resistencia a la corrosión**

El acero se emplea en aplicaciones al exterior desde hace años, y se han desarrollado, generalizado y mejorado diferentes sistemas de protección ante la corrosión. Entre éstos probablemente el más generalizado sea la galvanización en caliente. Además se han desarrollado también los aceros inoxidable, con un comportamiento idóneo para cualquiera de estas instalaciones y sin necesidad, prácticamente, de mantenimiento posterior a su instalación.

En la actual redacción de la ITC-BT-30, Instalaciones en Locales de Características Especiales, se exige a los tubos en instalación superficial que pueden alojar los

conductores un grado de resistencia a la corrosión 3 (ver punto 1.1.1) para locales húmedos y 4 (ver punto 2.1.1) para locales mojados e intemperie.

La norma de tubos UNE-EN 50086, Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas, en su apartado 14.2 Resistencia a la corrosión, y en su tabla 10, cita la clasificación, la protección ofrecida y un ejemplo:

Tabla 10  
Clasificación de la resistencia a la corrosión

Clasificación	Protección ofrecida	Ejemplo
1	Protección interior y exterior baja	Imprimación
2	Protección interior y exterior media	Esmalte al fuego/electro cincado. Pintura secado al aire
3	Protección compuesta media/elevada interior: clase 2 exterior: clase 4	Esmalte al fuego Sherardización
4	Protección interior y exterior elevada	Zincado por baño caliente Acero inoxidable Sherardización

Podemos comprobar, por tanto, que la exigencia del Reglamento es en cualquier caso una exigencia de protección exterior elevada y que la norma contempla esta protección mediante un zincado por baño caliente, normalmente llamado galvanización en caliente, o la utilización de aceros inoxidables.

La actual norma de bandejas, la UNE-EN 61537, Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables, no contemplará la resistencia a la corrosión y el establecimiento de los correspondientes niveles de protección hasta la próxima edición, prevista para finales del año 2007.

Hasta ese momento, en el que se podría reducir el nivel de exigencias en base a la propia clasificación propuesta en la norma, incluso se podría seguir el criterio marcado para los tubos, **exigiendo a las bandejas una protección exterior elevada**, como la conseguida por el proceso de galvanización en caliente, con un espesor medio de la capa protectora de 70micras, ó la utilización de materiales inoxidables como el acero AISI 304. Soluciones que coinciden con lo que la industria está ofreciendo en la actualidad y se viene utilizando en la práctica habitual a nivel internacional.

Producto	Protección ofrecida	Mediante
Bandejas metálicas	Elevada	Galvanización en caliente(1)
“ “	“	Acero Inoxidable

(1.: Espesor medio del recubrimiento 70micras

### **3.4 Resistencia a la radiación solar (ultra violeta)**

El acero no se ve influenciado por la radiación ultravioleta, mientras que los plásticos habitualmente utilizados en las canales y bandejas experimentan envejecimiento, cambio de color, cuarteo y en general disminución de sus propiedades físico químicas y de resistencia. Este punto es importante para unas canalizaciones que soportarán en el exterior el peso de los cables y deben hacerlo durante un número de años.

### **3.5 Canales aislantes o bandejas metálicas**

La diferencia entre canales y bandejas se establece en la protección mecánica que los primeros aseguran a los conductores. Si la canalización se sitúa en una zona sin accesibilidad al público ni riesgo de daño mecánico es indiferente la utilización del canal o la bandeja.

No obstante y tratándose de ambientes húmedos o mojados, y exterior, la experiencia y la práctica aconsejan instalar utilizando bandejas, y preferiblemente perforadas o de rejilla, porque de esta manera se evita la acumulación y condensación de agua, asegurando su evacuación. Si se utilizan canales cerrados, que habitualmente no son estancos, siempre entrará la humedad, quedando retenida y llegando a perjudicar la instalación.

Además, no podemos olvidar que el polvo junto con la humedad forma una capa conductora que ante una derivación o fallo del aislamiento del conductor, y dado que los canales aislantes no llevan toma de tierra, provocan un riesgo adicional a la seguridad de las personas.

### **3.6 Riesgos ante incendio**

Alguien puede pensar que aquí no procede hablar de incendios, al tratarse de locales húmedos o mojados, pero los túneles también están incluidos en este apartado.

Por ejemplo en los túneles carreteros (por no hablar de otros como los de ferrocarril o suburbanos) ya se recomienda no utilizar bandejas portacables de PVC. Así lo hacía el Ingeniero Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña dentro del último Seminario 'Seguridad frente a Incendios en Túneles' cuando hablaba del nuevo túnel de Vielha. Y en algunos países Europeos se han prohibido definitivamente los canales o bandejas de PVC por los riesgos que éste implica en caso de incendio.

Ante el fuego, que es la situación más crítica que puede presentarse en un túnel, las bandejas o canales de PVC no sólo pierden toda su resistencia portante, incluso aunque el fuego no llegue directamente a ellas, sino que además origina otros problemas como son los debidos a la toxicidad, corrosividad (el PVC desprende en su combustión gases que forman ácido clorhídrico, altamente tóxico y corrosivo) y opacidad de los humos generados, con el serio riesgo que conlleva para las personas y los equipos de salvamento.

Por ello se está restringiendo el uso de los materiales con halógenos en los lugares con afluencia de público.

### **3.7 En industria alimentaria**

En este tipo de industrias donde puedan generarse vapores importantes y por tanto se declaran como locales húmedos, las bandejas metálicas, normalmente de rejilla y en acero inoxidable, presentan claras ventajas y son ampliamente utilizadas.

Son bandejas “limpias”, ya que no propician la formación de microorganismos como en el caso de emplear bandejas de PVC, ni tampoco emiten sustancias tóxicas, como lo hace el PVC, no contaminando al reaccionar con productos que se utilicen en la limpieza de las instalaciones ni interfiriendo por tanto en unos procesos de fabricación que son muy exigentes.

## **4 Condiciones de instalación de las bandejas metálicas**

Una vez comprobadas las ventajas de la instalación de las bandejas metálicas en este tipo de locales, se resumen a continuación las condiciones que deben tenerse en cuenta en la instalación y que se derivan de las condiciones que, en diferentes apartados, fija el propio REBT:

- Los conductores utilizados deben ser adecuados al entorno en que se instalan. Es decir que deben ser aptos para su instalación al exterior (los conductores con cubierta de tensión asignada 0.6/ 1kV cumplen esta condición)
- Las bandejas, por ser metálicas, irán conectadas a la red de tierra de la instalación
- Estarán adecuadamente protegidas contra la corrosión
- Se observará la estanqueidad exigida por el REBT en las cajas de conexión, empalme o derivación empleadas
- La instalación transcurrirá por una zona no accesible al público y sin riesgo de daño mecánico

En estas condiciones la instalación de bandejas representa una solución técnicamente equivalente a las exigidas por el Reglamento en su ITC-BT 30, cumpliéndose con los requisitos mínimos de seguridad que prescribe el REBT.

## 5. Comunidad de Madrid

Así lo ha entendido la Comunidad de Madrid que, adelantándose incluso a la publicación por parte del Ministerio de Industria de la correspondiente guía de aplicación para estos locales, ha contestado a las dudas de interpretación y aplicación que estaban surgiendo en esta comunidad.

Según se recoge en el Acta de la reunión del Grupo de Trabajo para el seguimiento de aplicación del REBT (R.D.842/2002) y Orden 9344/2003 de la Comunidad de Madrid celebrada en la DGIEM el 29/12/04:

“Reunidos en las oficinas de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid el día 29/12/04, por parte de ésta representantes del Servicio de Minas e Instalaciones Energéticas y por otra parte representantes de Asorco Madrid, como consecuencia de la creación del Grupo de Trabajo para el seguimiento de aplicación del REBT (R.D.842/2002) y Orden 9344/2003 de la Comunidad de Madrid, ante el proceso establecido en la anterior Orden expuesta, que pretende facilitar los procesos de tramitación de las instalaciones unificando criterios, se acuerda lo siguiente:

### 3. Canalizaciones Eléctricas mediante canalizaciones metálicas en intemperie

Teniendo en cuenta el Artículo 23 (técnicas de seguridad equivalentes) del REBT y la ITC-BT-30, punto 2, donde se establecen los sistemas de instalación para locales en intemperie, se considera que la instalación eléctrica mediante:

“Conductores de tensión asignada de 0.6/1 kV en canales metálicos o bandejas”

Constituye una técnica de seguridad equivalente para instalaciones eléctricas en intemperie en zonas no accesibles al público, como pueden ser azoteas o zonas donde sólo acceda personal de mantenimiento.

En el Proyecto o MTD se reflejará claramente el uso de esta técnica, debiéndose justificar las circunstancias del emplazamiento que los materiales utilizados en las bandejas tienen análoga resistencia a la corrosión que la establecida para los tubos y la adecuada puesta a tierra de los elementos que lo requieran.””

\*\*\*