

FISCALÍA DE POPAYÁN

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL BUS DE BARRAS

1. CARACTERISITICAS DEL BUS DE BARRAS

El ambiente donde serán instalados los bus de barras podrá tener las siguientes características

CARACTERISTICAS	
1- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	Desde 500 hasta 3.000 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	90%
d. Temperatura máxima y mínima	40 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.
2- OTRAS CARACTERÍSTICAS	
a. Grados de Protección	IP54 o Mayor
b. Tipo de Barra	Aluminio conductividad superior al 61%
c. Angulo que se deflecta el edificio (En caso de sismo)	La Deriva más al 1% de la Altura
d. Caída de Tensión	Menos del 3%
e. Nivel de Cortocircuito	Mínimo 40KA
f. Factor de Potencia	Mayor a 0,9
g. Accesible para Mantenimiento	SI

El bus de barras deberá cumplir con las siguientes características

Tensión de servicio	600 V máx.
Configuración del sistema	3 Fases + Neutro + Tierra
Neutro	100% de la capacidad de fase
Caída de Tensión	3.0% máx.

2. INSTALACION

El sistema de bus de barras debe cumplir con el RETIE. (Artículo 17.11.4.) Y lo indicado en la presente especificación.

También se deben cumplir con los siguientes artículos de la NTC 2050:

Art 364-4

Art 364-5: SOPORTES: en intervalos que no excedan 1,50m.

Art 364-7: Los extremos de los barrajes deben ir cerrados.

Art 364-12: Circuitos ramales: Deben tener dispositivos de protección adecuados.

Art 364-15: Marcación: Corriente y tensión nominales, nombre del fabricante y marca comercial.

Los bus de barras tipo plug-in, solo se deben utilizar en los tramos donde se requiera realizar derivaciones a otros bus de barras, cajas o armarios de medidores. Las salidas para caja de derivación no utilizadas deberán disponer de un elemento que evite el acceso no autorizado y éste debe disponer de portasellos.

Los cambios de dirección, derivaciones, conexiones a tablero, etc. se realizan utilizando elementos modulares estandarizados diseñados específicamente para tal fin. Estos son: curvas (horizontales y verticales), tes, equis, elemento de conexión a tableros y máquinas, transformador, final de circuito, reductores, etc. Se recomienda no utilizar conexiones bus-cable-bus, sin embargo cuando por diseño se instalen estas conexiones se debe tener el accesorio adecuado.

Se deben tener elementos de protección, ubicados en caja de derivación de barra, calculados de acuerdo al diseño cada vez que haya una derivación en el bus de barras.

En un cuarto eléctrico cuando se utilice un solo punto de derivación del bus de barras este debe quedar ubicado entre 1,5m y 1,7m de altura desde el nivel del piso. En el caso de utilizar dos puntos de derivación estos deben quedar ubicados entre 0,75m y 1,7m.

Debe existir una (1) protección termomagnética en la caja de derivación por cada armario o caja portamedidores alimentados en este punto, y si la distancia entre esta y el armario o caja portamedidores es superior a 15m, se deberá instalar otra protección de la misma capacidad en la caja portamedidores o armario.

Las cajas de derivación pueden poseer máximo dos interruptores y debe incluir un sistema de bloqueo mecánico que permita garantizar que el (los) interruptor (es) se encuentren desenergizados antes de abrir la puerta o retirar la caja de derivación de la barra. Al instalar la caja de derivación el primer punto de conexión debe ser el neutro y al retirar la caja de derivación el último punto de contacto debe ser el neutro.

El tramo entre la caja de derivación y la caja portamedidores o armario se debe realizar en cable y en ducto metálico galvanizado IMC.

El bus de barras cuando se instale de forma vertical debe soportar cualquier tipo de esfuerzo mecánico provocado por las máximas condiciones a que esté expuesto, ya sea falla eléctrica o movimientos sísmicos.

Los bus de barras deben ser instalados por personal calificado dicha capacitación debe ser certificada y avalada por el suministrador o fabricante.

Este tramo de red entre bornes y protección principal debe instalarse con acoples flexibles y protegidos, eliminando cualquier posibilidad de dejar expuestos frentes vivos.

El bus de barras debe quedar soportado a distancias menores o iguales a 1,5m o sobre estructuras adecuadas para otras distancias diseñadas y rotuladas para ese fin (NTC 2050 Art. 364.5 Soportes). El paso a través de paredes o pisos exige que la sección del bus de barras sea continua (no se permiten uniones de bus de barras, cajas y/o salidas tipo plug-in entre pisos y/o paredes).

Dentro de esta clasificación se exige que el IP de los bus de barras para uso interior sea mayor o igual a IP54, es decir estará protegida contra polvo y agua salpicada.

Todas las cajas de derivación y la carcasa del bus de barras deben estar aterrizadas. Garantizando la continuidad de la puesta a tierra a través de toda la instalación

3. IDENTIFICACION

Cada tramo del bus de barras debe estar provisto de una placa de características, que quede visible después de la instalación, con la siguiente información:

- Nombre o marca del fabricante.
- Tensión de operación [V].
- Año de fabricación.
- Corriente Nominal [A]

- Identificación de la posición de las fases, neutro y tierra, indicada como L1, L2, L3, N y T, u otro sistema claramente identificable.
- Sistema de conexión.
- Capacidad de corto circuito [kA]
- Frecuencia nominal [Hz].
- Número de serie de fabricación
- Torque de apriete (si se requiere).
- Grado de protección IP.
- Temperatura máxima (funcionamiento normal).

De acuerdo al RETIE (artículo 17.11.4), también debe incluirse en la placa de identificación la siguiente información:

- Tipo de ambiente para el que fue diseñado, en caso de ser especial (corrosivo, intemperie, áreas explosivas).
- Instrucciones para instalación, operación y mantenimiento.

Esta placa debe ser en acero inoxidable y la información será en color negro.

Adicional a la información de la placa de características se debe incluir otra placa con la siguiente información en cada tramo de barra:

- Símbolo de riesgo eléctrico de acuerdo al RETIE (11.3)
- Identificación de circuitos (Origen y destino)

La placa puede ser en acero inoxidable o policarbonato y debe ser fijada en un lugar visible, la información será en color negro sobre fondo amarillo.

4. SOPORTES DE FIJACION.

Los soportes de fijación se deben ajustar a lo largo del trayecto, el fabricante debe indicar la forma y la separación de estos soportes, adjuntando los manuales de instalación. El bus de barras se soportará rígida y adecuadamente al muro horizontal o vertical por medio de anclajes.

La forma de instalación de los bus de barras puede ser horizontal o vertical, y si no confinada en muros, podría estar a la vista pero teniendo en cuenta que no debe ser fácil acceso a personal no autorizado.

Para todos los casos se deben instalar los soportes de fijación de acuerdo a las características sismorresistentes garantizadas por el fabricante. Adicionalmente la conexión entre el bus de barras y el transformador o interruptores, debe ser con acoples flexibles, con el fin de que el sistema no quede rígido y no se tengan inconvenientes por alguna falla eléctrica o en un sismo.

En ningún caso el ducto estará en contacto (excepto en los puntos de fijación) con muros, pisos o superficies de ningún tipo.

Los extremos del bus de barras deben estar cerrados, de modo que se evite la entrada de humedad, polvo, partículas e impida el acceso accidental de personas.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO Y PRUEBAS A REALIZAR

5.1. Pruebas tipo (Type test). IEC-60439-1 art 8.1.1

- Verificación de temperatura (rise limits)
- Verificación de propiedades dieléctricas
- Verificación de cortocircuito esfuerzo sostenido
- Verificación de efectividad de los circuitos de protección
- Verificación de distancias de fuga (cleareances and creepage)
- Verificación de operación mecánica
- Verificación del grado de protección (IP)

5.2. Pruebas de rutina (Routine test)

- Inspección de ensamblaje y si es necesario pruebas de operación.
- Pruebas dieléctricas.
- Revisión de medidas y continuidad eléctricas.

6. CERTIFICACIONES

El bus de barras debe contar con certificación de producto bajo norma técnica internacional o NTC que les aplique, y con RETIE, emitidos por un organismo de certificación debidamente acreditado ante el ONAC - Organismo Nacional de Acreditación de Colombia.

7. GENERALIDADES

- La canalización eléctrica prefabricada debe ser diseñada y fabricada conforme a la norma IEC 60439-2 (UNE-EN 60.439-2).
- La canalización tendrá un grado de protección IP54 como mínimo conforme a la norma IEC 529 (UNE-EN 60529).
- La canalización será de tipo "compacta", sin espacio libre entre las barras y la envolvente por lo que el elemento corta-fuego no será necesario.
- La canalización podrá ser montada horizontal o verticalmente sin desclasificación de intensidad. Deberá tener una resistencia al fuego de 2 horas (certificada ISO 835).
- Todos los materiales de construcción de la canalización eléctrica serán libres de halógenos.
- La canalización eléctrica prefabricada deberá cumplir con la prueba splinker.
- El sistema de bus de barra debe cumplir en su totalidad los siguientes requisitos adoptados de la IEC 60439-2, IEC 61649-6.
 - Propiedades dieléctricas, incluye distancias de aislamiento y fuga
 - Pruebas de calentamiento (elevación de la temperatura)
 - Efectividad del circuito de protección.
 - Resistencia estructural.
 - Verificación de las distancias de seguridad y líneas de fuga.
 - Resistencia al aplastamiento.
 - Verificación de resistencia y reactancia.
 - Verificación de la resistencia de materiales aislantes al calor y al fuego según IEC 60332 e IEC 60695-2-1.
 - Nivel de cortocircuito (resistencia a los cortocircuitos)
 - Grado de protección o tipo de encerramiento.
 - Resistencia a la propagación de la flama.
 - Libre de Halógenos, en caso de fuego, no debe emitir gases tóxicos ni propagar la llama.

- Operación mecánica.
- Rotulado: El fabricante debe suministrar al menos la siguiente información:
 - Tipo de ambiente para el que fue diseñado, en caso de ser especial (corrosivo, intemperie, o áreas explosivas).
 - Instrucciones para instalación operación y mantenimiento.

El sistema de bus de barras, estará cubierto por una envolvente rígida fabricada en acero galvanizado en caliente o aluminio que protegerá a los conductores de los impactos mecánicos, y podrá ser utilizado como conductor de tierra, siempre que soporte la corriente de falla esperada en el sistema, acorde a lo dispuesto en la IEC 60364

La envolvente del sistema debe garantizar la continuidad de la tierra a lo largo del recorrido, evitando accidentes por contacto directo.

Todos los requisitos citados, deben estar certificados en su totalidad por un Laboratorio de Pruebas y ensayo acreditado a nivel internacional, no se acepta cumplimiento parcial de requisitos.

En sistemas en donde el THD sea superior o igual al 15%, se deberán dimensionar el conjunto de conductores que hacen parte del bus de barra de acuerdo a lo exigido en la IEC 60364-5-523 Anexo C. No se acepta sobredimensionamiento parcial de conductores.

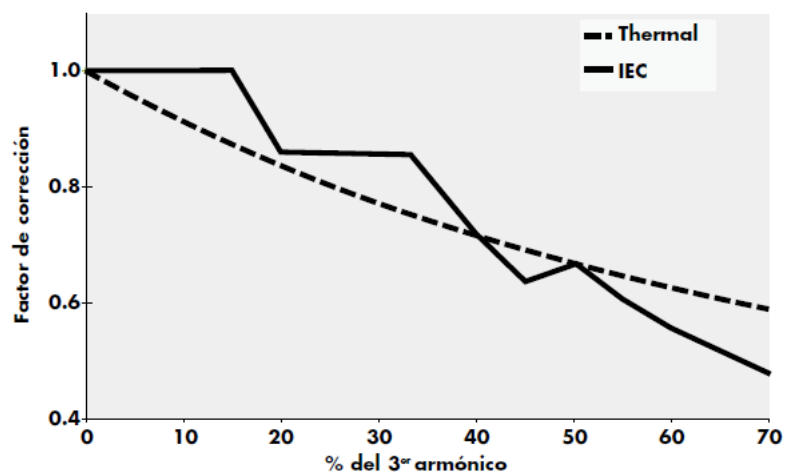


Figura 13 - Factor de corrección en función de la proporción del contenido de armónicos triple-N

8. CARACTERISTICAS

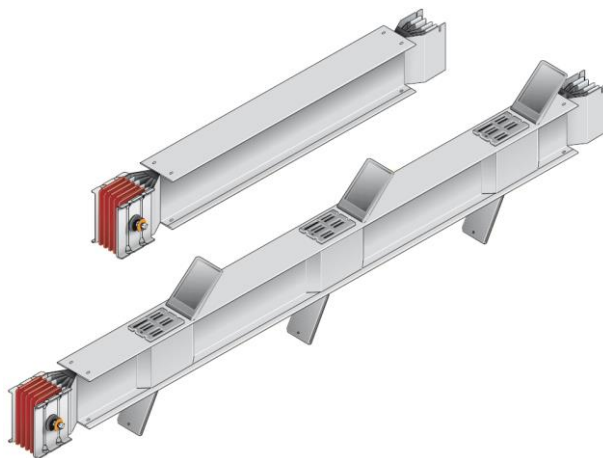
- conforme con la norma IEC 60439-2 (UNE-EN 60.439)
- Naturaleza de los conductores: Aluminio o Cobre electrolítico
- Uniones: Bloque de unión con 1 a 4 tornillos según calibre
- Grado de protección (según IEC 529): IP54 o mayor.
- Número de conductores: 3 + PE ó 4 + PE
- Tensión de aislamiento: 1.000 V

- Frecuencia asignada: 60 Hz
- Otras características tales como la caída de tensión, corriente asignada de corta duración admisible (durante 1 s), corriente asignada de cresta admisible, impedancia del bucle de defecto, peso, esfuerzo térmico máximo, desclasificación en función de la temperatura ambiente, serán dadas claramente en el catálogo del fabricante.

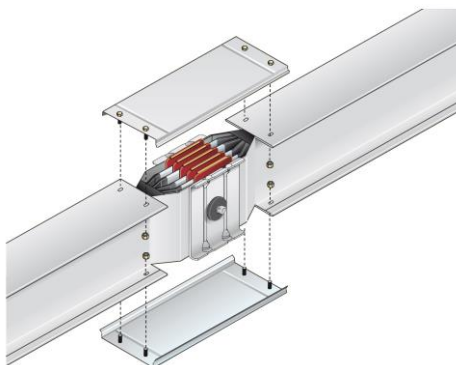
9. Elementos constituyentes de línea

9.1. Elementos base

- **Tramos rectos** para transportar la corriente y alimentar receptores de fuerte potencia.



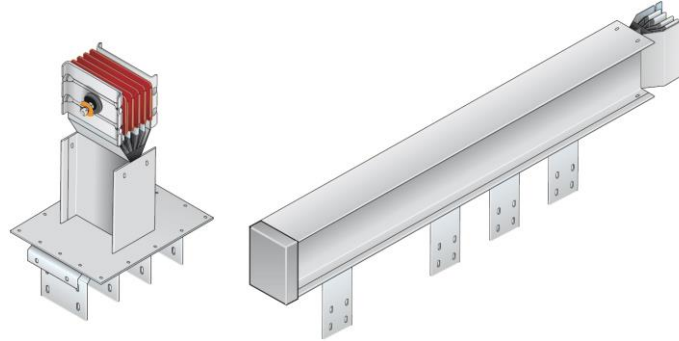
- La envolvente estará fabricada con chapa de acero galvanizada en caliente y pre-lacada en gris RAL 9001, formará una estructura rígida cerrada y actuará como conductor de protección (UNE 20.460), la continuidad de este debe estar asegurada en cada unión de tramos.
- Cada tramo será suministrado con un dispositivo de unión mecánica y eléctrica.



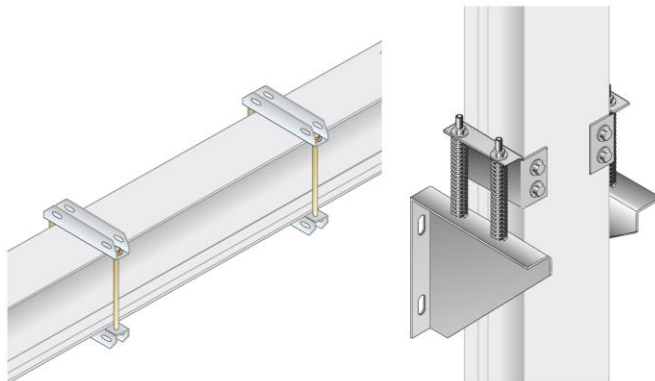
- Las pletinas irán aisladas en toda su longitud
- Para intensidades nominales superiores a 2.000 A., se incluirá una platina adicional por fase. Las dos platinas irán dispuestas en un solo bloque de canalización, con la puesta en paralelo de las platinas de la misma fase mediante puentes equipotenciales en cada unión de tramos.

De esta forma se podrá asegurar que no hay diferencia de potencial entre barras de la misma fase.

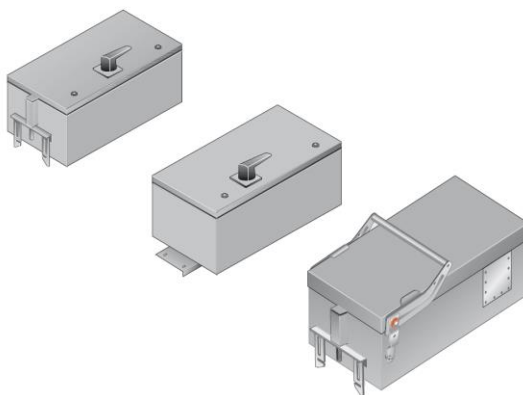
- Los conductores de fase y de neutro tendrán la misma sección.
- Las superficies de contacto de los puntos de conexión serán siempre en Cobre, siendo en Cobre plateado en los puntos de derivación para cajas de derivación conectables en tensión sin carga de las canalizaciones a conductores de Aluminio.
- Unión eléctrica:
 - Las uniones entre tramos se realizarán con una sola operación mediante un bloque de unión con 1 a 4 tornillos (según calibre) con doble tuerca, una de ellas de cabeza rompible al llegar al par encomendado (no necesario llave dinamométrica).
 - La concepción del bloque de unión permitirá absorber las dilataciones diferenciales conductor/envolvente.
 - A cada tornillo le será asociado una arandela elástica especial con el fin de mantener la presión de contacto en el tiempo.
 - La unión realizada, sin superposición de las barras conductoras, permitirá sustituir un elemento de línea sin desplazar los elementos contiguos.
- La unión mecánica estará asegurada, en parte por el bloque de unión eléctrica y finalizada por 2 capots con 4 tornillos imperdibles, aportando una protección eficaz contra los contactos directos.
- Los elementos de canalización deberán ser soportados cada 1.5 m.
- **Cajas de alimentación** para la conexión de la canalización eléctrica prefabricada con cualquier equipo (transformadores, cuadros, disyuntores, etc...). Las barras de conexión de las alimentaciones serán de cobre estañado.



- **Soportería** para fijar la canalización a la estructura del edificio.



- Para fijar la canalización en horizontalmente, compuestas de varilla roscada y perfil en Angulo para fijación inferior o bracket y varilla roscada para fijación superior.
- Para los tramos verticales largos, estarán disponibles abrazaderas especiales con todos los accesorios para poder fijar y soportar el peso de la canalización.
- **Terminales de cierre** para proteger y aislar el extremo de los conductores. Se montará sobre el último elemento.
- **Cajas de derivación** para alimentar receptores o líneas secundarias.

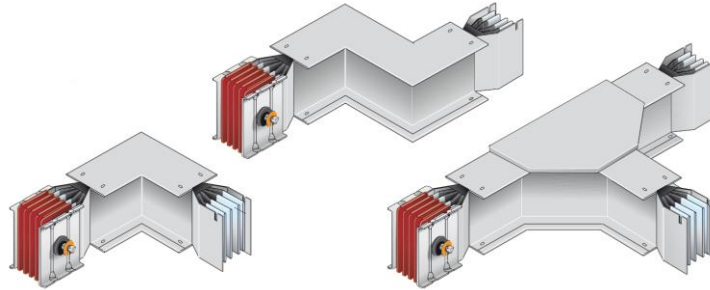


- **Conectables bajo tensión**, estarán provistos de pinzas de apriete elástico con contactos plateados, instalados sobre una de los laterales del tramo. La operación de enchufar o desenchufar **bajo tensión y sin carga** podrá ser efectuada con toda seguridad sin necesidad de interrumpir la explotación del conjunto de la línea. Tres tipos en función de la intensidad:
 - Para fusibles (UTE o DIN), calibres entre 25 y 160 A.
 - Para aparellaje modular, calibres entre 25 y 160 A.
 - Para disyuntor, calibres entre 160 y 400 A.
- **Conectables sin tensión**, serán de tipo “atornillados” con contactos de cobre, instalados exclusivamente en la parte superior del tramo. Estarán provistos de medios mecánicos para poder levantar y fijar los cajas de derivación sobre la canalización. La conexión eléctrica se establecerá por medio de un o dos tornillos con doble tuerca de cabeza rompible, el mismo

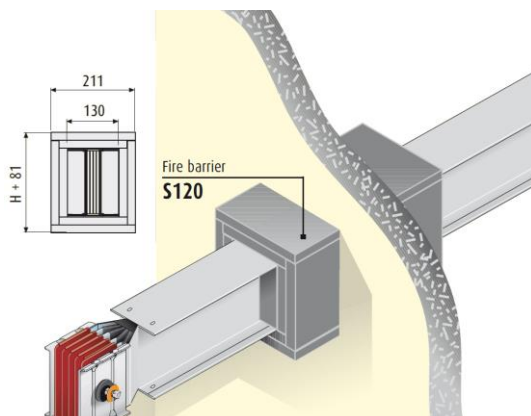
principio que las uniones entre tramos. Los calibres estarán comprendidos entre 400 y 1000 A. únicamente previstos para alojar un disyuntor de mando rotativo.

9.2. Elementos complementarios

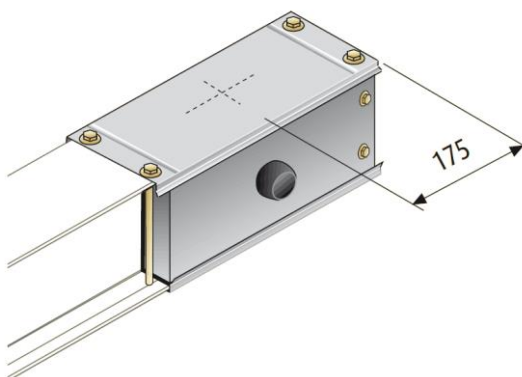
- **Cambios de dirección**



- Codos de plano. Permitirán hacer un cambio de dirección de 90° en el mismo plano longitudinal de la línea (izquierda o derecha).
- Codos de canto. Permitirán hacer un cambio de dirección de 90° en el plano perpendicular a la línea (subir o descender). Todos los codos (de canto y de plano) podrán ser de longitud y de ángulo "a medida".
- Codos de canto/plano. Permitirán hacer un cambio de dirección de 90° en el plano perpendicular a la línea (subir o descender) modificando la posición de la canalización (pasar de plano a canto).
- Zetas de plano. Permitirán modificar el eje de la canalización a un eje paralelo en el mismo plano longitudinal de la línea (izquierda o derecha).
- Zetas de canto. Permitirán modificar el eje de la canalización a un eje paralelo y plano longitudinal paralelo (encima o debajo).
- T's de plano. Permitirán realizar ramificaciones perpendiculares en el mismo plano longitudinal de la línea (izquierda o derecha).
- T's de canto. Permitirán realizar ramificaciones perpendiculares en el plano perpendicular a la línea (izquierda o derecha).
- Elementos cortafuegos para atravesar un tabique cortafuegos entre dos locales de un mismo edificio. Resistencia al fuego: 2 h.



- **Terminales de cierre** para proteger y aislar el extremo de los conductores. Se montará sobre el último elemento.



10. Protección de personas y bienes

- **Las cajas de derivación** tendrán las siguientes características, garantizando una gran seguridad operacional:
 - **Conectables bajo tensión:**
 - El conductor de protección asegurará la apertura automática del obturador y la polarización del conector o caja de derivación.
 - La continuidad del conductor de protección entre la canalización y el conector o caja se establecerá en primer lugar, antes que los conductores activos, garantizando así la seguridad de las personas, en particular durante la secuencia de montaje bajo tensión.
 - El seccionamiento se logrará mediante apertura de la puerta de la caja.
 - Dispositivos de seguridad impedirán:
 - La conexión de la caja, únicamente con puerta cerrada.
 - El cierre de la puerta mientras la caja no esté enclavada en la canalización.
 - La desconexión del cofre con puerta cerrada.

- Abrir la puerta en posición "I" (por enclavamiento) en las cajas de derivación equipados con un interruptor o un disyuntor.

- **Conectables sin tensión**

- Los cajas de derivación (siempre equipados de un disyuntor) necesitarán el corte previo del circuito (posición "OFF" del aparato) antes de la apertura de la puerta. Puerta abierta el aparato no se podrá maniobrar salvo acto voluntario y pensado (disyuntor únicamente).
- La puerta de la caja de derivación estando abierta, tendrá un grado de protección mínimo de IP 2.

- **Comportamiento al fuego de la Canalización**

- Los ensayos de la canalización deberán ser conformes a la norma ISO 1182 (capacidad de una canalización a mantener su servicio eléctrico en condiciones determinadas de fuego).
- Los ensayos del elemento cortafuegos deberán ser conformes a la norma ISO 834, resistencia al fuego de 2 Horas (aislamiento térmico, estanquidad a las llamas, estanquidad a los humos y estabilidad).
- Los ensayos de no propagación de llamas deberán ser conformes a la norma CEI 332- parte 2.
- Los ensayos de resistencia al calor de materiales aislantes deberán ser conformes a la norma CEI 695-2-1

- **Calidad**

- El centro de producción deberá poseer las certificaciones ISO 9001.

- **Entorno**

- Respeto del medio ambiente, particularmente en el proceso de fabricación. El centro de producción deberá poseer la certificación ISO 9001 E ISO 14001.
- Los equipos a suministrar deberán poseer Certificación de Conformidad de Producto reconocida local (Cidet).

- **Documentos de Entrega**

- Manual de mantenimiento del sistema de electrobarras. Debe contener el mantenimiento de cada elemento, así como un cronograma sugerido para la realización de dichas actividades.
- Especificaciones técnicas particulares, según el proveedor seleccionado
- Informe de torque para cada tramos recto de electrobarra y para cada elemento de cambio de dirección.