

# ESPECIFICACIONES GENERALES DUCTOS DE BARRAS DE 800A HASTA LOS 6300A

## 1. Generalidades

- 1.1. La canalización eléctrica prefabricada (CEP) para corrientes a partir de 800A será de tipo "compacta ó sándwich", esto incluye los elementos alimentadores y cajas de derivación. Todos los elementos de la CEP (tramos rectos, curvas, piezas tipo "T", flanches, tapas finales, cajas de derivación, interruptores, etc.) deben ser diseñados y fabricados conforme a la norma IEC 61439-1&6: 2012 o a la UL857 y de un mismo fabricante para todo el conjunto de piezas. El grado de protección IP54 para tramos interiores e IP66 para tramos exteriores conforme a la norma IEC 60529.
- 1.2. La tensión máxima de funcionamiento nominal será de 1000V. trifásica, de 4 o 5 conductores. El conductor de tierra será dimensionado al 50% de capacidad, para este el fabricante deberá garantizar la continuidad del mismo durante todo el recorrido sin realizar perforaciones en la carcasa.
- 1.3. Las corrientes especificadas, las distancias aproximadas, las piezas necesarias, las derivaciones, etc. deberán ser mostradas en los planos. El contratista eléctrico será el responsable de realizar el recorrido de la CEP que coordine con los demás sistemas de la instalación. La medida final en campo del recorrido deberá ser realizada y validada por el contratista antes de emitir la solicitud de fabricación al fabricante.

## 2. Certificados

- 2.1. El sistema de bus de barras, debe cumplir en su totalidad los requisitos adoptados de la IEC 61439-1&6:2012. El certificado deberá ser emitido por un organismo internacional independiente que realicen las pruebas (e.g. ASTA, KEMA, UL) y debe ser claramente visiblemente en el producto.



Los requisitos solicitados según IEC 61439-6 son:

## **10.2 Fuerza de los materiales y las partes**

10.2.2 Resistencia a la corrosión

10.2.3 Propiedades dieléctricas de los materiales

10.2.3.1 Estabilidad térmica

10.2.3.2 Pruebas de calentamiento (elevación de la temperatura).

10.2.4 Resistencia a los rayos ultravioletas

10.2.5 Elevación

10.2.6 Impacto mecánico

10.2.7 Rotulado

10.2.101 capacidad para soportar cargas mecánicas

10.2.102 Prueba de ciclo térmico

## **10.3 Grado de protección (IP)**

## **10.4 Distancias de fuga**

## **10.5 Protección contra el choque eléctrico y la integridad de los circuitos de protección**

10.5.2 Continuidad efectiva entre las partes conductoras expuestas de la CEP y el circuito de protección

10.5.3 Resistencia al Cortocircuito

## **10.6 Incorporación de dispositivos y componentes de conmutación**

## **10.7 Circuitos eléctricos internos y conexiones**

## **10.8 Los terminales para conductores externos**

## **10.9 Propiedades Dieléctricas**

10.9.2 Tensión de Impulso a frecuencia industrial

10.9.3 Tensión de Impulso por descargas atmosféricas

## **10.10 Límites de elevación de temperatura**

## **10.11 Capacidad de cortocircuito**

## **10.12 Compatibilidad electromagnética (EMC)**

## **10.13 Operación mecánica**

10.101 Resistencia a la propagación de la llama

10.102 Resistencia al fuego al interior de una construcción

Todos los requisitos citados, deben estar certificados en su totalidad, para todos los rangos de corriente y para todos los productos no se acepta cumplimiento parcial de requisitos.

- 2.2. Debe tener una etiqueta visible de seguridad garantizando que el producto ofrecido cumple con las pruebas de seguridad, inspección de fábrica y una vigilancia en curso de un organismo independiente (e.g. KEMA-KEUR, ASTA DIAMOND, UL) para asegurar el cumplimiento de estas pruebas en el tiempo de comercialización del producto.
- 2.3. El sistema de CEP debe cumplir con las pruebas de sismo resistencia realizadas de manera física y con cumplimiento de la condición sísmica

para Zona 4 según UBC y con reconocimiento de un organismo internacional en estas pruebas, eg. Asian Pacific Network of Centers for Earthquake Engineering Research (ANCER).

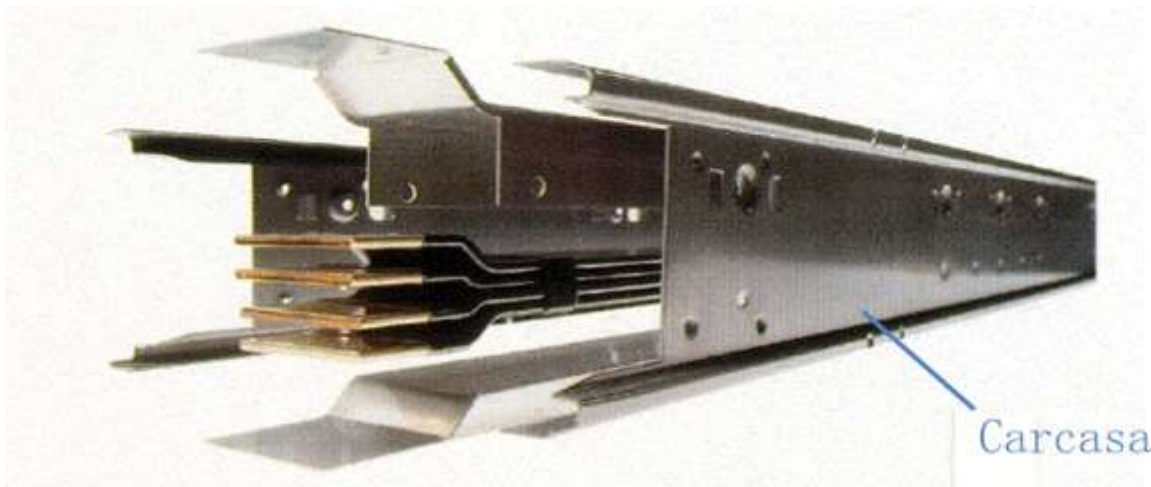
### 3. Pruebas y Rangos de Niveles de Cortocircuito

- 3.1. Todo el recorrido de la CEP debe estar en la capacidad de soportar el cortocircuito de la instalación eléctrica sin sufrir daños en los elementos eléctricos, mecánicos y térmicos durante el periodo de la falla en condiciones de tensión nominal 1000V 60Hz. La tensión mínima de aislamiento deberá ser 1000V.

Las capacidades mínimas cortocircuito de las CEP deberán ser las siguientes:

Rango (Amperios)	kA/1seg.	kA Pico	Rango (Amperios)	kA/1seg.	kA Pico
800A	40	84	2500A	75	165
1000A	45	105	3200A	80	198
1250A	50	105	4000A	100	220
1600A	50	132	5000A	120	264
2000A	60	132	6000A	120	264

### 4. Carcasa

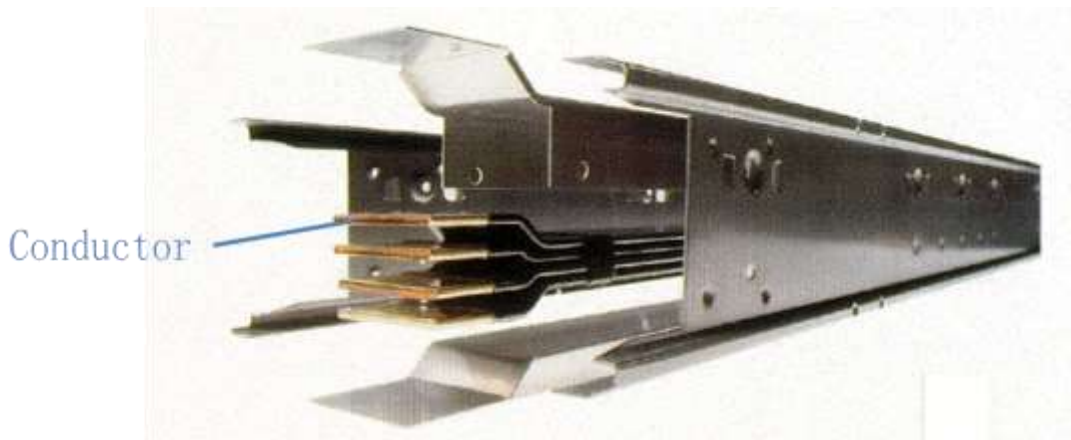


- 4.1. El sistema de bus de barras, estará cubierto por una envolvente rígida fabricada en acero electro galvanizado en caliente que protegerá a los conductores de los impactos mecánicos, reducir la histéresis y pérdidas debido a las corrientes parasitas. La carcasa debe ser pintada de color

ANSI 49 gris utilizando pintura epoxica con el fin de garantizar un adecuado terminado y la no-corrosión de la misma.

- 4.2. La carcasa podrá ser utilizada como conductor de tierra, siempre que soporte la corriente de falla esperada en el sistema, acorde a lo dispuesto en la IEC 60364. Para esto la envolvente del sistema debe garantizar la continuidad de la tierra a lo largo del recorrido, evitando accidentes por contacto directo.
- 4.3. Todos los equipos alojados dentro del sistema de ducto de barras deberán ser fabricados por un solo fabricante. Las modificaciones realizadas de algún elemento que no sean del fabricante original da como resultado la pérdida de la garantía del producto. Las modificaciones adicionales que se realicen de la CEP deberán tener el consentimiento escrito del fabricante original.

## 5. Conductores



- 5.1. Los conductores de la barra serán de alta conductividad, con un 99.9% de pureza para conductores en cobre y en el caso de conductores en aluminio con un revestimiento bimetálico utilizando tecnología de fusión molecular.
- 5.2. No deberán haber pernos que atraviesen las barras de la CEP.
- 5.3. Las barras deberán estar aisladas con película de poliéster Clase B (130°C con Mylar) o Clase F (150°C con Melinex). El aislamiento con material epóxico no es aceptado.
- 5.4. El aumento de temperatura en cualquier punto de la envolvente de la CEP no deberá exceder los 55°C por encima de la temperatura ambiente cuando el equipo está en operación a corriente nominal.
- 5.5. Los conductores de fase y de neutro tendrán la misma sección.

## 6. Uniones

- 6.1. La unión de la canalización eléctrica deberá del tipo de un perno de acero de alta resistencia y arandelas Belleville para mantener la presión adecuada sobre una gran superficie de contacto.
- 6.2. Al tornillo se debe aplicar el torque indicado y deberá estar conectado al mismo potencial de tierra.
- 6.3. Los tornillos deberán ser diseñados de doble cabeza para indicar cuando fue aplicado el torque adecuado y solamente se requiera la llave de mango largo para terminar de realizar la conexión.
- 6.4. El acceso para apretar las tuercas de las uniones debe ser únicamente por un lado de la CEP.
- 6.5. Debe ser posible remover cualquier unión del recorrido del ducto de barras asegurando el aislamiento eléctrico o remover físicamente alguno de los tramos sin afectar el funcionamiento de los tramos adyacentes.



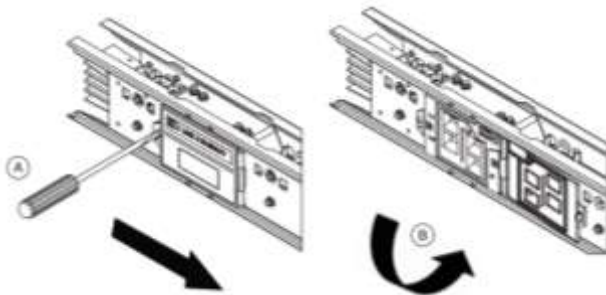
- Las uniones entre tramos se realizarán con una sola operación mediante un bloque de unión con 1 a 4 tornillos (según calibre) con doble tuerca, una de ellas de cabeza

rompible al llegar al par recomendado (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 del bloque de unión eléctrica y finalizada por 2 capots con 4 tornillos imperdibles, aportando una protección eficaz contra los contactos directos.

## 7. Espacio para enchufar la unidad en el Electroducto



- 7.1. Las Terminales de conexión de las cajas de derivación deben ir conectadas directamente a los conductores de la barra, esto para asegurar una adecuada conductividad y evitar puntos calientes. La soldadura de las terminales en las cajas de derivación no es aceptada.
- 7.2. Todos los contactos tanto en las juntas como en las cajas de derivación deberán ser cobre electro-plateado.
- 7.3. Las cajas de derivación del sistema de CEP deberán tener tres frentes muertos, con tipo de abertura de tapa abatible.
- 7.4. Todas las derivaciones pueden ser utilizadas de forma simultánea.
- 7.5. El ducto de barras se deberá instalar de tal manera que los cofrets de derivación quede ubicados en los lados laterales para permitir una fácil apertura de las derivaciones.
- 7.6. Debe ser posible inspeccionar los cofrets de derivación y los conductores antes de la instalación de la CEP.

## 8. Soportería

- 8.1. El espacio entre los soportes no deberán exceder las recomendaciones del fabricante y su ubicación deberán estar indicados en un plano.
- 8.2. Con el fin de fijar la CEP a la estructura del edificio; para los recorridos interiores en donde se tengan elementos de alimentación ó cajas de derivación, la separación máxima de los soportes serán de 3 metros para recorridos horizontales y 4.88 metros para recorridos verticales. Cuando se tengan recorridos en exteriores la distancia máxima entre los soportes serán de 1.5 metros tanto para recorridos horizontales como verticales.



Horizontal Hanger



Horizontal Hanger



Spring Hanger

- ❑ Para fijar la canalización horizontalmente, se utilizara varilla roscada y perfil en ángulo para fijación inferior ó 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.

## **9. Caída de Tensión**

- 9.1. La caída de tensión especificada (tensión de entrada menos tensión de salida) se establecerá con base en la operación del ducto de barras a corriente nominal y a una temperatura de operación determinada.
- 9.2. La caída de tensión trifásica línea a línea no deberá exceder el 4% al estar todas las cargas conectadas.

## **10. Comportamiento al fuego**

- 10.1. La canalización eléctrica prefabricada debe ser resistente al fuego y no debe ser inflamable como lo indica la norma IEC 61439-6 en evento de fuego.
  - 10.1.1. Como lo indica la norma IEC 61439-6 en su clausula 10.102, no deberá producirse propagación de llamas de un recinto a otro y por para esto se deberán instalar barreras cortafuegos.
  - 10.1.2. El ducto de barra deberá ser resistente a la propagación de llamas como indica la IEC 61439-6 en su clausula 10.101.
  - 10.1.3. Los materiales de aislamiento de la canalización eléctrica deberán ser resistentes a temperaturas fuera de lo normal como lo indica la IEC 61439-6 en su clausula 10.2.3.2.
- 10.2. Los circuitos esenciales o de emergencia que suministren potencia eléctrica a equipos del sistema contra incendio deberán permanecer energizados en caso de incendio.
- 10.3. Los ensayos del elemento cortafuegos deberán ser conformes a la norma ISO 834-1, resistencia al fuego de 2 Horas (aislamiento térmico, estanquidad a las llamas, estanquidad a los humos y estabilidad).
- 10.4. Todos los materiales de construcción de la canalización eléctrica serán libres de halógenos para dar una mejor visibilidad al equipo de ayuda y permitiendo ver la ruta de SALIDA.





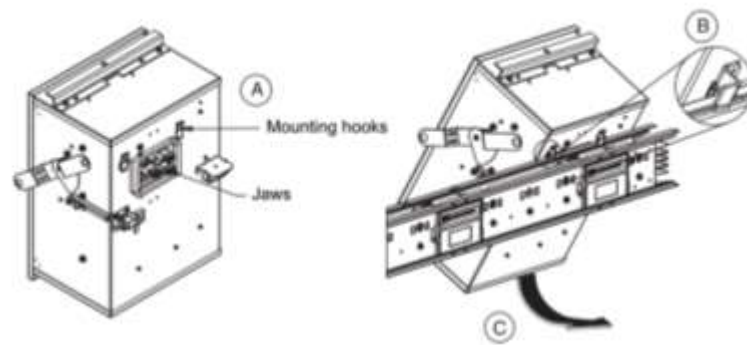
## 11. Cajas de Derivación



- El diseño con sistema de resorte asegura un contacto firme y ajustado al barraje, independiente a las horas de servicio y cambios de temperatura.
- 11.1. La continuidad del conductor de protección entre la canalización y la caja de derivación 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.
  - 11.2. Las cajas de derivación (siempre equipadas de un interruptor) necesitarán el corte previo del circuito (posición "OFF" del aparato) antes de la apertura de la puerta.
  - 11.3. Las cajas de derivación (equipadas con interruptores o fusibles) deben ser operadas con un corte visible y con un mecanismo de rápida interrupción.
  - 11.4. Deberán poseer barreras de protección internas para evitar el contacto directo de personas con las partes energizadas.

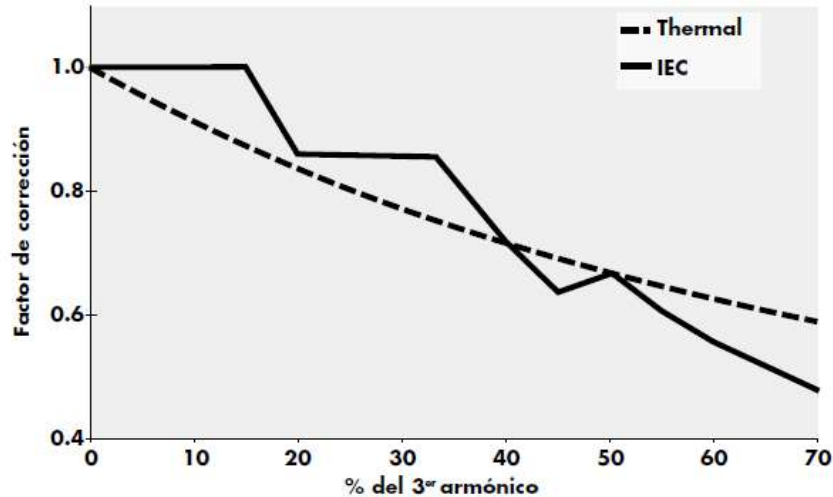
- 11.5. Las cajas de derivación no deben ser instaladas en puntos de unión independiente a su valor de corriente. Solamente se instalaran en puntos de conexión a caja de derivación.
- 11.6. Las cajas de derivación deberán tener un grado de protección mínimo de que prevenga accidentes de contacto directo con conductores a las partes energizadas del dispositivo de protección mientras se hace el peinado ó estiramiento de cables.

**Figure 3: Mounting the Plug-in Unit**



## 12. Comportamiento a los armónicos

- 12.1. 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.



- 12.2. La CEP se debe dimensionar de acuerdo al THD esperado en la instalación, y en consecuencia, se debe aumentar la capacidad de todos los conductores que hacen parte del conjunto, reduciendo así la densidad de corriente a través de ellos.
- 12.3. No se acepta sobredimensionamiento parcial de conductores (el sobredimensionamiento de solo un conductor, cambia las condiciones establecidas en la IEC 61439-6)
- 12.4. El fabricante debe contar con tablas de derrateos, para garantizar el correcto funcionamiento de las CEP en instalaciones con THD > al 15%.

#### Busbar-trunking selection

THD ≤ 15 %	15 % < THD ≤ 33 %	THD > 33 %	Busbar trunking	Rating (A)
630	500	400	I-LINE II	630
800	630	400	I-LINE II	800
1000	800	630	I-LINE II	1000
1350	1000	800	I-LINE II	1350
1600	1350	1000	I-LINE II	1600
2000	1600	1350	I-LINE II	2000
2500	2000	1600	I-LINE II	2500
3200	2500	2000	I-LINE II	3200
4000	3200	2500	I-LINE II	4000
5000	4000	3200	I-LINE II	5000
6300	5000	4000	I-LINE II	6300

*Example. For a total rms current of 2356 A, (estimation based on power drawn by loads, including harmonics), the operational current is 2500 A. THD is estimated at 30%. The appropriate trunking is I-LINE II 3200 A.*

### 13. Características Técnicas Garantizadas

- Conforme con la norma IEC 61439-6.
- Naturaleza de los conductores: Aluminio o Cobre electrolítico

- Uniones: Bloque de unión con 1 hasta 4 tornillos (de acuerdo a la capacidad del ducto)
- Grado de protección (según IEC 60529): IP54 de fábrica.
- Número de conductores : 3 + PE ó 4 + PE
- Intensidad nominal : 800 a 5000 A para Aluminio y 800 a 6300 para cobre.
- Tensión de aislamiento: 1.000 V
- Frecuencia asignada: 50/60 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 ya que estos dependerán del calibre de la CEP.

## DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

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



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.

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).

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

Cada tramo será suministrado con un dispositivo de unión mecánica y eléctrica.



Flatwise Elbow



Edgewise Elbow

■ **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 de RETIE emitido por una entidad reconocida local (ejemplo: Cidet).