



Metal Clad vs Metal Enclosed

Switchgear de Media Tensión

Christian Gamboa, Ingeniero de especificación



Switchgear de Media Tensión

Definición



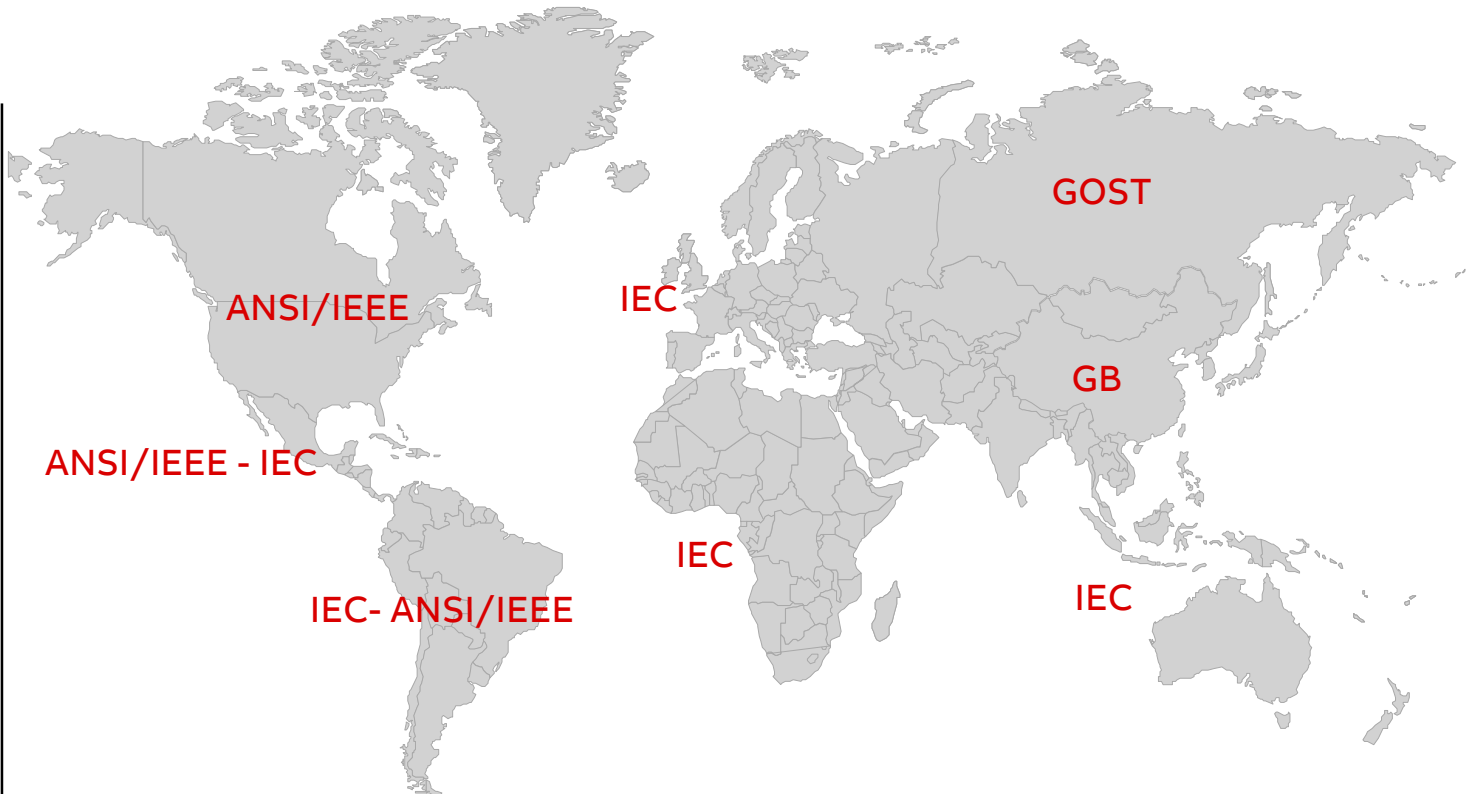
¿A qué le llamamos Switchgear?

Es un término general que hace referencia a dispositivos de conmutación y protección en combinación con otros dispositivos de instrumentación, medición y protección, así como al ensamble de dichos componentes con sus interconexiones asociadas de accesorios, envoltentes y estructuras.

Switchgear Media Tensión

Estándares por regiones

Organizaciones



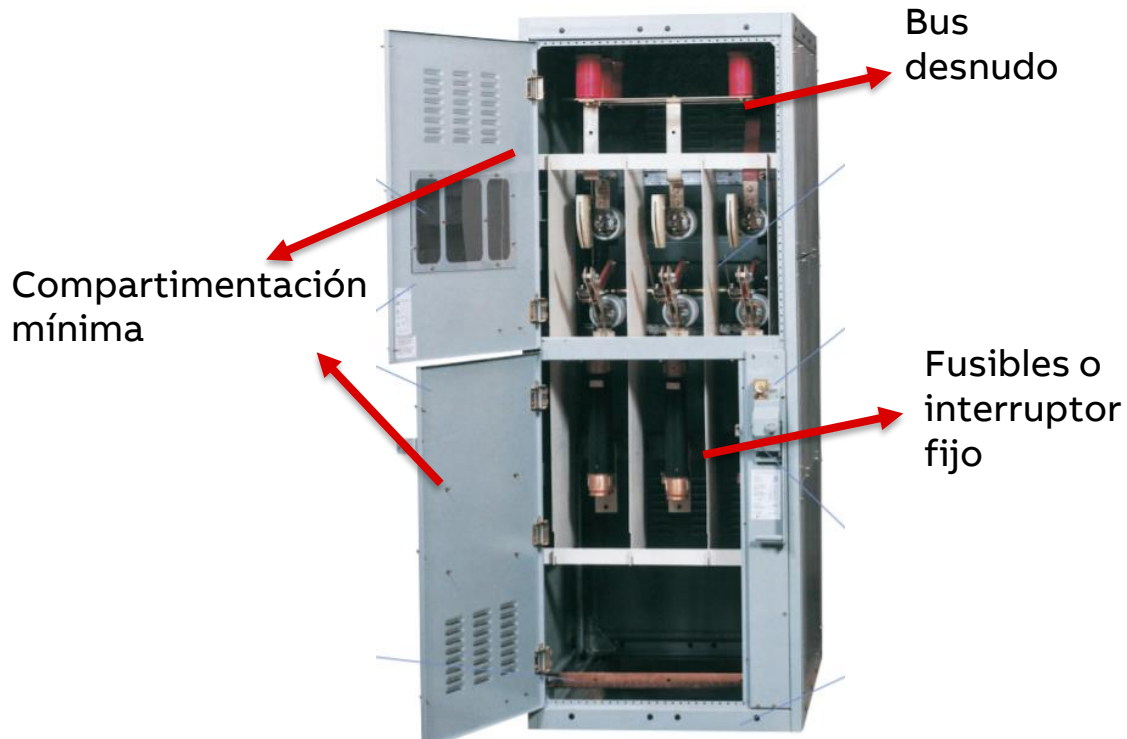
Construcción Celda Metal- Enclosed

Normatividad ANSI/IEEE

Switchgear Media Tensión

Características generales Metal-Enclosed ANSI/IEEE C.37.20.3

Construcción



Definición de acuerdo a C.37.20.3

Ensamble de un envolvente metálico completamente cerrado en todos sus lados, que encierra a los distintos componentes de interrupción, medición, monitoreo.

Características típicas

Tensión nominal: 15 kV

Corriente nominal: 600 y 1200 A

Arreglo típico de cuchilla seccionadora y fusible

Corriente cortocircuito: 61kA

Con interruptor fijo

Contrucción Celda Metal- Enclosed

Normatividad IEC

Celdas Metal-Enclosed

Normatividad IEC 62271-200

GIS – Gas Insulated Switchgear



Estándar de diseño IEC 62271-200

Estándar cubre tensiones de hasta 52 kV

Celdas aisladas en gas o en aire.

Clases de tensión típicas: 17 kV, 24 kV, 36 kV, 40.5, 42 kV.

Corrientes nominales de bus típicas: 630, 1250, 2500, 4000

Altura máxima de operación 1000 m.s.n.m sin factor de derateo.

AIS – Air Insulated Switchgear



Switchgear Media Tensión

Construcción Metal Enclosed bajo IEC 62271-200

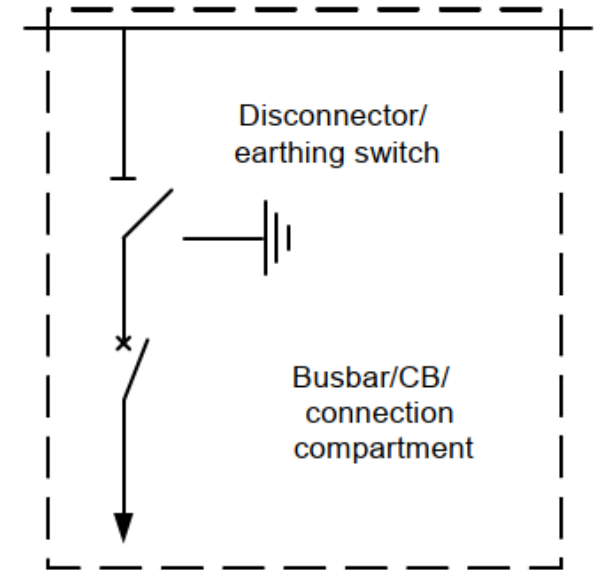
LSC

Categoría que define la posibilidad de mantener otros compartimentos de media tensión o unidades funcionales energizados, cuando se accede a un compartimiento en particular.

LSC1



Diagra Unifilar



LSC – Loss of Service Continuity

Switchgear Media Tensión

Construcción Metal Enclosed bajo IEC

LSC2A

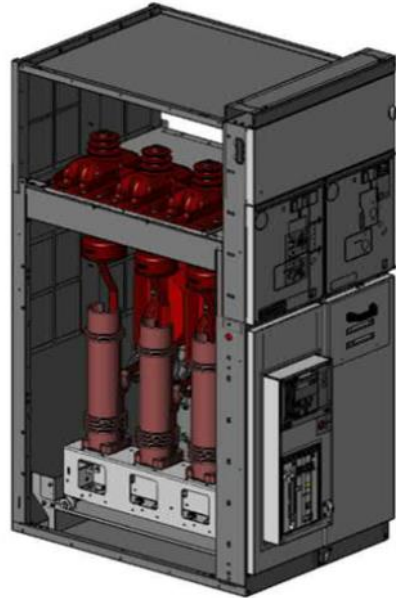
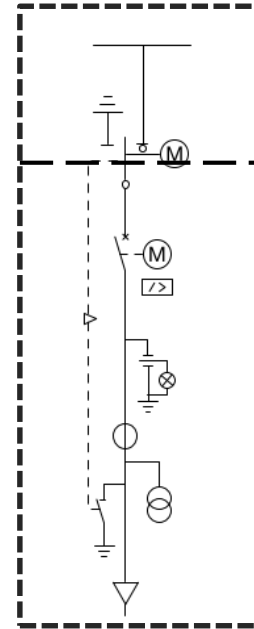


Diagrama Unifilar



Características

- Dos compartimentos:
 - Bus
 - Unidad funcional (interruptor, fusible, desconectador) y conexión de cables
- Se puede tener acceso a unidad funcional mientras se mantiene la barra energizada

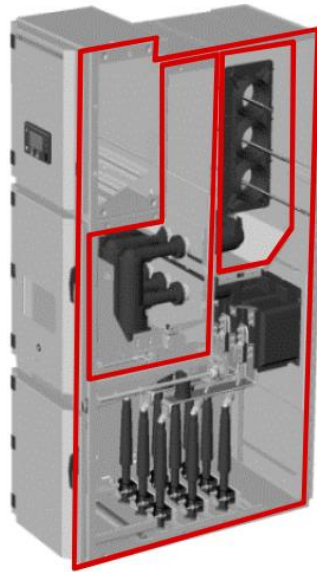
LSC2A

Switchgear Media Tensión

Construcción Metal Enclosed bajo IEC

LSC2B

Módulo de interruptor



Módulo de barras

Módulo de cables

Características

- Un compartimento para barras, otro para cables y otro para elemento de interrupción
- Se puede mantener las barras y los cables mientras se tiene acceso al interruptor.
- Partición metálica entre los compartimentos
- Interruptor fijo o extraíble.

LSC2B

¿Entonces qué es una celda Metal-Clad?

Celdas construcción Metal Clad

¿Verdadero o Falso?

- Todas las celdas de Media Tensión ANSI son Metal Clad.
- Una celda IEC o ANSI, que es compartimentada es una celda Metal Clad.
- Una celda Metal Clad hace sólo referencia a una compartimentación.
- El término Metal Clad es solamente el nombre/ modelo de una celda.
- Las celdas aisladas en gas también pueden ser Metal Clad.
- Todas las celdas Metal-Clad son Resistentes al arco interno.

Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad

Término aplicable solamente a celdas bajo normatividad ANSI C37.20.2

ANSI/IEEE

IEEE Std C37.20.2

Standard for Metal-Clad Switchgear

(4.76 kV to 38 kV)

Metal Enclosed

Término aplicable tanto a equipo Switchgear bajo normatividad ANSI/IEEE como a IEC.

IEC IEC 62271-200

AC metal enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1kV up to & including 52kV

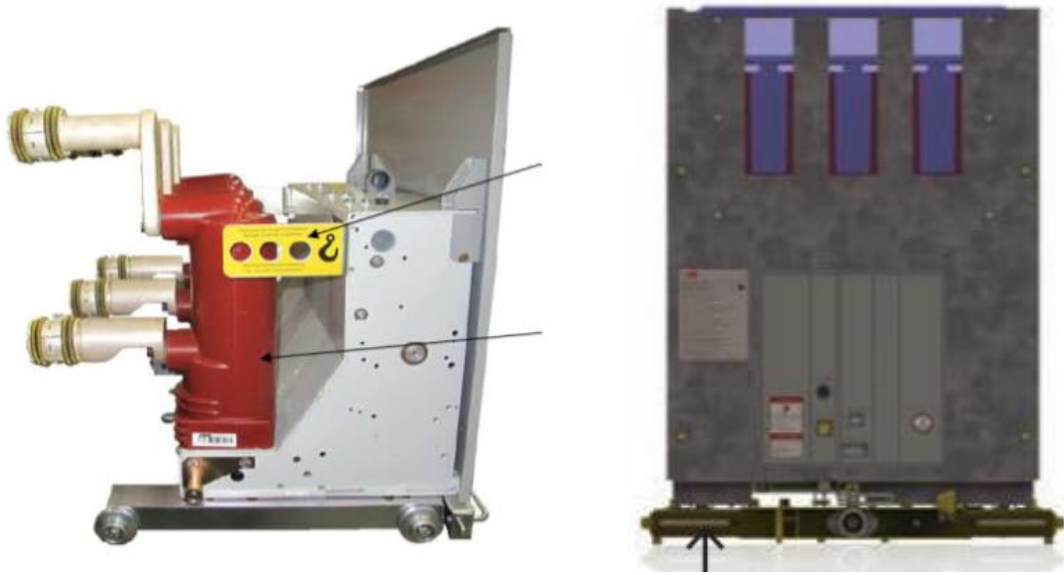
IEEE Std C37.20.3

Standard for Metal-Enclosed Interrupter Switchgear (4.76 kV to 38 kV)

Metal Clad vs Metal Enclosed

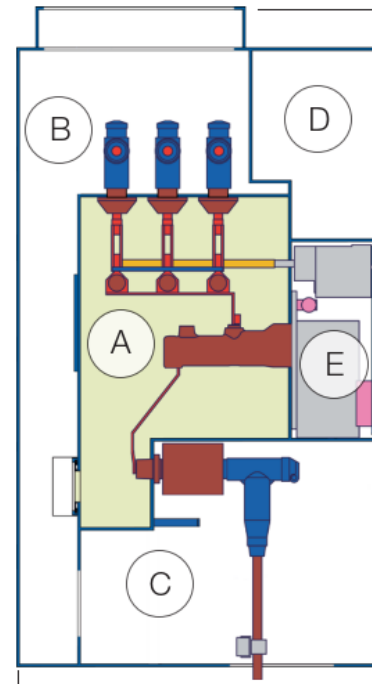
Metal Clad

a) Interruptores totalmente extraíbles por medio de mecanismos, para moverlos entre las posiciones de conectado y desconectado.



Metal Enclosed

Interruptores fijos, removibles o extraíbles.



Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad

a) Conexión automática del secundario.



Metal Enclosed

Conexión manual del circuito secundario



Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad

b) El medio de interrupción cuenta con barrera metálica en su frente, de tal manera que cuando el mismo se encuentra conectado, no se pueda tener acceso a partes energizadas.



Metal Enclosed

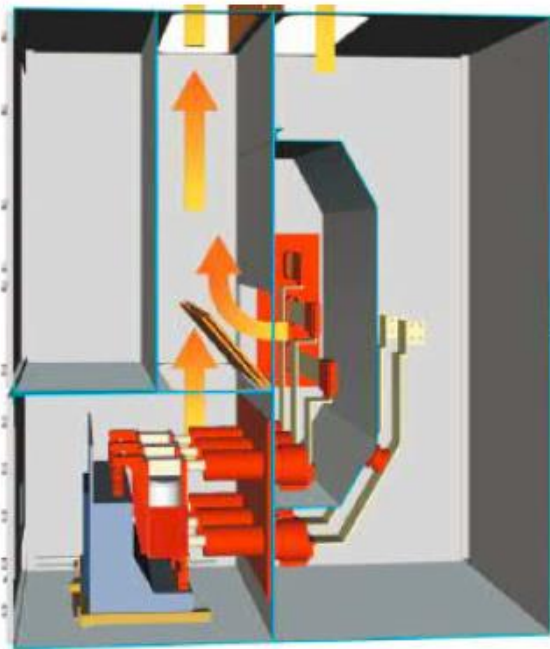
Sólo cuando se tiene un tipo de tablero LSC2B con interruptor extraíble.



Metal Clad vs Metal Enclosed

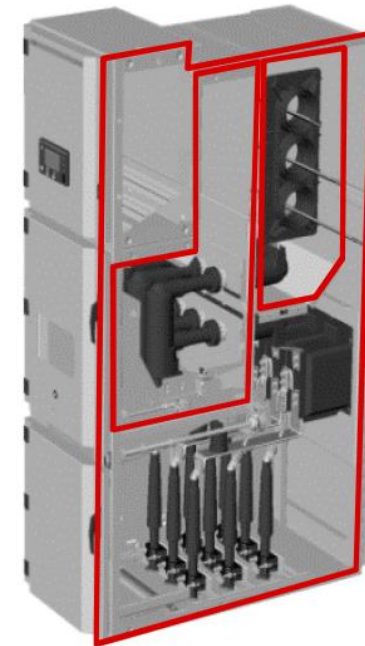
Metal Clad

c) Todas las partes vivas se encuentran encerradas por barreras metálicas aterrizadas.



Metal Enclosed

La partición puede ser partición metálico PM o partición asilada PI



Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad

d) Se cuenta con shutters automáticos que cubren los elementos vivos cuando el dispositivo de interrupción está en la posición de desconectado, test y o extraído.



Metal Enclosed

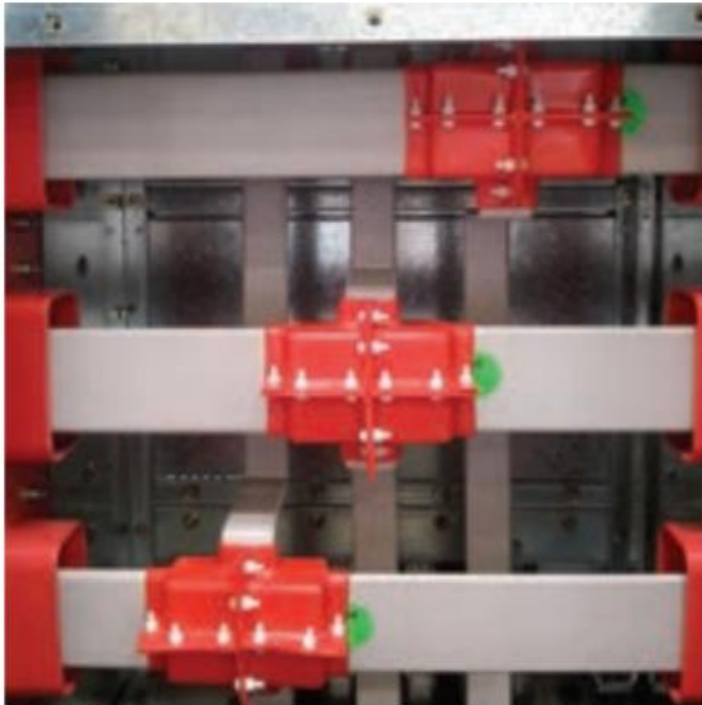
Sólo cuando se tiene un tipo de tablero LSC2B con partición metálica PM e interruptor del tipo extraíbles.



Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad

e) Las barras y sus uniones están cubiertas por material aislante.



Metal Enclosed

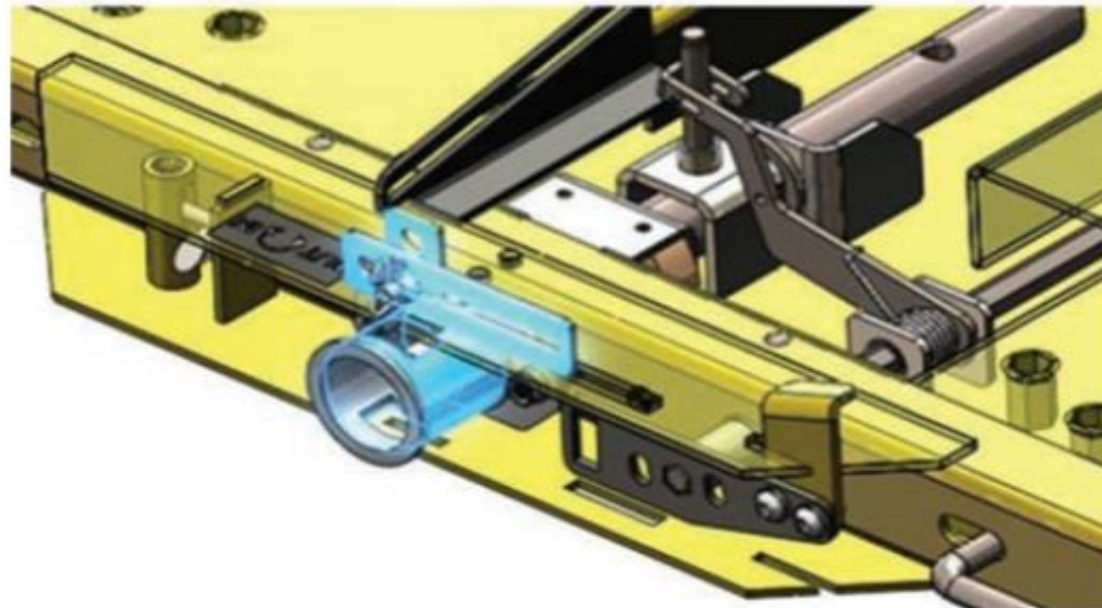
El material aislante típicamente es una opción.



Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad y Metal-Enclosed

f) Bloqueos mecánicos para asegurar la condiciones correctas de operación



Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad y Metal-Enclosed

f) El equipo de medición, relevadores, instrumentos y su cableado están aislados por barreras metálicas aterrizadas del circuito primario.



Metal Clad vs Metal Enclosed

Metal Clad y Metal-enclosed

f) La puerta de interruptor puede servir como panel de instrumentos.



Metal Clad

Valores típicos



Valores nominales típicos

Tensión nominal – 5 - 27 kV

Tensión de aislamiento 125 kV

Corrientes nominales típicas: 1200, 2000, 3000 y 4000 A.

Corriente cortocircuito: 25, 31.5, 40 y 63 kA

Sistemas de dos alturas

Aplicable para tableros de distribución, como para centros de control de motores.

Típicamente utilizados en industrial pesada, petroquímicas, molinos, data center.

En Resumen

Metal-Clad	Metal Enclosed
Consideradas sólo en estándar ANSI (IEEE)	Consideradas en estándar ANSI/IEEE como en IEC
Sólo interruptores extraíbles	Interruptores extraíble, fijo o removible
Módulos compartimentados por barreras metálicas compartimentadas	Compartimentación de acuerdo al grado de accesibilidad LSC, puede ser metálica PM o aislante PI
Barras y uniones aisladas	Barras desnudas, aislamiento opcional.
Bloqueos mecánicos	Bloqueos mecánicos
Segregación del equipo de baja tensión del circuito primario	Segregación del equipo de baja tensión del circuito primario

Metal-Clad es Metal Enclosed; Metal Enclosed no es Metal-Clad

Celdas construcción metal Clad

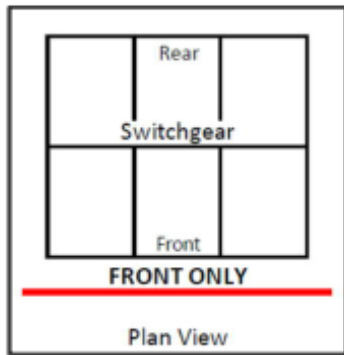
Conceptos comúnmente confundidos

- ¿Todas las celdas de Media Tensión ANSI son Metal Clad?
- ¿Una celda IEC o ANSI, que es compartimentada es una celda Metal Clad?
- ¿Una celda Metal Clad hace sólo referencia a una compartimentación?
- ¿El término Metal Clad es solamente el nombre/ modelo de una celda?
- ¿Las celdas aisladas en gas pueden ser Metal Clad?
- ¿Todas las celdas Metal-Clad son Resistentes al arco interno?

Resistencia al arco interno

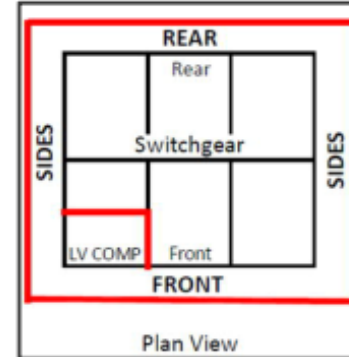
Estandar IEEE/ANSI C.37.20.7

Resistencia al arco según IEEE C37.20.7



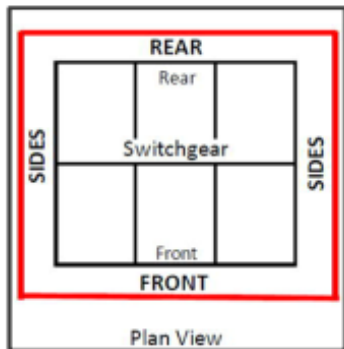
Tipo 1A

- Resistencia al arco solamente por la parte frontal con todas las puertas cerradas, se necesitan barreras en los costados y parte trasera para tener protección. (No disponible para SWGR ABB).



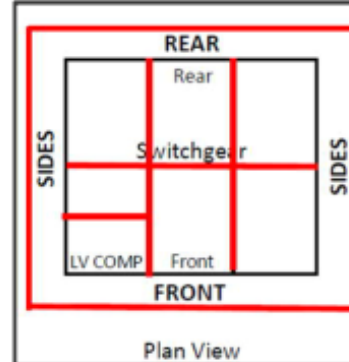
Tipo 2B

- Resistencia al arco por los cuatro lados con todas las puertas de MT cerradas y la puerta del compartimento de BT abierto. Se puede instalar a centro de sala eléctrica.



Tipo 2A

- Resistencia al arco por los cuatro lados con todas las puertas cerradas. Se puede instalar a centro de sala eléctrica.



Tipo 2BC

- Resistencia al arco por los cuatro lados con todas las puertas de MT cerradas y la puerta del compartimento de BT abierto y entre compartimentos adyacentes. Se puede instalar a centro de sala eléctrica.

Resistencia al arco

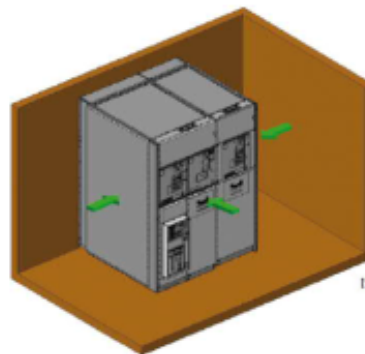
IEC 62271-200

Tipo de accesibilidad

- **A:** Acceso al tablero solo a personal autorizado
- **B:** Acceso al tablero a todo el público en general
- **C:** No accesible por instalación

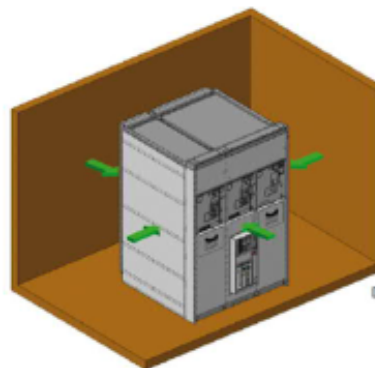
Clasificación de lados

- **F:** Protección **F**rontal
- **L:** Protección **L**ateral
- **R:** Protección trasera (**R**ear)



Tipo AFL

- Resistencia al arco por el frente y laterales con todas las puertas de MT cerradas y la puerta del compartimento de BT abierto. Se puede instalar a centro de sala eléctrica.



Tipo AFLR

- Resistencia al arco por los cuatro lados con todas las puertas de MT cerradas y la puerta del compartimento de BT abierto y entre compartimentos adyacentes. Se puede instalar a centro de sala eléctrica.

Oferta disponible

Switchgear Media Tensión ANSI/IEEE

Breakmaster Load Interrupter Switch

(Metal Enclosed)



Advance

(Metal Clad)



Safegear

(Metal Clad Resistente al arco)



Safegear MCC

(Metal Clad Resistente al arco)



Oferta disponible

Switchgear Media Tensión IEC Metal Enclosed

UNISEC – AIS



Safering/Safeplus - GIS



Unigear - AIS



ZX - GIS



Clasificación de celdas de acuerdo a sus valores nominales

Primaria

- Corriente de cortocircuito a partir de 25kA a 63 kA
- Corriente en bus principal: 1250A hasta 4000A

- Tableros tipo Metal Clad / Enclosed

- 20 a 30 mil operaciones del interruptor (a corriente nominal)
- 50 a 100 operaciones del interruptor (a corriente corto cto)

- 2000 operaciones del seccionador (en su caso)

Secundaria

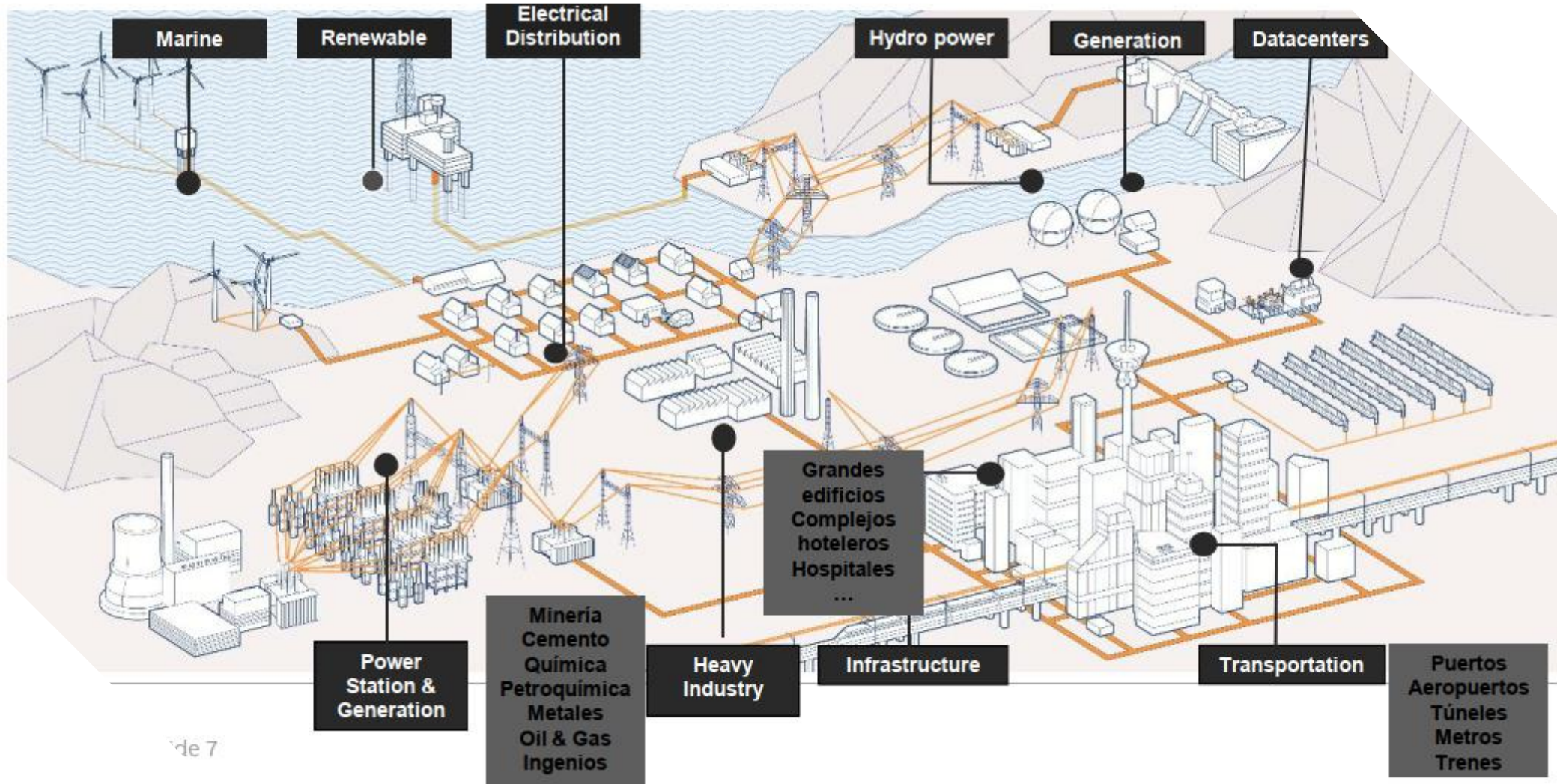
- Corriente de cortocircuito a partir de 12.5kA a 20 kA
- Corriente en bus principal: 630A

- Tableros Metal Enclosed

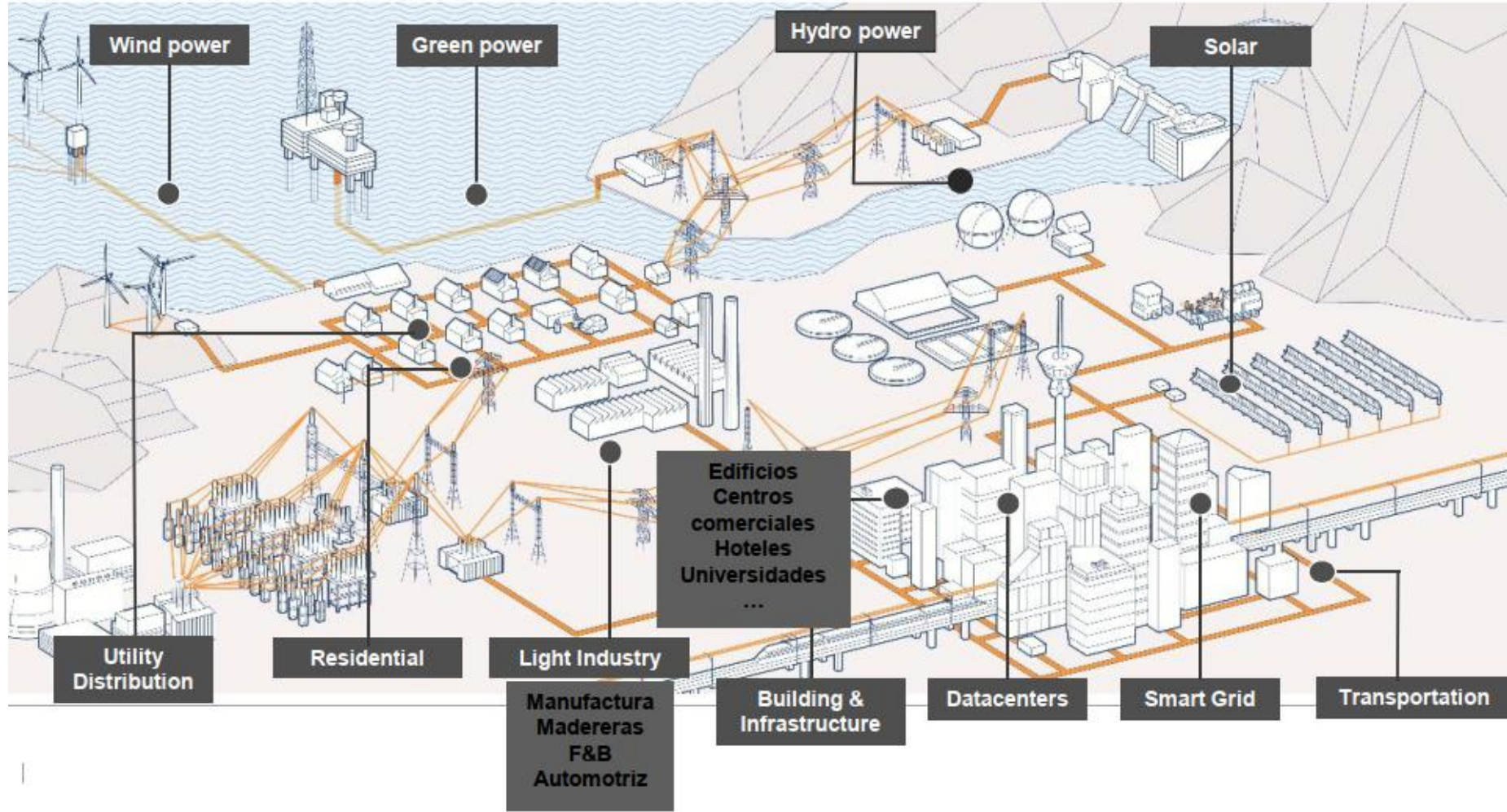
- 2 mil operaciones del interruptor (a corriente nominal)
- 5 a 20 operaciones del interruptor (a corriente corto cto)

- 1000 operaciones del seccionador (en su caso)

Celdas de distribución primaria



Celdas de distribución secundaria



Q&A

Christian Gamboa

Ingeniero de especificación

christian.gamboa@mx.abb.com

ABB