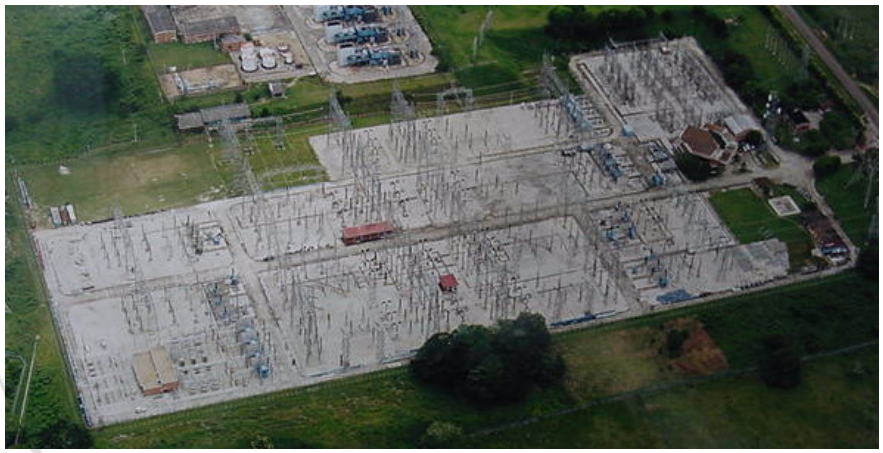
Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.

LOS EXPERTOS EN MERCADOS

filial de isa



Configuración de Subestaciones Eléctricas

ICONTEC
CERTIFICADO
ISO 9001
Certificado Nº SC-3415-1
CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM

Objetivo

- Comprender la importancia de tener diferentes configuraciones en subestaciones de media y alta tensión.
- Entender y diferenciar las palabras flexibilidad, confiabilidad y seguridad en una subestación.
- Comprender la filosofía de control y maniobras relacionada con las diferentes configuraciones.

Contenido

1. DEFINICIONES
2. CONFIGURACIONES DE CONEXIÓN DE BARRAS
    - Barra sencilla
    - Barra principal y barra de transferencia
    - Doble barra
    - Doble barra más seccionador de “By-pass” ó paso directo
    - Doble barra más seccionador de transferencia
    - Doble barra más barra de transferencia

Contenido

3. CONFIGURACIONES DE CONEXIÓN DE INTERRUPTORES

   - Anillo
   - Interruptor y medio
   - Doble barra con doble interruptor

Definiciones

Flexibilidad

Es la propiedad de la subestación para acomodarse a las diversas condiciones que se puedan presentar especialmente por cambios operativos en el sistema, y además por contingencias y/o mantenimiento del mismo.

Definiciones

Confiabilidad

Es la probabilidad de que una subestación pueda suministrar energía durante un período de tiempo dado, bajo la condición de que al menos un componente de la subestación esté fuera de servicio (interruptor, barraje, etc).

La confiabilidad de una subestación se puede analizar con técnicas de cadenas de Markov considerando tasas de falla y de reposición de equipos tanto para condiciones de falla como para condiciones de mantenimiento.

Definiciones

Seguridad

Es la propiedad de una instalación de dar continuidad de servicio sin interrupción alguna durante falla de los equipos de potencia, especialmente interruptores y barrajes. La seguridad implica confiabilidad.

Por lo general la seguridad está determinada por la potencia que se pierde durante la falla ó mantenimiento y su impacto en la estabilidad y el comportamiento del resto del sistema.

Definiciones

Seguridad

Idealmente un sistema es seguro y confiable cuando todos sus elementos están duplicados y la pérdida de uno de ellos no afecta a los otros. Por razones económicas ningún sistema o subestación se hace 100% seguro y con base en esto se debe efectuar el diseño.

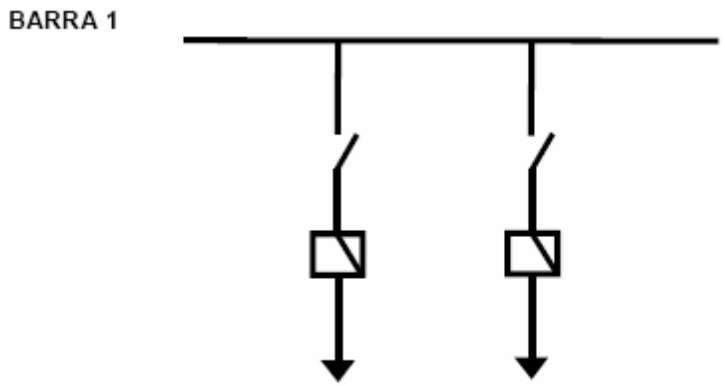
Básicamente existen dos tendencias en configuraciones de subestaciones: La Europea ó de conexión de barras y la Americana ó de conexión de interruptores.

Configuraciones de Subestaciones

Básicamente existen dos tendencias:

- La Europea ó de conexión de barras.
- La Americana ó de conexión de interruptores.

Barra Sencilla



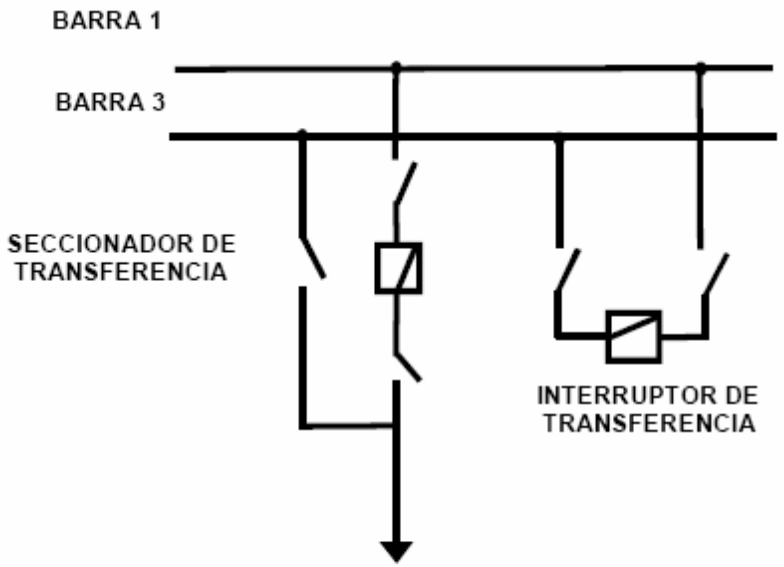
Ejemplo :
Calderas 115 kV
Balsillas 230 kV

Ventajas: Económica, fácil de proteger, ocupa poco espacio y no presenta muchas posibilidades de operación incorrecta.

Desventaja: Falta de confiabilidad, seguridad y flexibilidad teniendo así que suspender el servicio en forma total cuando se requiera hacer una revisión ó reparación en la barra colectora, o del circuito cuando la revisión o reparación es en el interruptor.

Se gana alguna confiabilidad y flexibilidad agregando un seccionamiento longitudinal.

Barra Principal y Barra de Transferencia



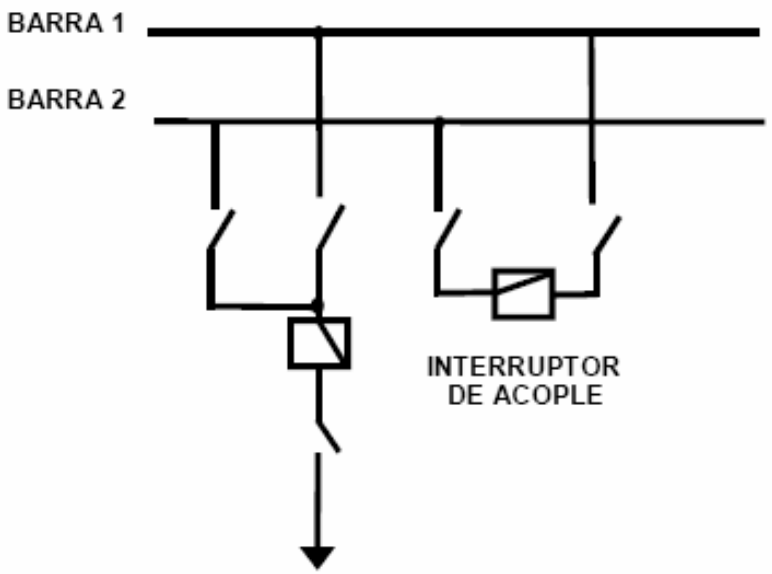
Ejemplo:

Jaguas 230 kV

Betania 230 kV

Con esta configuración cada campo de conexión se puede conmutar por medio del interruptor de transferencia a la barra de igual nombre, conservando en esta forma el servicio del campo respectivo durante el mantenimiento del interruptor o fallas del mismo, lo que demuestra la buena confiabilidad de la subestación bajo estas circunstancias.

Doble Barra

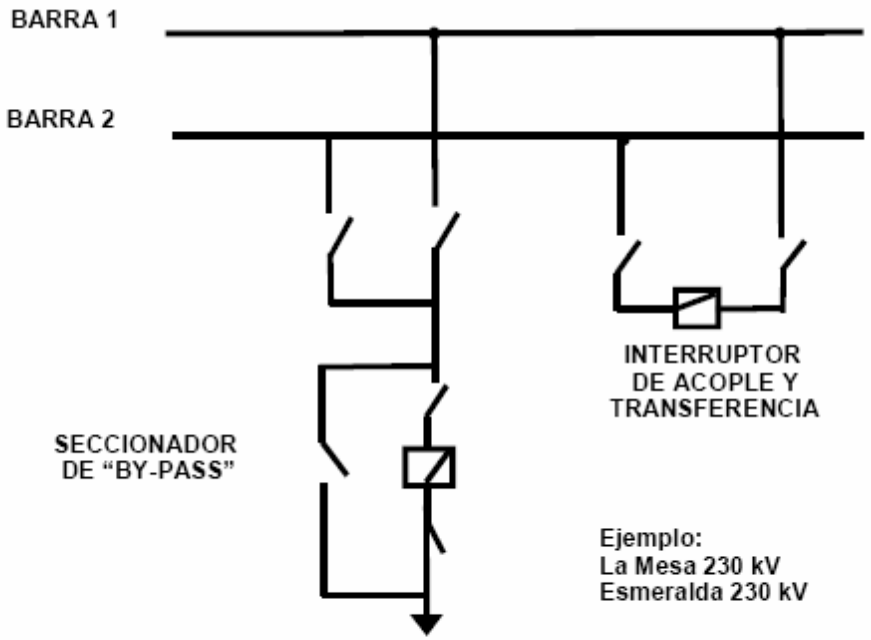


Ejemplo:
Circo 230 kV
Tunal 230 kV

Esta configuración es flexible y confiable pues permite separar circuitos en cada una de las barras.

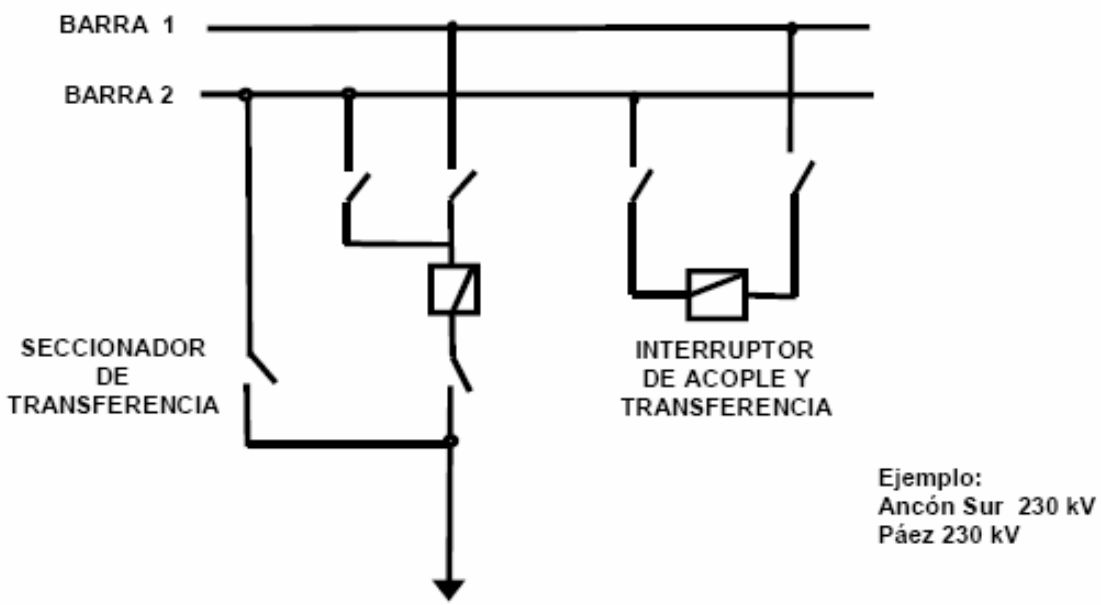
No es segura cuando se presentan fallas en barras e interruptores. Es posible hacer mantenimiento en barras sin suspender el servicio. Dada su flexibilidad, se puede usar el acople como seccionador de barras, permitiendo así conectar a una y otra barra circuitos provenientes de una misma fuente sin necesidad de hacer cruce de las líneas a la entrada de la subestación.

Doble Barra más Seccionador de “By-pass”



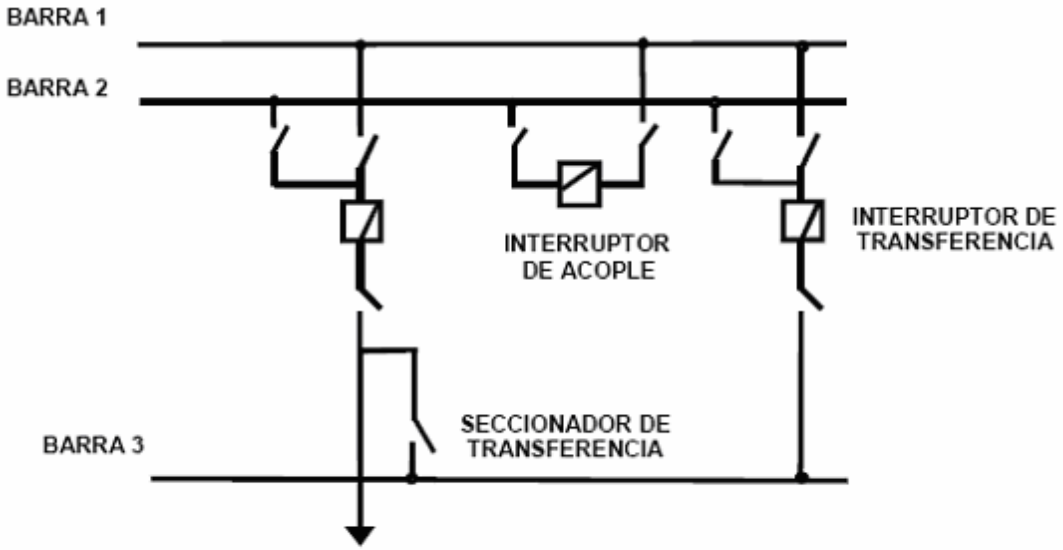
Esta subestación se puede operar, no simultáneamente, como doble barra o como barra principal más transferencia, no presentándose así conjuntamente las propiedades de flexibilidad y confiabilidad. Esta configuración es la que requiere un mayor número de equipos por campo, presentándose así mismo más elevada posibilidad de operación incorrecta durante maniobras.

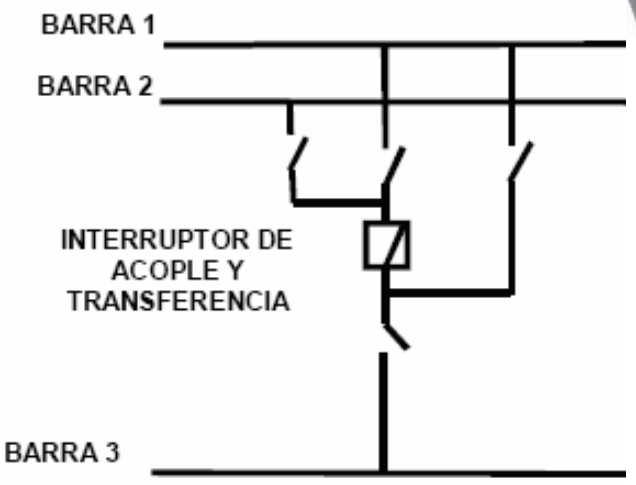
Doble Barra más Seccionador de Transferencia



Esta configuración es una variante de la anterior, utilizando un seccionador menos. Tiene las mismas características de la doble barra con seccionador de “by-pass” aun cuando se pierde la flexibilidad de poder realizar la transferencia a través de cualquiera de las dos barras. En este caso solamente la barra 2 puede utilizarse como transferencia.

Doble Barra más Barra de Transferencia

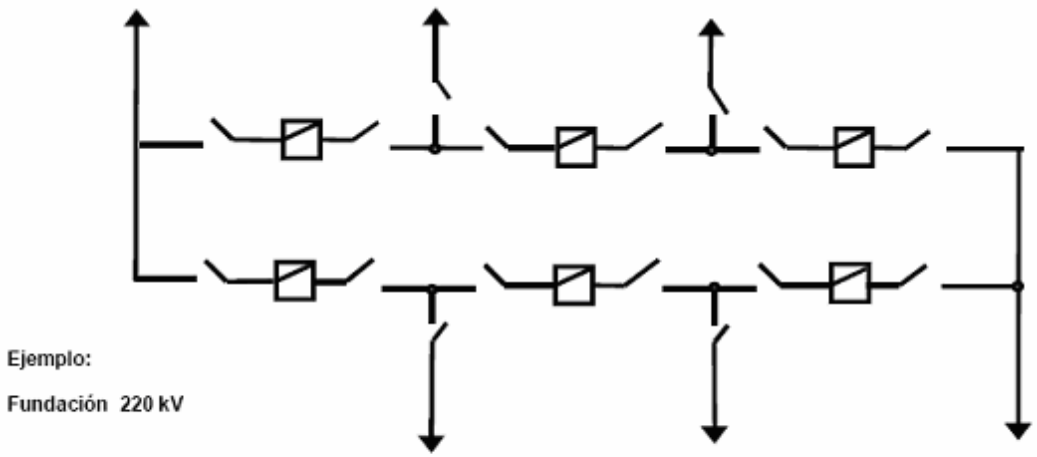




Es una combinación de la barra principal y de transferencia y la doble barra, dando como resultado un arreglo que brinda simultáneamente confiabilidad y flexibilidad.

Normalmente se usan dos interruptores para las funciones de acople y transferencia, respectivamente, pudiéndose así efectuar en forma simultánea ambas operaciones. En algunos casos se utiliza un sólo interruptor (con el debido arreglo de seccionadores) perdiéndose así la función fundamental de las tres barras, con lo cual se asimila esta configuración a las dos anteriores.

Anillo



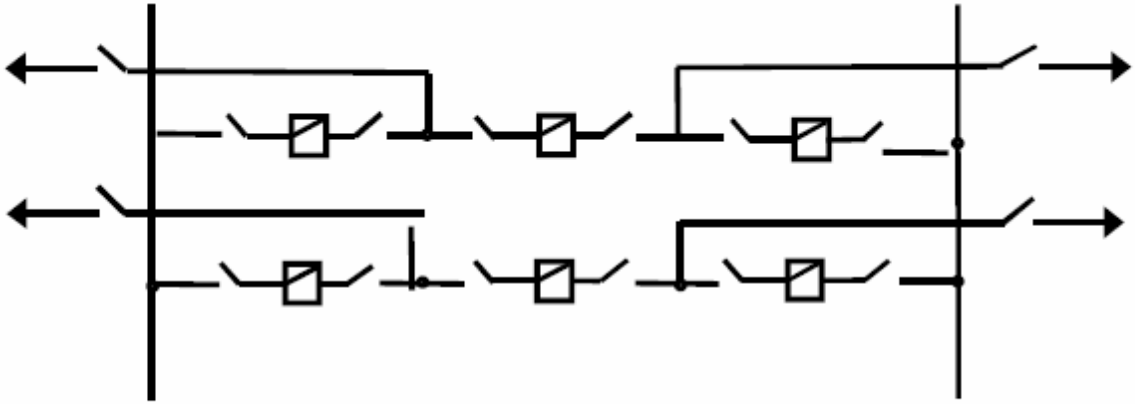
Ejemplo:

Fundación 220 kV

La barra colectora es un anillo conformado por interruptores. Para aislar un circuito se requiere la apertura de los dos interruptores. Para aislar un circuito por un período largo, se debe abrir el seccionador de la línea para cerrar los interruptores asociados a dicho circuito y así dar continuidad al anillo.

Es económica, segura y confiable si todos sus interruptores están cerrados. En caso de falla en un circuito, mientras se hace mantenimiento en otro, el anillo puede quedar dividido y presentar falta de servicio para alguna de las partes, o perderse la seguridad en el sistema. Desde el punto de vista de la flexibilidad la subestación es similar a una barra sencilla. Para efectos de distribución de corrientes, los circuitos conectados al anillo se deben distribuir de tal manera que las fuentes de energía se alternen con las cargas.

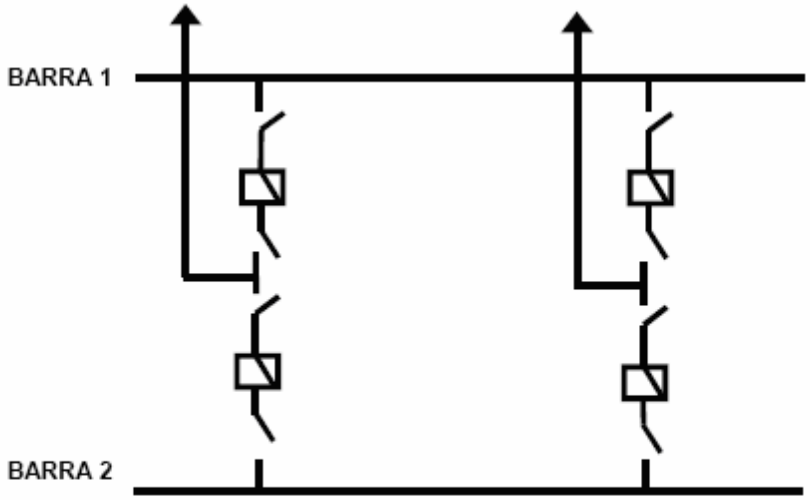
Interruptor y Medio



Ejemplo:
San Carlos 230 kV
Primavera 230 kV

Se tienen tres interruptores (diámetro) por cada dos salidas. Se puede hacer mantenimiento a cualquier interruptor o barraje sin suspender el servicio y sin alterar el sistema de protección. Una falla en un barraje no interrumpe el servicio a ningún circuito. Es segura y confiable tanto por falla en los interruptores como en los circuitos y en las barras. No es flexibe porque se opera con ambas barras energizadas y todos los interruptores cerrados. El hecho de tener dos barras no significa que los circuitos puedan ser conectados independientemente a cualquiera de ellas, como en el caso de la doble barra. La protección y el recierre se complican por el hecho de que el interruptor intermedio (entre dos circuitos) debe trabajar con uno u otro de los circuitos asociados.

Doble Barra con Doble Interruptor



En esta configuración se duplican tanto las barras como los interruptores de cada circuito. Presenta la mayor seguridad tanto por falla en barras como en interruptores. Da gran libertad para la operación, para trabajos de revisión y mantenimiento. Para lograr la mayor seguridad cada circuito se debe conectar a ambas barras o sea todos los interruptores cerrados y las dos barras energizadas.

Es la más costosa de todas las configuraciones a expensas de su seguridad desde el punto de vista del suministro, por lo cual su adopción en un caso particular requiere una justificación cuidadosa.

Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.

LOS EXPERTOS EN MERCADOS

filial de isa

“Imposible sólo significa que todavía no se ha encontrado la solución”

Calle 12 Sur N° 18 – 168, PBX: 57(4) 317 2929 FAX: 57(4) 317 0833,
Medellín – Colombia

www.xm.com.co

ICONTEC CERTIFICADO ISO 9001 Certificado Nº SC-3415-1

CERTIFIED IQNet QUALITY SYSTEM