

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## TIPOS DE APARATOS DE CORTE



*TIPOS DE APARATOS DE CORTE*

*DISYUNTORES*

*TIPOS DISYUNTORES*

*SELECCIÓN DE DISYUNTORES*

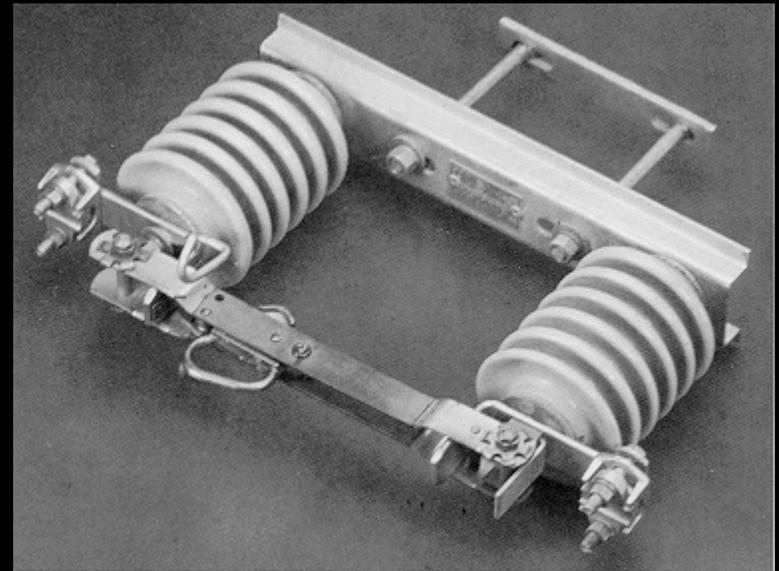
*MANDO DE DISYUNTORES*

*SECCIONADORES*

*TIPOS SECCIONADORES*

*SELECCIÓN DE SECCIONADORES*

*MANDO DE SECCIONADORES*



# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## APARATOS DE MANIOBRA Y PROTECCION

### SE DIFERENCIAN EN DOS GRUPOS

**Maniobra:** Son todos aquellos grupos y elementos que pueden accionar equipos eléctricos:

**Maniobra y protección :** Son aquellos elementos que sirven para proteger circuitos eléctricos, equipos, máquinas, etc.

En ambos casos su accionamiento puede ser:

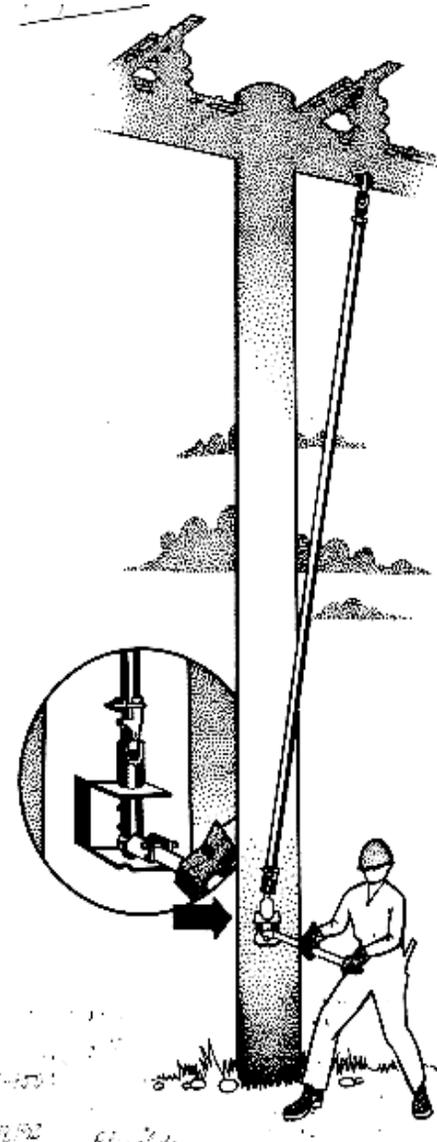
Manual

Automático

Local o a distancia

Según las funciones a desarrollar en la maniobra de instalaciones eléctricas se clasifican generalmente en :

- Interruptores automáticos o Disyuntores
- Seccionadores



# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

---

## DISYUNTOR

---

### *INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE POTENCIA O DISYUNTOR*

Equipo que sirve de protección a un transformador, generador o línea de transmisión o subtransmisión. Puede ser operado con carga y con tensión.

Un **DISYUNTOR** puede abrir circuitos eléctricos con corrientes de falla (sobrecargas y cortocircuito, aparte de la nominal).

El aparato debe cumplir con dos funciones fundamentales:

- Debe ser capaz de disipar la energía producida por el arco sin que se dañe el equipo.
- Debe ser capaz de restablecer muy rápidamente la rigidez dieléctrica del medio comprendido entre los contactos una vez extinguido el arco.

En una subestación es el equipo de mayor costo después del transformador de potencia.

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

---

## TIPOS DE DISYUNTORES

---

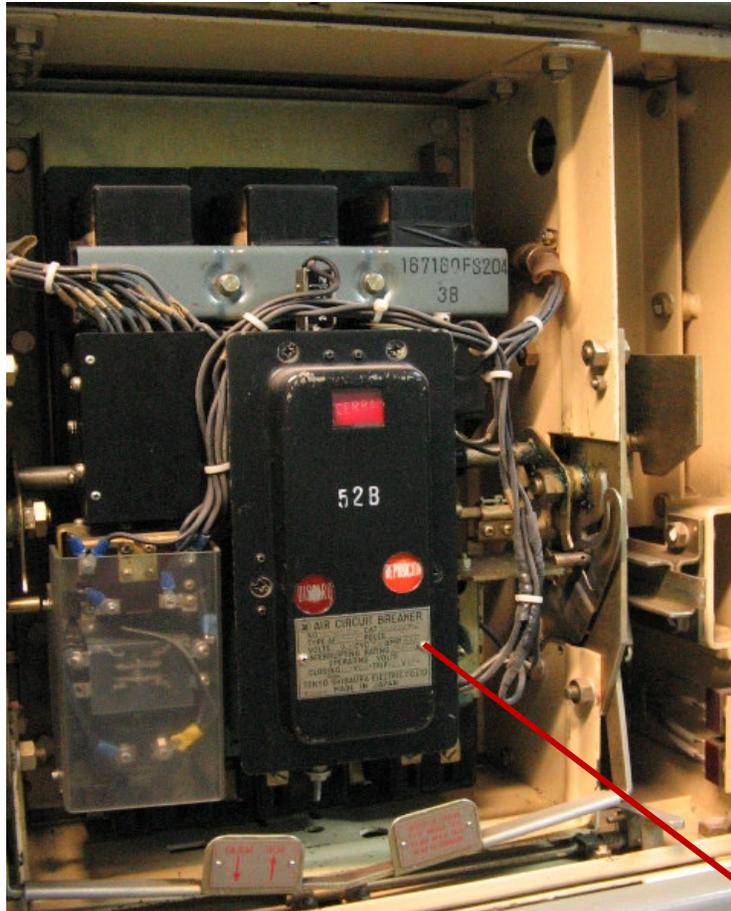
Las formas existentes para eliminar el arco eléctrico se basa en el agente extintor del arco , por lo que se puede clasificar en :

- *EN AIRE*
- *EN ACEITE DIELECTRICO*
- *EN AIRE COMPRIMIDO*
- *SOPLO MAGNETICO*
- *EN SF6 ( HEXAFLUORURO DE AZUFRE)*

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

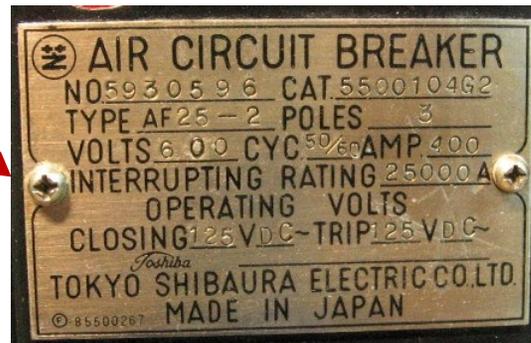
## DISYUNTOR EN AIRE

DISYUNTOR EN AIRE MARCA TOSHIBA, 600 V - 400 A



Fue históricamente la primera técnica utilizada con este aislante gaseoso, debido a que : Mantiene sus propiedades dieléctricas , tiene una alta constante de ionización , se renueva constantemente y por supuesto no cuesta nada.

La rigidez dieléctrica del aire a la presión de una atmosfera y a una temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$  es de  $30 \text{ Kv/cm}$  . Esta rigidez se mantiene en ciertos limites, ya que ésta es proporcional a su densidad volumétrica por lo que debido a altas alturas se debe tener en cuenta la disminución de la rigidez dieléctrica del medio.



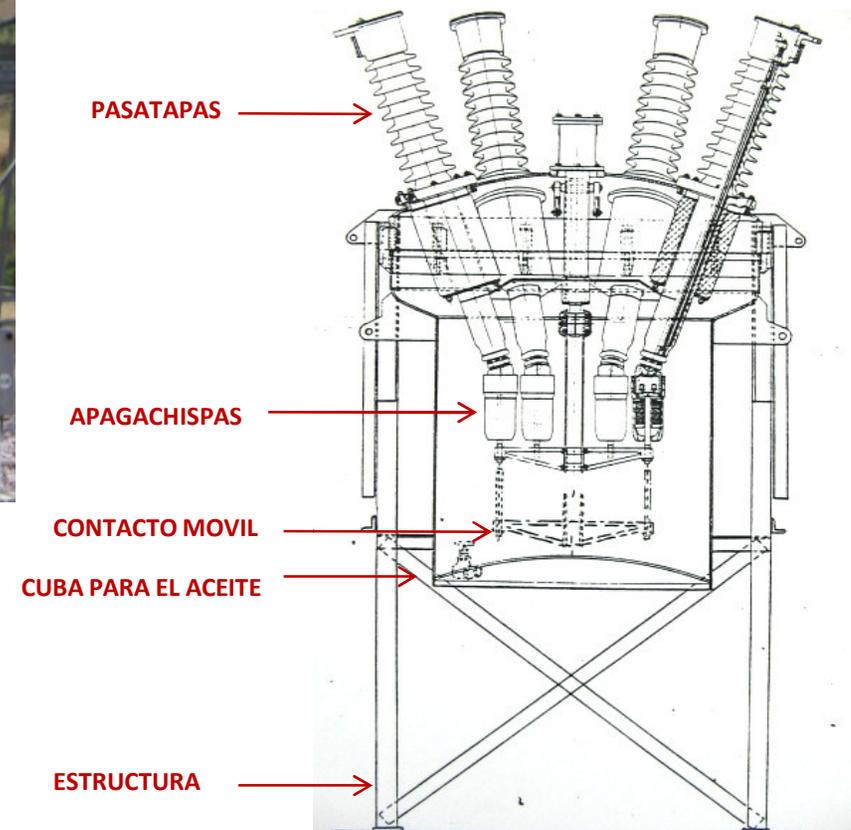
# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## DISYUNTOR EN BAÑO DE ACEITE



DISYUNTOR EN BAÑO DE ACEITE MARCA GEC 1500 MVA ,  
46 KV - 1500 A

Utiliza el aceite dieléctrico como medio extintor y de aislamiento. Además el aceite se halla en una cuba de gran volumen



# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA ACEITES DE DISYUNTORES

PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA ACEITE DE DISYUNTORES											
PRUEBAS DE FACTOR DE POTENCIA, CAPACITANCIA Y RIGIDEZ DIELECTRICA											
CENTRAL:						EQUIPO:					
DATOS DEL DISYUNTOR						DATOS DE LA PRUEBA					
MARCA:			SERIE:			FECHA:					
CORRIENTE:			VOLTAJE:			TEMPERATURA AMBIENTE:					
CAPACIDAD DE RUPTURA:			TIPO:			EQUIPOS UTILIZADOS: DELTA 2000					
NIVEL DE AISLAMIENTO:			AÑO DE FABRICACIÓN:			HIPOTRONICAS					
						RESP.:					
FACTOR DE POTENCIA DE ACEITE											
ACEITE						ACEITE					
TEST No.	UN.	RESISTENCIA QS IMQ	UNDO	PC	REP	TEST No.	UN.	RESISTENCIAS IMQ	UNDO	PC	REP
1	KV		KV			1	KV		KV		
2	I		Amp			2	I		Amp		
3	W		W			3	W		W		
4	PF		%			4	PF		%		
5	C		PF			5	C		PF		
OBSERVACIONES:											
RIGIDEZ DIELECTRICA DE ACEITE											
MUESTRA		VALOR [KV]			MEDIA ARITMETICA						
1	RUPTURA				0						
2	RUPTURA										
3	RUPTURA										
4	RUPTURA										
5	RUPTURA										
VALORES ACEPTABLES: > 25 [KV]											
OBSERVACIONES:											

\* Formato de la EEQ utilizado en Mant. Eléctrico de Centrales.

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## DISYUNTOR EN AIRE COMPRIMIDO

Se basa en el soplado de la zona de arco con un volumen de aire contenido en un cilindro impulsándolo con un pistón. Momento de la apertura el aire comprimido escapa del cilindro y provoca un soplado longitudinal del arco

**DISYUNTOR DE OPERACION NEUMATICA MARCA NISSIN 500 MVA ,  
48.6 KV , 1200 A.**



**PASATAPAS**

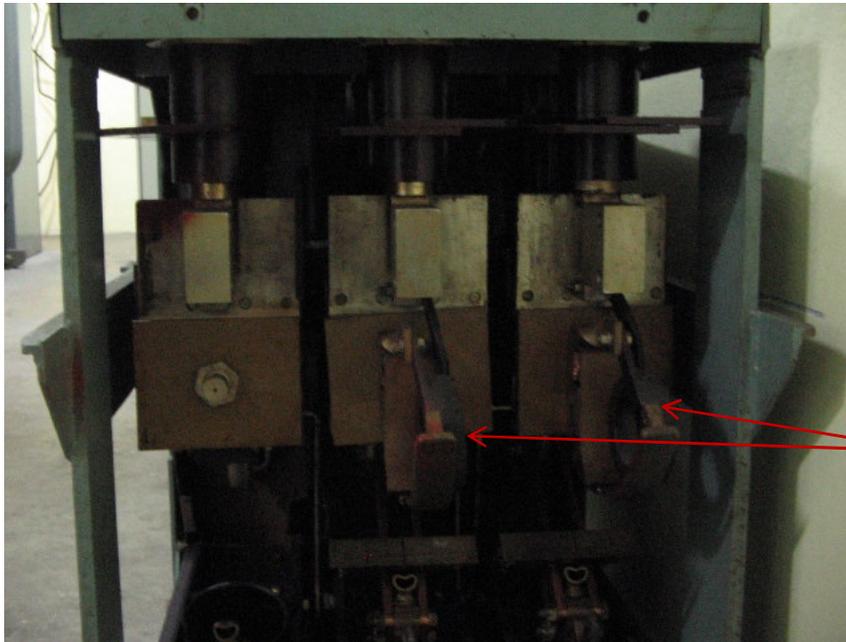
**COMPRESOR Y TANQUE  
DE PRESION**

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## DISYUNTOR CON SOPLADO MAGNETICO

Esta técnica consiste en producir un alargamiento del arco por la acción de un campo magnético. Este arco eléctrico es conducido a una cámara de extinción de material aislante y de gran capacidad de absorción calorífica

INTERIOR DEL DISYUNTOR



DISYUNTOR DE GENERADOR MARCA TOSHIBA DE  
SOPLADO MAGNETICO 4.5 KV - 1500 A



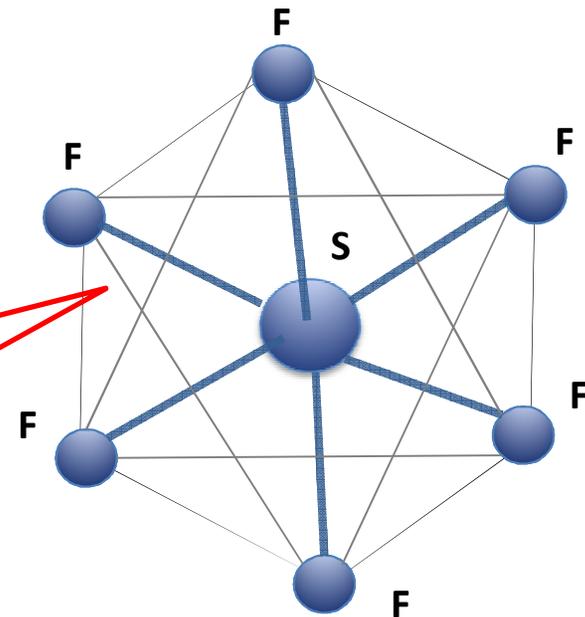
BOBINAS DE SOPLADO  
EN SERIE CON EL  
CONTACTO PRINCIPAL

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## DISYUNTOR EN SF<sub>6</sub>

Desde ya unos cuantos años, el interruptor en aceite se ha reemplazado por el de SF<sub>6</sub>, que es un gas inerte que trabaja a una presión de 2 o 3 kg/cm<sup>2</sup>. Cuyas cámaras de extinción operan dentro de Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>), gas cuyas propiedades son superiores a otros aislantes.

MOLECULA DE SF<sub>6</sub>



*SF<sub>6</sub> (hexafluoruro de azufre) es un gas halógeno cuya estructura molecular está formada por un átomo de azufre central, unido a seis de flúor. Su molécula es químicamente inerte*

*A temperatura ambiente es un gas pesado, inodoro, incoloro, ininflamable y no tóxico.*

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## DISYUNTOR EN SF<sub>6</sub>

### Ausencia de sobretensiones

Las propiedades intrínsecas del gas SF<sub>6</sub> asociadas a las propias características de la técnica de ruptura de tipo “soplado” no crean corrientes ni sobretensiones nocivas.

### Larga duración eléctrica

La escasa energía originada por el arco eléctrico (característica propia de la técnica de corte de tipo soplado), junto con el reducido deterioro de las propiedades químicas del gas SF<sub>6</sub>, contribuyen a limitar el desgaste de los contactos principales, lo que permite que el disyuntor tenga una duración en servicio de más de 20 años.

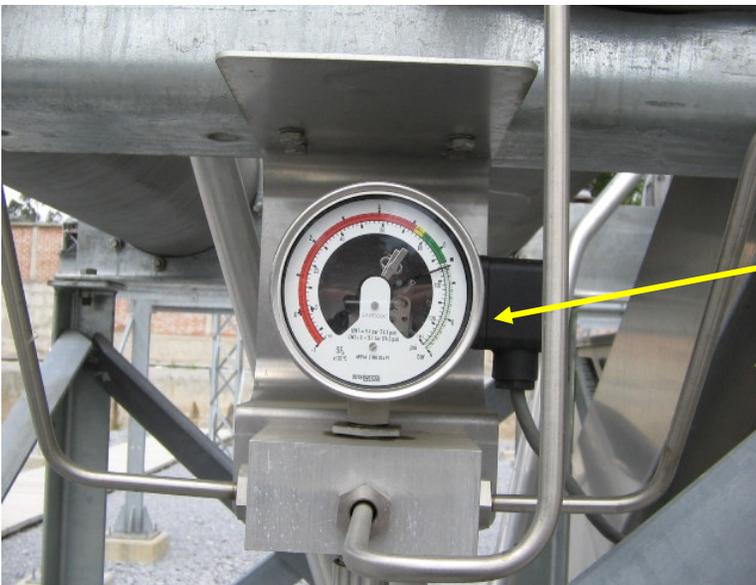


DISYUNTOR EN SF<sub>6</sub> MARCA AREVA , 145 KV, 1250 A

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## DISYUNTOR EN SF<sub>6</sub>

El disyuntor en SF<sub>6</sub> es totalmente hermético para mantener la presión, están montados dentro de aislantes de porcelana. Cada uno de los polos lleva gas SF<sub>6</sub> a una sobrepresión nominal relativa de 400 kPa a 20 °C.



### Control continuo del “dieléctrico”

El dispositivo de control de la presión del gas SF<sub>6</sub> (manómetro de contactos) permite controlar de forma remota y constante el elemento aislante.

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## MANDO DE DISYUNTORES

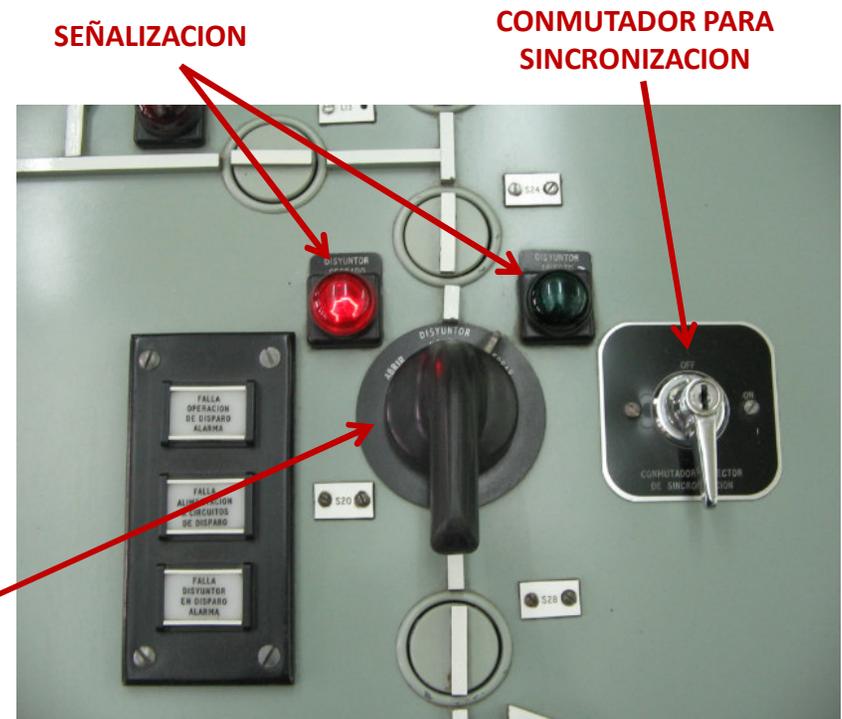
Es muy común en las sub-estaciones que los disyuntores sean accionados a distancia desde los tableros de comando, ubicados en la sala de control.

La indicación de apertura o cierre, se puede observar en el panel de señalización, a través de micro interruptores asociados a los mecanismos del seccionador.



INDICADOR DE FALLA EN EL DISYUNTOR

MANDO PARA OPERAR UN DISYUNTOR



# PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA DISYUNTORES EN SF<sub>6</sub>

PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA DISYUNTORES EN SF <sub>6</sub>														
PRUEBAS DE FACTOR DE POTENCIA Y CAPACITANCIA														
CENTRAL:							DISYUNTOR							
DATOS DEL DISYUNTOR										DATOS DE LA PRUEBA				
MARCAS:			SERIE#:		TIPO:			FECHA:						
CORRIENTE:			VOLTAJE:		TEMPERATURA ACEITE:			AMBIENTAL: °C						
CAPACIDAD DE RUPTURA										EQUIPO UTILIZADO: DELTA 2000				
CAPACIDAD NOMINAL:										RESF.:				
TEST No.	CICLO	PRUEBA DE AJUSTAMIENTO	CONDICIONES						PRUEBA DE CARGA TANG. C	FACTOR DE POTENCIA				
			TEST No.	IND	OND	ONF	ONV	PRUEBA DE		INDICIA	OP	ON	FACT. CORRIEN.	FA
1		O <sub>L</sub>	OST OND	1										
2	O	O <sub>L</sub>	OST OND	2										
3	P	O <sub>L</sub>	OST OND	3										
4	R	O <sub>L</sub>	OST OND	4										
5	N	O <sub>L</sub>	OST OND	5										
6		O <sub>L</sub>	OST OND	6										
7	O P E R N	O <sub>L</sub> + O <sub>L</sub>	UST	7										
8		O <sub>L</sub> + O <sub>L</sub>	UST	8										
9		O <sub>L</sub> + O <sub>L</sub>	UST	9										
10	O L O P E R D	O <sub>L</sub> + O <sub>L</sub>	OST OND	100										
11		O <sub>L</sub> + O <sub>L</sub>	OST OND	300										
12		O <sub>L</sub> + O <sub>L</sub>	OST OND	500										
BUSHINGS Y PRUEBAS DE ACEITE														
BUSHING			TEMPERATURA AMB: 20°C											
TEST No.	No.	SERNO.	TEST No.	IND	OND	ONF	ONV	PRUEBA DE	INDICIA	OP	ON	FACT. CORRIEN.	FA	FB
10	1		OST	1				TAF						
11	2		OST	2				TAF						
12	3		OST	3				TAF						
13	4		OST	4				TAF						
14	5		OST	5				TAF						
15	6		OST	6				TAF						
VALORES ACEPTABLES PARA DISYUNTORES EN ACEITE SEGÚN IEC INTERNATIONAL: < 2 %														
VALORES ACEPTABLES PARA BUSHINGS EN ACEITE SEGÚN IEC INTERNATIONAL: < 4 %														
OBSERVACIONES:														

\* Formato de la EEQ utilizado en Mant. Eléctrico de Centrales.

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

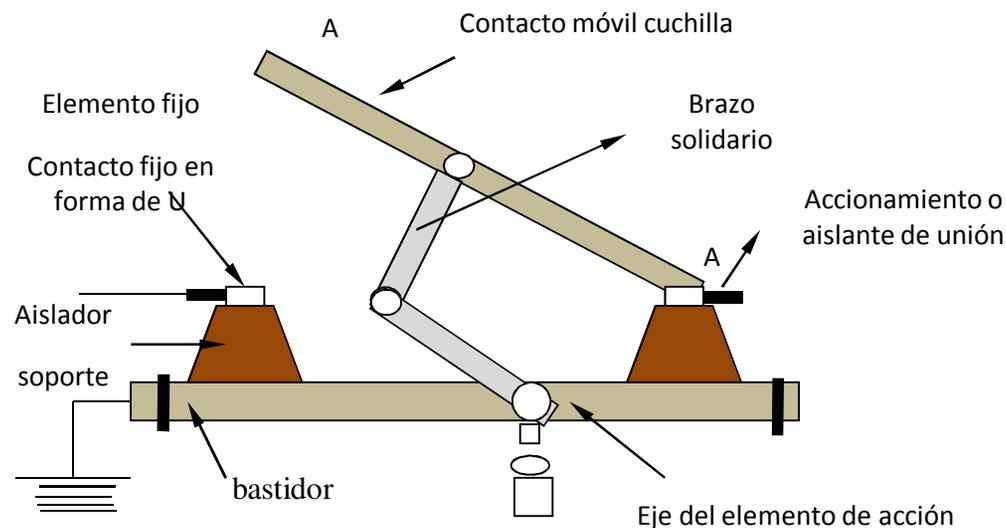
## SECCIONADORES

El seccionador es un aparato de maniobra que sirve para interrumpir un circuito sin carga y en forma visible; Si se opera el aparato con carga se produce un arco por las características inductivas y capacitivas de la carga. Elemento que puede ser operado en forma:

**Manual:** Es una maniobra directa sobre el eje de rotación, produciendo un efecto palanca.

**Motorizado o automático:** Se coloca solidario al eje de rotación un mecanismo, que a través de un motor pequeño, produce el movimiento de cierre o apertura.

### ELEMENTOS DE UN SECCIONADOR



# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

---

## TIPOS DE SECCIONADORES

---

Tipos de seccionador

- De cuchillas giratorias
  - De cuchillas deslizantes
  - De columnas giratorias
  - De pantógrafo
- 
- *Interior o intemperie*

La diferencia entre interior e intemperie esta en los elementos mecánicos y en los soportes aislantes.:

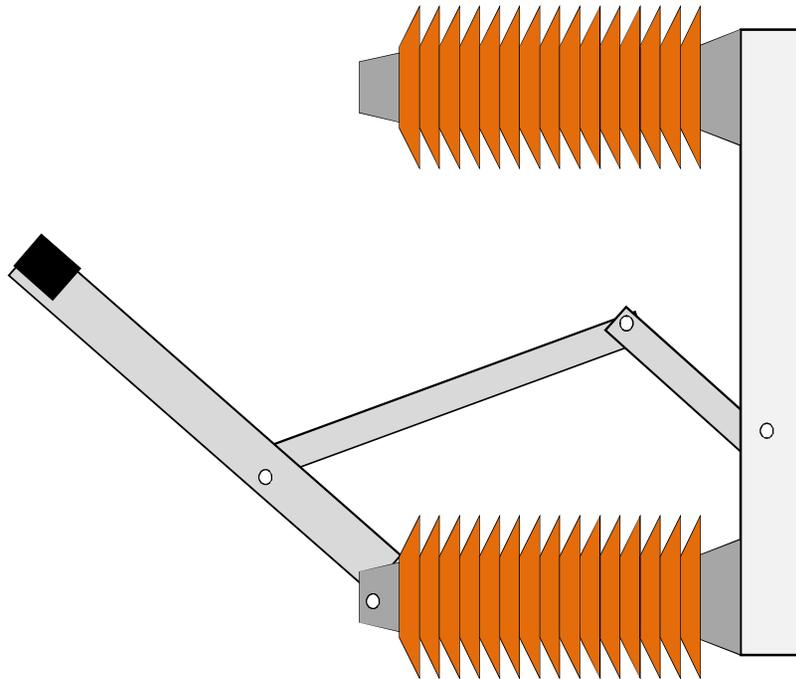
Difiere el grado de protección superficial que tienen los elementos mecánicos de accionamiento, de seccionamiento y de contactos. El tipo de aislación soporte difiere constructivamente, para soportar las condiciones climáticas para intemperie.

## APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

### SECCIONADOR DE CUCHILLAS GIRATORIAS

Seccionador mas empleado en tensiones medias monofásicas y trifásicas , tanto para interior como para exterior.

La principal diferencia de seccionadores de interior y exterior son el tamaño y forma de los aisladores teniendo de mayor tamaño y de forma acampanada los seccionadores de intemperie que los de interior.

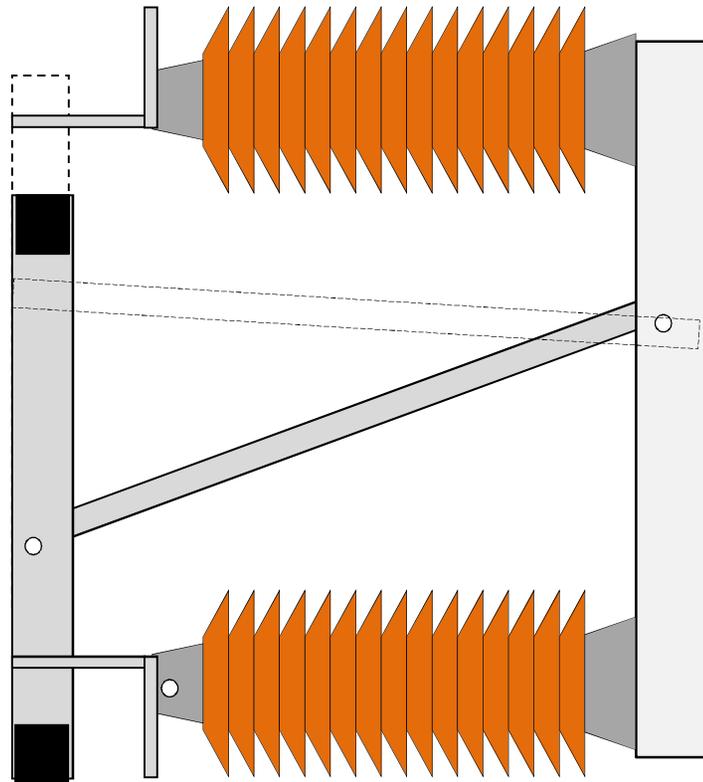


La constitución de estos seccionadores es básica se compone de una base o armazón metálico , dos aisladores de porcelana, un contacto fijo o pinza de contacto y un contacto móvil o cuchilla giratoria

## APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

### SECCIONADOR DE CUCHILLAS DESLIZANTES

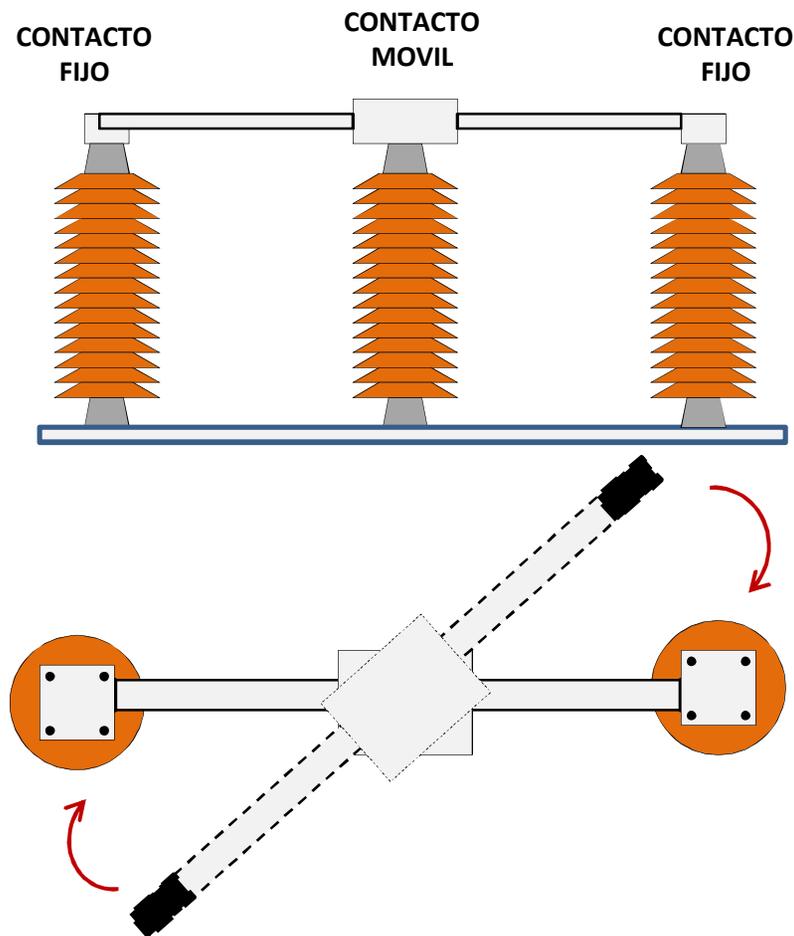
Seccionador de estructura similar al anterior este requiere menor espacio en sus maniobras dado que sus cuchillas se desplazan longitudinalmente por lo que se pueden instalar en lugares más angostos



# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## SECCIONADOR DE COLUMNAS GIRATORIAS

Este seccionador tiene tres apoyos, de los cuales uno es el que realiza el movimiento, manteniendo fijos los otros dos. El dispositivo de accionamiento está ubicado en el aislador central. El campo de accionamiento es en subestaciones a la intemperie de hasta 110 kv



**SUBESTACION CUMBAYA 46 KV**

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

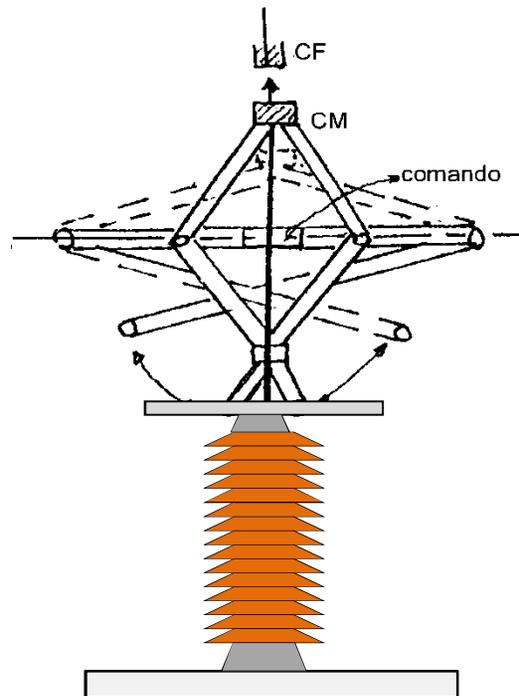
## SECCIONADOR DE PANTOGRAFO

Es un seccionador con movimiento de apertura, que dispone de dos brazos articulados que se mueven en un plano vertical.

Una de las ventajas es que ninguna parte del seccionador queda bajo tensión cuando el mismo se encuentra en posición de abierto (esto permite una fácil y segura limpieza de los aisladores, sin necesidad de cortar la tensión en barras).

Mayor facilidad de control visual, aun desde considerable distancia de las posiciones de abierto o cerrado.

Es muy simplificado el esquema de instalación.



# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## MANDO PARA SECCIONADORES

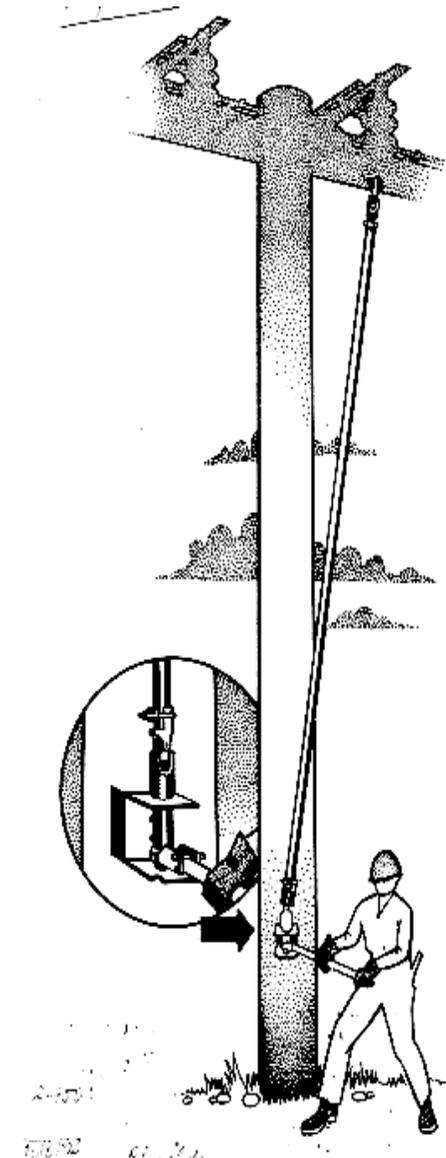
**SU ACCIONAMIENTO PUEDE SER LOCAL O A DISTANCIA :**

### Accionamiento local manual:

Ese mecanismo normalmente es accionado con una palanca, ya sea de forma vertical ascendente o en forma horizontal transversal con desplazamiento  $90^\circ$  o  $120^\circ$ .

### Accionamiento local motorizado:

El movimiento mecánico de desplazamiento horizontal transversal o longitudinal vertical , es realizado por un motor, alimentado por una tensión auxiliar normalmente de 110 V de CC.



# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

## SELECCIÓN DE SECCIONADOR

### **CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA PARA SU SELECCIÓN:**

**La tensión de servicio :** *Tensión eficaz de línea para la que se debe utilizar el interruptor.*

*Para BT*

*Para MT*

*Para AT*

**Clase de aislación:** *Se requiere la misma aislación de los otros elementos del circuito.*

**Frecuencia nominal:** *50 / 60 HZ*

**La corriente nominal:**  $I_n$  - *es la corriente que maneja permanentemente sin provocar alteraciones, ni elevación de la temperatura.*

# APARATOS DE MANIOBRA Y CORTE

---

## BIBLIOGRAFIA

---

- Instalaciones eléctricas de Alta Tensión
- Formatos para pruebas de diyuntores
- Instalaciones eléctricas de media y alta tension

Jose A. Navarro  
Mant. Elect. EEQ  
Enriquez Harper