



# tableros ELECTRICOS

Tableros de distribución y alumbrado,  
Centros de control de motores (CCM)  
y subestaciones eléctricas

**SIEMENS**

# Indice

Tableros de alumbrado y distribución tipo P1 (S1)	2
Tableros de alumbrado y distribución tipo P2	5
Tableros de distribución tipo S4 y S5	9
Tableros de distribución autosoportados, tipo FCI, FCII y FCIII	14
Tableros de distribución autosoportados tipo 3WL-PACK	19
Centro de control de motores 8PX2000	22
Centro de control de motores 8PU64	27
Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MX	32
Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MU64 (Sistema MEX)	35
Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8HS64 (Sistema MEDIOMEX)	38
Subestaciones eléctricas compactas 13.8 y 23 kV Generación 2000	41
Subestaciones normalizadas compactas 13.8, 23 y 34.5 kV	44
Fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva	50
Aclaraciones técnicas	53

# Tableros de alumbrado y distribución tipo P1 (S1)

## Generalidades

Nuestros tableros de alumbrado y distribución tipo S1 son contruidos y diseñados principalmente para ser aplicados en sistemas de iluminación, sin embargo gracias a sus características técnicas son aptos para utilizarse en sistemas de distribución.

Los tableros P1 cumplen con las normas vigentes en el territorio nacional:

NMX-J-118/1-ANCE-2000  
NMX-J-118/2-ANCE-2000 y  
NMX-J-235/1-ANCE-2000  
NMX-J-235/2-ANCE-2000

Además de estar registrados y aprobados por las Normas UL, los interiores bajo el registro E2269.UL67, NEMA PB1, las cajas y los frentes en el E4016.UL50, NEMA 250.

## Aplicación

Los tableros P1 son utilizados para la alimentación y protección de circuitos de alumbrado o cargas pequeñas empleando nuestros interruptores termomagnéticos BL, BF o BQD como derivados, BL, BDQ, ED2, ED4,ED6, QJ2, FXD y JXD como interruptores principales. Se recomienda su uso en instalaciones de edificios, centros comerciales, industrias pequeñas y en el área residencial.

## Construcción

Este tipo de tableros son contruidos para su montaje en pared (sobreponer), el gabinete es fabricado con lámina de acero rolado en frío, calibre 16 y la tapa frontal calibre 14, ésta tapa es atornillable de fácil desmontaje, la tapa está terminada con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61. Esta tapa cubre las partes vivas del tablero evitando cualquier contacto involuntario con partes energizadas.El gabinete tiene un acabado galvanizado.

Las barras del tablero están diseñadas para montar interruptores de 1, 2 ó 3 polos. Debido a su construcción los tableros P1 puede adaptarse sin ningún problema para utilizarse con interruptor principal o con zapatas generales, utilizando el kit de zapatas o de interruptor general correspondiente.

## Características especiales

- 1.- Alimentación de energía eléctrica por la parte superior o inferior con solo invertir el interior del tablero, gracias a la simetría de fabricación.
- 2.- Facilmente se puede convertir el tablero para zapatas principales o para interruptor general utilizando el kit correspondiente sin necesidad de ampliar el gabinete.



Tablero P1 (Figura 1).

- 3.- Se puede instalar un interruptor subderivado tipo ED2, ED4, ED6, QJ2 o FXD, adicionando un conector para interruptor principal sin cambiar el tamaño del gabinete.

## Características técnicas

Tensión de operación máxima:	480 Y/277 V, 3F,4H, 250 V c.c.
Barras principales:	Cobre
Corriente en barras principales:	250 y 400 A
Frecuencia:	60 Hz.
Tipo de interruptores principales:	B, BDQ, ED2, ED4, ED6, QJ2, FXD, y JXD
Tipo de interruptores derivados:	BL, BF y BQD
Corriente en derivados:	15 a 100 A
Número de circuitos:	18, 30 y 42
Zapatas generales (conectores de aluminio):	1 de 6 AWG a 350 MCM
Esfuerzo mecánico al corto circuito	14 kA IR máximo
Barra neutro:	Aluminio
Clase de protección:	IP40 (Servicio interior)

# Tableros de alumbrado y distribución tipo P1 (S1)

## Ejemplo de selección de tableros.

### 1. Ejemplo de selección (opción más económica)

Se requiere un tablero de alumbrado con interruptor principal  
Tipo: Empotrar; de 100 Amperes, 10 kA de capacidad interruptiva, 220 V  
3 fases, 4 hilos con los siguientes interruptores derivados:

- 2 interruptores termomagnéticos de 2 polos, 20 Amperes 220/127 V
- 5 interruptores termomagnéticos de 1 polos, 30 Amperes 220/127 V
- 2 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 50 Amperes 220/127 V
- 4 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 15 Amperes 220/127 V

#### 1er. Paso: Selección del Interruptor Principal

Dado que nos piden 100 A. 220/127 V y 10 kA de capacidad interruptiva utilizamos un interruptor principal BL de 3 polos 100 Amperes (tabla 3)

Nota: Debido a que estamos buscando la opción más económica el interruptor principal se coloca en los espacios de los derivados (ANIDAR INTERRUPTOR), con lo cual no se requiere conector para Interruptor Principal.

#### 2do. Paso: Selección de los Interruptores Derivados

Seleccionar los interruptores adecuados para el requerimiento descrito.

Al ser interruptores de 220/127 V y pedir en el tablero una capacidad interruptiva de 10 kA, se utiliza interruptores BL. (tabla 5)

	Cantidad	Tipo	Clave
1 interruptor termomagnético de 2 polos, 20 Amperes 220/127 V	2	B220	B220
5 interruptores termomagnéticos de 1 polo, 30 Amperes 220/127 V	5	B130	B130
2 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 50 Amperes 220/127 V	2	B350	B350
4 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 15 Amperes 120/220 V	4	B315	B315

#### 3er. Paso: Suma de los polos

Sumar el número de polos utilizados por los interruptores  
 $(2 \times 2) + (5 \times 1) + (2 \times 3) + (4 \times 5) = 27$  circuitos (27")

#### 4to. Paso: Selección del tablero P1 (S1)

Seleccionar el tablero P1 adecuado (Tabla 2)

Se requiere un gabinete de 250 Amperes de 30 circuitos y tendremos 3 espacios disponibles para el interruptor principal.

Cantidad	Tipo	Clave
1	P130250E	A7B10000009169

Nota: Si en el futuro se requieren instalar más interruptores derivados se podrá quitar el interruptor principal y empleando un conector para interruptor principal adecuado, montarlo en la parte superior del tablero, con lo que obtenemos 3 espacios disponibles para interruptores derivados. En este ejemplo se utilizan espacios de los derivados para insertar el interruptor principal, solo se puede hacer este arreglo cuando el principal sea igual o menor a 100 A. Ya que para mayor amperaje se necesita otro tipo de interruptor esto implica un concepto adicional.

### 2. Ejemplo interruptor principal utilizando conector

Se requiere un tablero de alumbrado con interruptor principal  
Tipo: Sobreponer; de 225 Amperes, 10 kA de capacidad interruptiva, 220 V  
3 fases, 4 hilos con los siguientes interruptores derivados:

- 1 interruptor termomagnético con falla a tierra de 1 polo, 15 Amperes 220/127 V
- 2 interruptores termomagnéticos de 2 polos, 15 Amperes 220/127 V
- 1 interruptor termomagnético de 1 polo, 40 Amperes 220/127 V
- 6 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 15 Amperes 220/127 V
- 4 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 20 Amperes 220/127 V

#### 1er. Paso: Selección del Interruptor Principal

Dado que nos piden 225 A. 220/127 V y 10 kA de capacidad interruptiva utilizamos un interruptor principal QJ2 de 3 polos 225 Amperes (tabla 3)

Cantidad	Tipo	Clave
1	QJ23B225	A7B10000001526

#### 2do. Paso: Selección del conector para Interruptor Principal

Seleccionar el conector para el interruptor principal QJ (tabla 4)

Cantidad	Tipo	Clave
1	MBKJD3	A7B10000001432

#### 3er. Paso: Selección de los Interruptores Derivados

Al ser interruptor de 220/127 V y pedir en el tablero una capacidad interruptiva de 10 kA, se utilizan interruptores BL y en el caso del interruptor de falla a tierra se utiliza el BF (tabla 5).

	Cantidad	Tipo	Clave
1 interruptor termomagnético con falla a tierra de 1 polo, 15 Amperes 220/127 V	1	BF115	A7B10000001000
2 interruptores termomagnéticos de 2 polos, 15 Amperes 220/127 V	2	B215	B215
1 interruptor termomagnético de 1 polo, 40 Amperes 220/127 V	1	B140	B140
6 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 15 Amperes 120/220 V	6	B315	B315
4 interruptores termomagnéticos de 3 polos, 20 Amperes 120/220 V	4	B320	B320
1 interruptor termomagnético de 3 polos, 30 Amperes 220/127 V	1	B330	B330

#### 4er. Paso: Suma de los polos

Sumar el número de polos utilizados por los interruptores  
 $(1 \times 1) + (2 \times 2) + (1 \times 1) + (6 \times 3) + (4 \times 3) + (1 \times 3) = 39$  circuitos (39")

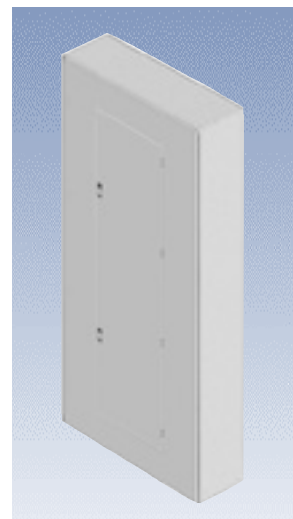
#### 5to. Paso: Selección del tablero P1 (S1)

Seleccionar el tablero P1 adecuado (Tabla 1)

Se requiere un gabinete de 250 Amperes de 42 circuitos y tendremos 3 espacios disponibles para el interruptor principal.

Cantidad	Tipo	Clave
1	P142250S	A7B10000009165

Nota: Como un adicional para los dos ejemplos se tienen todavía 3 espacios más disponibles para un subderivado tipo BL, BQL, ED, FX o QJ. Esto requerirá el uso de un conector para interruptor principal adicional.



# Tableros de alumbrado y distribución tipo P1 (S1)

Tablero P1 (S1) 480/127 y 220/127 V c.a. Max.; 3F, 4H; 250 V c.d. Sin conector para interruptor principal, sin zapatas generales. Los conectores y zapatas se solicitan por separado. Tipo sobreponer (Tabla 1).	Tipo	Clave	Número de circuitos	Corriente Máxima	Alto mm (pulg)	Frente mm (pulg)	Fondo mm (pulg)	Espacio útil mm (pulg)	Peso (kg.)
			1 Polo	A					
	P118250S	A7B10000009163	18	250	812 (32)	508 (20)	146 (5.75)	228.6 (9)	45
	P130250S	A7B10000009164	30	250	965.2 (38)	508 (20)	146 (5.75)	381 (15)	52
	P142250S	A7B10000009165	42	250	1117.6 (44)	508 (20)	146 (5.75)	533.4 (21)	80
	P142400S	A7B10000009166	42	450	1727 (68)	508 (20)	146 (5.75)	533.4 (21)	80

Tipo empotrar (Tabla 2). Nota: Fabricación sobre pedido	Tipo	Clave	Número de circuitos	Corriente Máxima	Alto mm (pulg)	Frente mm (pulg)	Fondo mm (pulg)	Espacio útil mm (pulg)	Peso (kg.)
			1 Polo	A					
	P118250E	A7B10000009167	18	250	812 (32)	508 (20)	146 (5.75)	228.6 (9)	45
	P130250E	A7B10000009169	30	250	965.2 (38)	508 (20)	146 (5.75)	381 (15)	52
	P142250E	A7B10000009180	42	250	1117.6 (44)	508 (20)	146 (5.75)	533.4 (21)	80
	P142400E	A7B10000009181	42	450	1727 (68)	508 (20)	146 (5.75)	533.4 (21)	80

Selección del interruptor principal (Tabla 3).	Tipo de interruptor	Capacidad interruptiva (kA)			Valores de corriente en Amperes			
		220V c.a.	480V c.a.	250V c.a.				
	BL	10	N/A	N/A	15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100			
	BQD	65	14	N/A	15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100			
	ED2	10	N/A	N/A	15, 20, 30, 40, 50,	70,	100 y 125	
	ED4	65	18	N/A	15, 20, 30, 40, 50,	70,	100 y 125	
	ED6	65	25	N/A	15, 20, 30, 40, 50,	70,	100 y 125	
	QJ2	10	N/A	N/A	70,		100, 125, 150,	200 y 225
	FXD	65	35	18	150, 175, 200, 225 y 250			
	JXD	65	35	25	300 y 400			

Conectores para Interruptor Principal y/o subderivados de 3 polos (Tabla 4).	Tipo	Clave	Tipo de interruptor
	MBKBL3	A7B10000001429	BL
	MBKBC3	A7B10000001428	BQD
	MBKED3	A7B10000001430	ED2, ED4, ED6
	MBKED3	A7B10000001231	ED2, ED4, ED6
	MBKQJ3	A7B10000001432	QJ2
	MBKFD3	A7B10000001431	FX
	MBKJD3	A7B10000004275	JX

Selección de interruptores derivados (Tabla 5).	Tipo de interruptor	Capacidad Interruptiva (kA)			Valores de Corriente en Amperes			
		220/127 V c.a.	480V c.a.	250 V c.d.				
	BL 1 polo	10	N/A	N/A	15, 20, 30, 40, 50, 60 y 70			
	BL 2 y 3 polos	10	N/A	N/A	15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100			
	BQD 1, 2 y 3 polos	65	14	14	15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100			
	BF 1 polo	10	N/A	N/A	15, 20, 25 y 30			
	BF 2 polos	10	N/A	N/A	15, 20, 25 y 30			

Selección de las zapatas principales (Tabla 6).	Tipo	Clave	Tipo de interruptor
	MLKA3	A7B10000001438	Para tablero de 250 A
	4MLKA3	A7B10000004276	Para tablero de 400 A

**Interruptores Derivados:** Estos tableros están diseñados para recibir interruptores termomagnéticos BL y/o BQD de 1, 2 y 3 polos. Cada interruptor, tanto BL, BQD y/o BF ocupa un espacio por cada polo de 1". También se pueden instalar interruptores termomagnéticos de falla a tierra, similares al BL que se denomina BF; Número de polos: (1+N) y (2+N). Los interruptores BF son interruptores para protección de personas y bienes contra choques eléctricos, este tipo de interruptores son sensibles para detectar cuando hay fuga de corriente, al detectar estos la fuga se abre el circuito protegiendo a la persona de un choque eléctrico, la sensibilidad va de 5 hasta 500 mA, cabe mencionar que los seres humanos somos capaces de soportar 5 mA. sin sufrir algún daño. Para cualquier información adicional favor de consultar el catálogo de Baja Tensión en el capítulo 5.

**Ventajas que nos diferencian de la competencia:** En el tipo de tablero P1 cuando se necesite colocar un interruptor general de cualquier tipo, no se ocupa el o los espacios designados para los interruptores derivados como sucede con otras marcas, aquí los tableros siempre van a ser para 18, 30 y 42 interruptores derivados según sea el caso.



# Tableros de alumbrado y distribución tipo P2

## Generalidades

Los tableros de distribución del tipo P2 son un nuevo concepto de tableros de distribución de energía, realizados de acuerdo a las Normas Eléctricas vigentes en el territorio nacional:

NMX-J-118/1-ANCE-2000  
NMX-J-118/2-ANCE-2000 y  
NMX-J-235/1-ANCE-2000  
NMX-J-235/2-ANCE-2000

Además de estar registrado y aprobado por la Norma UL., los interiores bajo el registro E2269.UL67, NEMA PB1, las cajas y los frentes en el E4016.UL50, NEMA 250.

## Aplicación

Debido a que los tableros P2 están diseñados para alojar en su interior interruptores termomagnéticos derivados del tipo ED, BL, BQD y QJ son ideales para centralizar líneas de distribución, circuitos derivados y de alumbrado, en instalaciones comerciales e industriales, así como residenciales en donde existe sistemas eléctricos de mediano y gran tamaño.

## Construcción

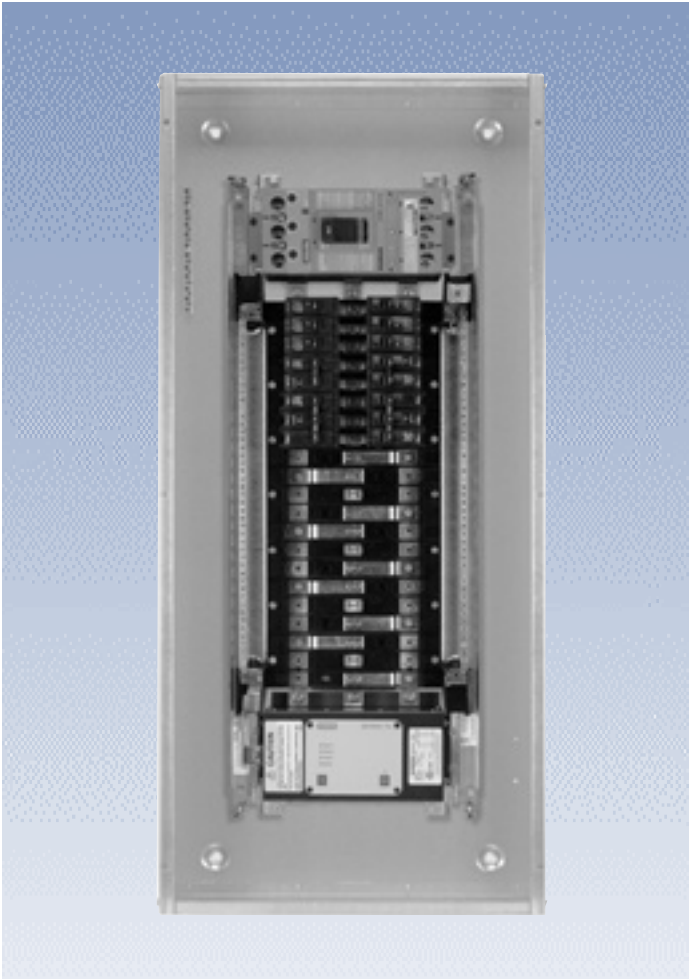
Los tableros de distribución y alumbrado tipo P2, Están diseñados para montaje en pared (sobreponer), contruidos con lámina de acero rolado en frío, los gabinetes calibre 16 y las tapas frontales calibre 14.

Las tapas frontales son desatornillables de fácil desmontaje. La tapa está terminada con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61. El gabinete tiene un acabado tropicalizado. La tapa cubre las partes energizadas presentando un frente totalmente muerto lo cual evita cualquier accidente por contacto con las partes energizadas.

El tablero está diseñado para intercambiar interruptores de dos o tres polos por su equivalente de interruptores de un polo.

La barra de neutro está localizada lateral a los interruptores termomagnéticos para un fácil alambrado y un menor recorrido de cable de alimentación.

Todos los tableros P2 pueden alojar 42 circuitos de un polo.



Tablero P2 para interruptor general, 600 A (Figura 1)

## Características técnicas

Tensión de operación máxima: 600 A, 480/277 Vc.a., 3F, 4H, 250 V c.c.

Barras principales:	Aluminio	
Corriente en barras principales:	250, 400 y 600 A	
Frecuencia:	60 Hz.	
Tipo de interruptores principales:	JXD6, LXD6 y FXD6	
Tipo de interruptores derivados:	ED6, ED4, ED2, BL, BQD y QJ2	
Corriente en derivados:	15 a 225 A	
Número de circuitos:	42, 600 A	2 de 4 AWG a 500 MCM
Zapatatas principales (Conectores de aluminio):	SE 400 A	1 de 4 AWG a 600 MCM
	SE 250 A	1 de 6 AWG a 350 MCM
Esfuerzo mecánico al corto circuito		
de acuerdo a UL	14 kA IR máximo	
Barra neutro:	Aluminio	
Clase de protección:	IP40 (Servicio interior)	

## Tableros de alumbrado y distribución tipo P2

**Tablero SE para interruptor principal 250 A, 240 V, 3 fases, 3 hilos. 400 y 600 A, 480/277 V, 3 fases, 4 hilos. Dimensiones generales (Tabla 1).**

Tipo	Corriente A	No.de circuitos 1 polo	Alto pulg (mm)	Frente pulg (mm)	Fondo pulg (mm)	Espacio útil pulg (mm)	Número de clave
P2E42FX250ATS	250	42	50 (1270)	20 (508)	5.75 (146)	21 (533.4)	A7B10000004323
P2E42JX400ATS	400	42	62 (1574.8)	20 (508)	5.75 (146)	21 (533.4)	A7B10000004190
P2E42LX600ATS	600	42	68 (1727.2)	20 (508)	5.75 (146)	21 (533.4)	A7B10000004191

**Tablero SE con zapatas generales, 250 A, 240 V, 3 fases, 3 hilos. 400 y 600 A, 480/277 V, 3 fases, 4 hilos. Dimensiones generales (Tabla 2).**

Tipo	Corriente A	No.de circuitos 1 polo	Alto pulg (mm)	Frente pulg (mm)	Fondo pulg (mm)	Espacio útil pulg (mm)	Número de clave
P2E42ML250ATS	250	42	44 (1117.6)	20 (508)	5.75 (146)	21 (533.4)	A7B10000004324
P2E42ML400ATS	400	42	50 (1270)	20 (508)	5.75 (146)	21 (533.4)	A7B10000004192
P2E42ML600ATS	600	42	50 (1270)	20 (508)	5.75 (146)	21 (533.4)	A7B10000004193

**Selección del interruptor principal (Tabla 3).**

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva (kA)				Capacidades disponibles A
		240 V	480 V	600 V	250 V.c.c.	
FXD6	250	65	25	18	30	150, 175, 200, 225 Y 250
JXD6	400	65	35	25	30	300, 400
LXD6	600	65	35	25	30	500, 600

**Selección de interruptores derivados, (Tabla 4).**

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva (kA)				Capacidades disponibles A
		240 V	480 V	600 V	250 V.c.c.	
BL, 1 polo	70	10	N/D	N/D	N/D	15, 20, 30, 40, 50, 60, 70
BL, 2 y 3 polos	100	10	N/D	N/D	N/D	15, 20, 30, 40, 50, 60, 100
BQD*	100	65	14	N/D	14	15, 20, 30, 40, 50, 60, 100
ED2**	100	10	N/D	N/D	5	15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 100
ED6**	125	65	25	18	30	15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 125
QJ2**	225	10	N/D	N/D	N/D	70, 100, 125, 150, 200, 225

\* Estos interruptores están disponibles en 1, 2 y 3 polos.

\*\* Interruptores disponibles únicamente en 3 polos.

# Tableros de alumbrado y distribución tipo P2

## Montaje de interruptores en el tablero.

Los tableros de distribución y alumbrado P2 se entregan con los conectores adecuados para montaje de interruptores termomagnéticos del tipo BL y BQD.

En caso de que se requiera el montaje de interruptores termomagnéticos del tipo ED y QJ2D es necesario el empleo de conectores adecuados, estos se venden por separado y tienen las siguientes claves:

### Espacio de montaje, interruptores derivados en tableros SE, (Tabla 5).

Tipo de interruptor	Espacio de montaje pulgadas			Tipo de montaje
	1 polo	2 polos	3 polos	
BL	1	2	3	Gemelo
BQD	1	2	3	Gemelo
ED	N/D	N/D	3	Gemelo
QJ	N/D	N/D	3	Individual

### Conectores para montaje de interruptores termomagnéticos ED, BL y BQD, (Tabla 6)

Tipo de Interruptor	Tipo de Conector	Número de Clave
BL y BQD	BBKB33	A7B10000004391
ED	BBKED33	A7B10000004395
QJ	BBKQJ	A7B10000004399



# Tableros de alumbrado y distribución tipo P2

## Ejemplo de selección de tableros P2.

Se requiere un tablero de alumbrado con interruptor generales de 400 A, 440 Volts, con los siguientes interruptores derivados:

- 2 de 3 polos, 30 amperes, 10 kA
- 2 de 2 polos, 50 amperes, 10 kA
- 2 de 1 polo, 15 amperes, 10 kA
- 4 de 3 polos, 40 amperes, 20 kA
- 2 de 3 polos, 70 amperes, 20 kA

### 1er. paso:

Elaborar un esquema del tablero.

En la tabla 4, selección de interruptores derivados, podemos elegir el interruptor adecuado para el requerimiento descrito, para este caso se tomarán los interruptores BQD para los que requieren 10 kA de capacidad interruptiva y ED6 para los que requieren 20 kA en 440 Volts. Con esta información elaboramos un esquema del tablero como se muestra en la figura 4, sin olvidar que los interruptores BQD y ED6 tienen montaje gemelo, (ver tabla 5).

### 2do. paso:

Sumar la altura total utilizada por los interruptores.

De acuerdo a la figura 4, obtenemos una altura total utilizada por los interruptores de:

$$\text{Altura total} = 1 \times 3 + 1 \times 2 + 1 \times 1 + 3 \times 3 = 15 \text{ pulgadas}$$

### 3er. paso:

Selección de los conectores adecuados.

Para los interruptores ED se deben de emplear conectores diferentes a los incluidos en el tablero, de la tabla 6 Los conectores para los interruptores EBQD están ya incluidos en el tablero.

### 4o. paso:

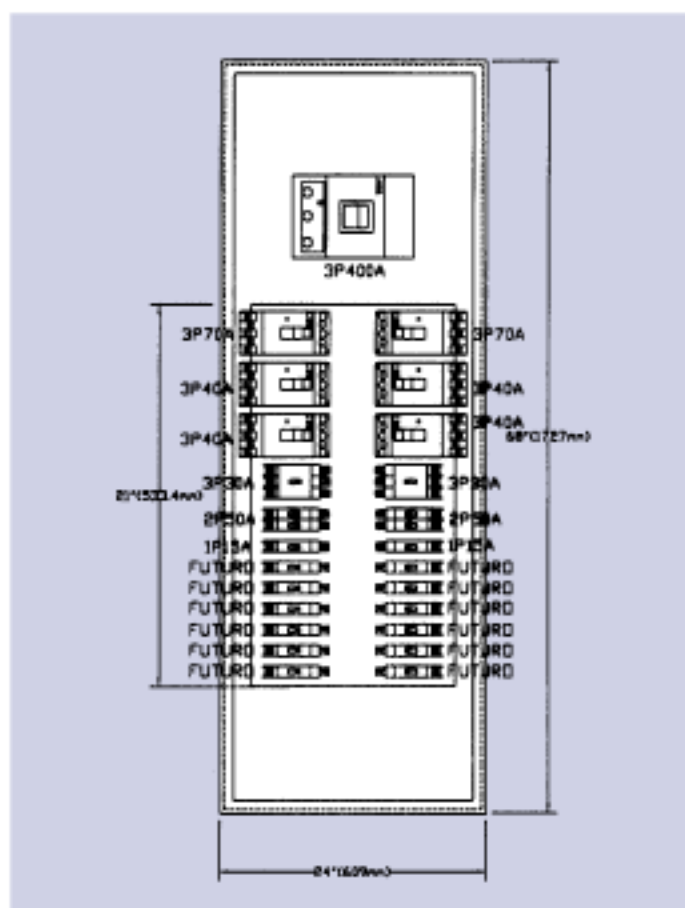
Seleccionar el gabinete adecuado.

Se requiere un gabinete de 400 A con un espacio mínimo de 15 pulgadas para interruptor principal, por lo que de la tabla 1, dimensiones generales, se selecciona un gabinete de 400 A, con 42 circuitos de interruptor principal JXD6 de 400 A (tabla 3), con un espacio útil de 21 pulgadas.

Como se puede observar en la figura 4, todavía quedan disponibles 12 espacios futuros para interruptores de 1 polo, los conectores requeridos ya están incluidos en el gabinete (Los conectores son para montaje de interruptores BLBQD).



Tablero SP2 de 400 A (Figura 3).



Selección de interruptores para un tablero P2 de 400 A (Figura 4).

# Tableros de distribución tipo S4 y S5

### Generalidades

El empleo de los tableros S4 y S5 permite la creación de centros de distribución compactos, debido a que pueden agrupar en espacios reducidos una gran cantidad de interruptores termomagnéticos, estos tableros son fabricados de acuerdo a las Normas Eléctricas vigentes en el territorio nacional:

NMX-J-118/1-ANCE-2000  
NMX-J-118/2-ANCE-2000 y  
NMX-J-235/1-ANCE-2000  
NMX-J-235/2-ANCE-2000

### Aplicación

Los tableros de alumbrado y distribución S4 y S5 son empleados para seccionar una instalación eléctrica de baja tensión en circuitos derivados de menor capacidad y así poderlos proteger individualmente a través de interruptores termomagnéticos, de capacidad interruptiva normal o de alta capacidad interruptiva por lo que son muy utilizados en circuitos derivados o principales en proyectos de edificios, comercios y de toda la industria en general.

### Construcción

El diseño de los tableros tipo S4 y S5 es de un gabinete para montaje en pared tipo sobreponer contruidos con lámina de acero rolado

en frío, los gabinetes y las tapas son fabricados en calibre 14, terminados con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61. Las barras colectoras principales son de cobre electrolítico plateado y están colocadas en posición vertical, soportadas y separadas por medio de aisladores, la alimentación de estas barras puede ser por la parte superior o por la parte inferior dependiendo de las necesidades del proyecto. El tablero cuenta con una tapa superior e inferior con ventilas para enfriamiento por convección de interruptores y barras, las tapas laterales permiten un acceso por el frente para el fácil cableado de los interruptores, estas tapas son atornillables de fácil desmontaje, el espacio cubierto por estas tapas es adecuado para realizar el cableado a los interruptores termomagnéticos sin problemas. Los interruptores termomagnéticos son instalados en el gabinete por medio de conectores adecuados para cada interruptor, estos conectores se suministran con las barras de cobre adecuadas para la conexión eléctrica, soportes para la conexión mecánica y tapa frontal. Los tableros para interruptor principal se suministran con el conector adecuado para este interruptor.



Tablero S4 para interruptor general, 600 A (Figura 1)

### Características técnicas

Tensión de operación máxima:	600 V c.a., 3F, 4H 250Vc.c.
Barras principales:	Cobre
Corriente en barras principales:	600 y 800 A
Frecuencia:	60 Hz.
Tipo de interruptores principales:	JXD6, LXD6 y LMXD6
Tipo de interruptores derivados:	ED6, FXD6, JXD6, LXD6 y LMXD
Corriente en derivados:	15 a 700 A
Zapatas generales S4 (conectores de aluminio):	1 de 3/0 por fase, Aluminio
Zapatas generales S5 (conectores de aluminio):	4 de 500 MCM por fase, Aluminio
Esfuerzo mecánico al corto circuito	22 kA IR máximo
Barra de tierra:	Cobre
Clase de protección:	N-1 Servicio interior y N-3R Servicio intemperie (figuras 5 y 6)

# Tableros de distribución tipo S4 y S5

**Tablero S4 y S5 para interruptor principal 440/254 V, 3 fase, 3 hilos, Dimensiones generales, (Tabla 1)**

	Tipo de tablero	Capacidad de barras (A)	Alto (A) pulg (mm)	Frente (B) pulg (mm)	Fondo (C) pulg (mm)	Espacio útil pulg (mm)	Número <sup>(1)</sup> de clave
N-1	S4	600	75 (1905)	32 (812,8)	10 (254)	36 (914,4)	A7B10000002891
	S5	800	90 (2286)	38 (965,2)	12,75 (324)	51.25 (130,7)	A7B10000002892
N-3R	S4	600	76 (1935)	32 (812.8)	11 (275)	36 (914.4)	Bajo pedido especial
	S5	800	91 (2315)	38 (965,2)	16 (410)	51.25 (130.7)	Bajo pedido especial

(1) Estos tableros se suministran con el conector para el interruptor general.

**Tablero S4 y S5 con zapatas generales, 440/254 V, 3 fase, 3 hilos, Dimensiones generales, (Fig. 2)**

	Tipo de tablero	Capacidad de barras (A)	Alto (A) pulg (mm)	Frente (B) pulg (mm)	Fondo (C) pulg (mm)	Espacio útil pulg (mm)	Número <sup>(1)</sup> de clave
	S4	600	75 (1905)	32 (812,8)	10 (254)	45 (1143)	A7B10000002889
	S5	800	90 (2286)	38 (965,2)	12,75 (324)	60 (1524)	A7B10000002890

(2) Estos tableros incluyen zapatas generales.

**Selección del interruptor principal (Tabla 3)**

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva (kA)				Capacidades disponibles
		240 V	480 V	600 V	250 V c.c.	
JXD6	400	65	35	25	30	300, 400
LXD6	600	65	35	25	30	500, 600
LMXD6	800	65	50	25	30	700, 800

**Selección de interruptores derivados, (Tabla 4)**

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva (kA)				Capacidades disponibles
		240 V	480 V	600 V	250 V c.c.	
ED6	125	65	25	18	30	15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 125
FXD6	250	65	35	22	30	150, 175 , 200, 225, 250
JXD6	400	65	35	25	30	300, 400
LXD6	600	65	35	25	30	500, 600
LMXD6	800	65	50	25	30	700, 800



# Tableros de distribución tipo S4 y S5

Conectores para interruptores  
derivados en tableros S4,  
(Tabla 5)

Conector para interruptor	Espacio de montaje pulg (mm)	Tipo de montaje	Conector nacional No. de clave
ED6	3,75 (95,25)	Gemelo	A7B93000001198
FXD6	5,00 (127)	Gemelo	A7B93000001199
JXD6	8,75 (222,2)	Individual	A7B10000001642
LXD6	8,75 (222,2)	Individual	A7B10000001420

Conectores para interruptores  
derivados en tableros S5,  
(Tabla 6)

Conector para interruptor	Espacio de montaje pulg (mm)	Tipo de montaje	Conector nacional No. de clave
ED6	3,75 (95,25)	Gemelo	A7B93000001200
FXD6	5,00 (127)	Gemelo	A7B93000001200
JXD6	8,75 (222,2)	Gemelo	A7B93000000356
LXD6	8,75 (222,2)	Gemelo*	A7B93000000357
LMXD	8.75 (222.2)	Individual	A7B93000000358

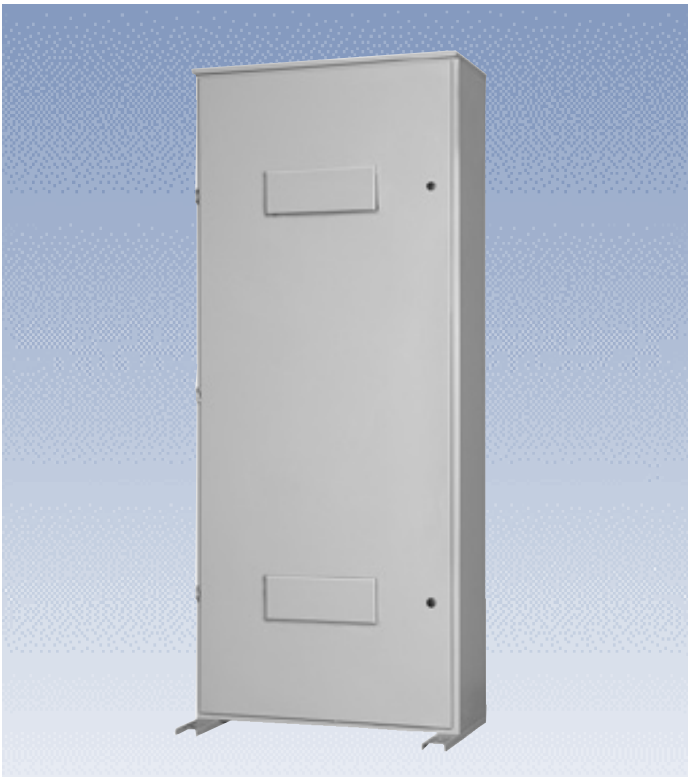
\* El conector de importación es montaje individual.

Tapas ciegas para tablero S4 y S5, (Tabla 7)

Tamaño pulg	3,75	5	7,5	10
No. de clave	A7B10000002908	A7B10000002909	A7B10000002910	A7B10000002911



Tablero S4 para interruptor general N-3R, sin puerta (fig. 5)



Tablero S5 para interruptor general, N-3R, con puerta (fig. 6)

# Tableros de distribución tipo S4 y S5

## Ejemplo de selección de un tablero S4.

Se requiere un tablero de distribución con zapatas principales de 400 A., 440 V., 3 fases, 3 hilos, con los siguientes interruptores derivados:

- 10 de 3 polos 15 A
- 6 de 3 polos 20 A
- 2 de 3 polos 50 A

### 1er. paso:

#### Elaborar un esquema del tablero.

En la tabla 4 se observa que todos los interruptores derivados son marco ED6.

En la tabla 5 se visualiza que los interruptores son de montaje gemelo y sus dimensiones son de 3.75"

Con la información anterior se elabora un esquema del tablero como se muestra en la figura 3.

### 2o. paso:

#### Sumar la altura total de los interruptores.

De acuerdo a la figura 3, realizamos la siguiente operación para determinar la altura total necesaria.

$$\text{Altura total a utilizar} = 3.75" \times 9 = 33.75"$$

### 3er. paso:

#### Selección de los conectores adecuados.

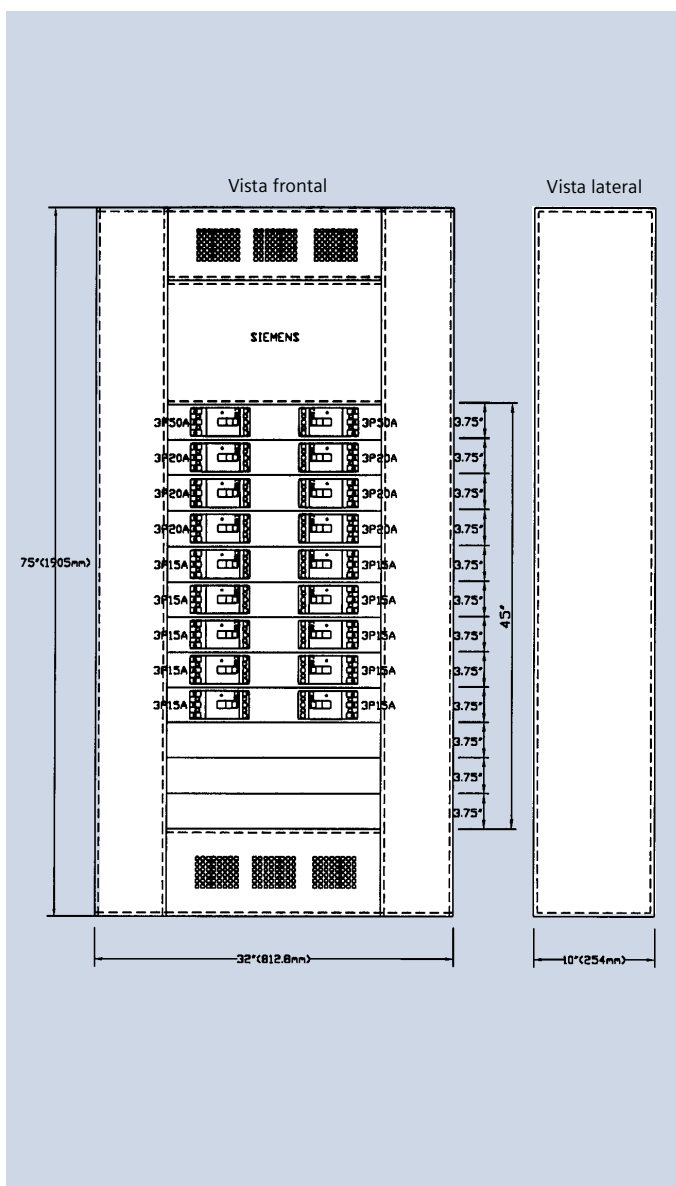
Debido a que todos los interruptores son del tipo ED6 se deben de emplear 9 conectores para ED6 con el número de clave 40017697, de acuerdo a la tabla 5.

### 4o. paso:

#### Elegir el gabinete con las barras adecuadas.

Al requerir un tablero con zapatas generales, se toma de la tabla 2, que el gabinete a utilizar será el que tiene barras de 600 A, con un espacio útil de 45" (1143 mm)

**NOTA:** Como se observa en la figura 3 el espacio restante de las 45" se cubrirá con tapas ciegas (Tabla 7), este espacio puede ser utilizado también a futuro pero se deberán considerar los conectores necesarios.



Selección de interruptores para un tablero S4 (Figura 3)

# Tableros de distribución tipo S4 y S5

## Ejemplo de selección de un tablero S5.

Se requiere un tablero de distribución con interruptor general de 800 A, 440 V., 3 fase, 3 hilos, con los siguientes circuitos derivados:

- 12 de 3 polos 15 A
- 2 de 3 polos 150 A
- 2 de 3 polos 300 A
- 2 de 3 polos 500 A

### 1er. paso:

#### Elaborar un esquema del tablero.

En la tabla 4 se determina los tipos de interruptores a seleccionar y en la tabla 6 el espacio útil que ocupa cada uno de estos interruptores y su forma de montaje. Con esta información elaboramos un esquema del tablero como se muestra en la figura 4.

### 2do. paso:

#### Sumar la altura total de los interruptores.

De acuerdo a la figura 4, se observa una altura total utilizada por los interruptores de:

$$\text{Altura total de los interruptores} = 3.75 \times 6 + 5 \times 1 + 8.75 \times 2 = 45''$$

### 3er. paso:

#### Selección de los conectores adecuados.

De acuerdo a la tabla 6 y considerando que todos los interruptores son de montaje gemelo se requieren los siguientes conectores:

- 6 conectores para ED6
- 1 conector para FXD6
- 1 conector para JXD6
- 1 conector para LXD6 (nacional)

### 4o. paso:

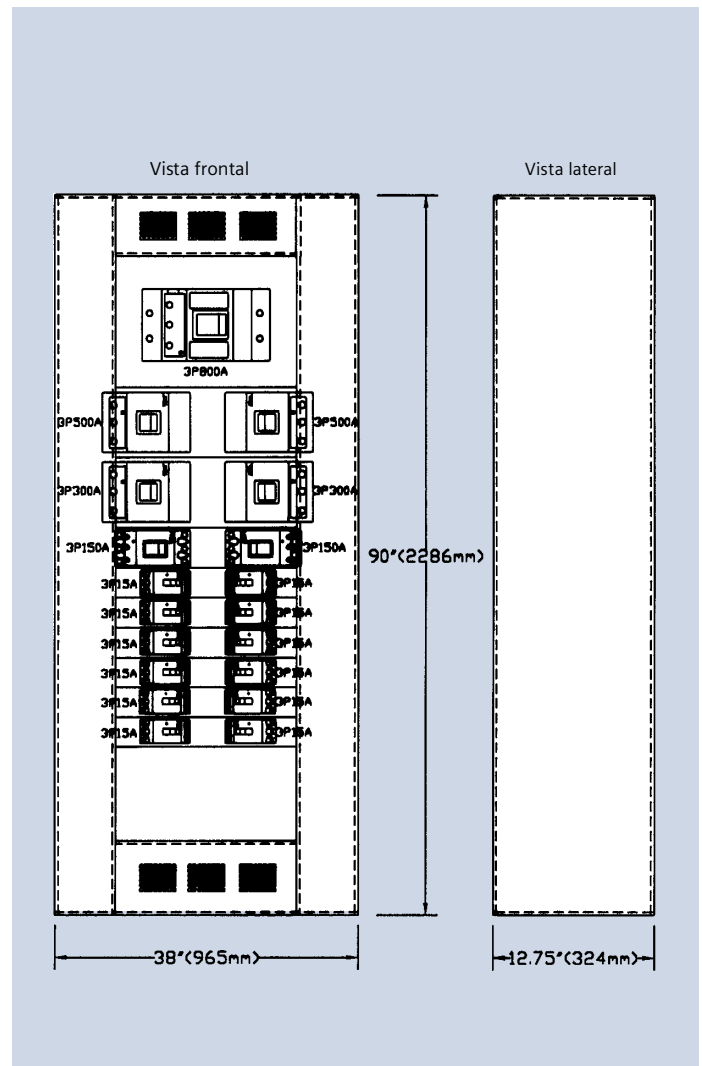
#### Elegir el gabinete con las barras adecuadas.

En la tabla 1, considerando el espacio útil para los interruptores, podemos seleccionar el tablero adecuado. Se debe seleccionar un tablero S5 para interruptor general, en el cual el máximo espacio disponible es de 50", el espacio restante puede ser utilizado posteriormente (se deberá de prever los conectores necesarios), o cubrirlo con tapas ciegas (tabla 7).

### 5o. paso:

#### Selección del interruptor principal.

De acuerdo a la tabla 3 se selecciona el interruptor general el cual es de 800 A tipo LMXD6.



Selección de interruptores para un tablero S5 (Figura 4)



# Tableros de distribución autosoportados, tipo FCI, FCII y FCIII

## Generalidades

Los tableros autosoportados de distribución montaje en piso tipo FCI, FCII y FCIII nos ofrecen una amplia posibilidad de aplicación en sistemas de distribución, pertenecen a nuestro programa de fabricación de tableros normalizados de baja tensión que cumplen con las Normas Eléctricas vigentes en el territorio nacional:

NMX-J-118/1-ANCE-2000 NMX-J-118/2-ANCE-2000 y NMX-J-235/1-ANCE-2000 NMX-J-235/2-ANCE-2000

## Aplicación

Debido a que los tableros de distribución tipo FCI, FCII y FCIII cuentan con secciones para interruptor general, zapatas generales y celdas de acoplamiento pueden ser utilizados como tableros principales integrales en plantas industriales, grandes complejos, grandes y medianas industrias. El diseño permite alojar en su interior interruptores electromagnéticos como principales y un gran número de interruptores termomagnéticos como derivados por lo que es ideal para la protección de líneas contra los efectos de corto circuito y sobrecarga.

## Construcción

La fabricación de los tableros autosoportados FCI, FCII y FCIII montaje en piso es realizada en lámina de acero rolado en frío, la estructura calibre 12 y las tapas son fabricadas en calibre 14, terminados con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61.

Las barras colectoras principales son de cobre electrolítico plateado y es-

tán colocadas en posición vertical, soportadas y separadas por medio de aisladores, la alimentación de estas barras puede ser por la parte superior o por la parte inferior dependiendo de las necesidades del proyecto.

El tablero cuenta con una tapa superior e inferior con ventilas para enfriamiento por convección de interruptores y barras. La tapa para el interruptor general es abatible por medio de bisagras y el cierre se realiza con una chapa de compresión para un fácil acceso al interruptor general.

En la parte superior de esta tapa se localiza otra tapa enbisagrada y con chapa de presión, que puede ser utilizada para colocar el equipo de medición (analógico digital). Los tableros poseen dos puertas de cableado con bisagras y el cierre de por medio de tornillos para proporcionar un rápido acceso a los interruptores para su montaje y cableado, el espacio que se proporciona para el cableado esta calculado para que no se tenga problemas con los cables de alimentación.

Tanto las tapas laterales como las traseras son atornilladas por lo que se pueden desmontar con facilidad para un fácil montaje de equipo o mantenimiento general.

Los interruptores termomagnéticos son instalados en el gabinete por medio de conectores adecuados para cada interruptor, estos conectores se suministran con las barras de cobre adecuadas para la conexión eléctrica, soportes para la conexión mecánica y tapa frontal.

El tablero cuenta con una base metálica adecuada para evitar deformaciones en su montaje.



Tablero FC para interruptor general.

## Características técnicas

Tensión de operación máxima:	600 Vc.a., 250Vc.c., 3F, 4H
Barras principales:	Cobre
Corriente en barras principales:	1200, 1600, 2000, 3200 y 4000 A
Frecuencia:	60 Hz.
Tipo de interruptores principales:	ND6 e interruptores SBA
Tipo de interruptores derivados:	ED6, FXD6, JXD6, LXD6, LMXD y ND6
Corriente en derivados:	15 a 1200 A
Esfuerzo mecanico al cortociruito	42 kA IR máximo
Zapatas generales:	Incluidas ver tabla 8
Barra de neutro:	Cobre al 50% Corriente nominal
Barra de tierra:	Cobre
Clase de protección:	IP40 (Servicio interior)

# Tableros de distribución autosoportados, tipo FCI, FCII y FCIII

**Tablero FCI, FCII y FCIII para interruptor principal, 440/254 V, 3 fase, 4 hilos, Dimensiones generales, (Tabla 1)**

Tipo de tablero	Capacidad de barras (A)	Alto (A) pulg (mm)	Frente (B) pulg (mm)	Fondo (C) pulg (mm)	Espacio útil pulg (mm)	Número* de clave
FCI	1200	90 (2286)	38 (965,2)	28 (711,2)	35 (889)	A7B10000002897
FCII	1600	90 (2286)	38 (965,2)	38 (711,2)	35 (889)	A7B10000002898
FCIII	2000	90 (2286)	38 (965,2)	48 (121,2)	35 (889)	A7B10000002899
FCIII	3200	90 (2286)	38 (965,2)	48 (1219,2)	30 (762)	A7B10000002900
FCIII	4000	90 (2286)	38 (965,2)	48 (1219,2)	30 (762)	**

\* Estos tableros no incluyen el conector para el interruptor principal ni la soportaría.

**Tablero FCI, FCII y FCIII para zapatas generales, 440/254 V, 3 fase, 4 hilos Dimensiones generales, (Tabla 2)**

Tipo de tablero	Capacidad de barras (A)	Alto (A) pulg (mm)	Frente (B) pulg (mm)	Fondo (C) pulg (mm)	Espacio útil pulg (mm)	Número* de clave
FCI	1200	90 (2286)	38 (965,2)	28 (711,2)	65 (1651)	A7B10000002897
FCII	1600	90 (2286)	38 (965,2)	38 (711,2)	65 (1651)	A7B10000002898
FCIII	2000	90 (2286)	38 (965,2)	48 (121,2)	65 (1651)	A7B10000002899
FCIII	3200	90 (2286)	38 (965,2)	48 (1219,2)	65 (1651)	A7B10000002900
FCIII	4000	90 (2286)	38 (965,2)	48 (1219,2)	65 (1651)	**

\* Favor de consultar con la oficina de ventas correspondiente.

**Selección del interruptor principal, (Tabla 3)  
Interruptor termomagnético**

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva (kA)				Capacidades disponibles
		240 V	480 V	600 V	250 V.c.c.	
ND6	1200	65	50	25	30	1000, 1200

**Selección del interruptor principal, (Tabla 4)  
Interruptor electromagnético 3WL**

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva ( kA )			Marco	Rating Plugs disponible A
		240 V	480 V	600 V		
3WL1108	800	65	65	42	800	400, 450, 500, 600, 700, 800
3WL1116	1600	85	65	50	2000	800, 1000, 1200, 1600
3WL1220	2000	85	65	50	2000	1000, 1200, 1600, 2000
3WL1225	2500	150	100	85	4000	1600, 2000, 2500
3WL1232	3200	150	100	85	4000	1600, 2000, 2500, 3000, 3200
3WL1340	4000	150	100	85	4000	2000, 2500, 3000, 3200, 4000
3WL1350	5000 (1)	150	100	85	5000	5000

(1) Para tableros de 5000 A favor de consultarnos.

**Tipo de interruptores electro-magnéticos, (Tabla 5)**

Tipo de montaje	Unidad de disparo	
	LS	LSI
Montaje fijo operación manual	Disparo de tiempo largo y tiempo corto	
Montaje removible operación manual	Disparo de tiempo largo tiempo corto e instantáneo	
Montaje fijo operación eléctrica	Disparo de tiempo largo, instantáneo y falla a tierra	
Montaje removible operación eléctrica	Disparo de tiempo largo, tiempo corto, instantáneo y falla a tierra	

# Tableros de distribución autosoportados, tipo FCI, FCII y FCIII

## Selección de interruptores derivados, (Tabla 6).

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva ( kA )				Capacidades disponibles
		240 V	480 V	600 V	250 V.c.c.	
ED6	125	65	25	18	30	15, 20, 30, 40, 50, 70,100, 125
FXD6	250	65	35	22	30	150, 175 , 200, 225, 250
JXD6	400	65	35	25	30	300, 400
LXD6	600	65	35	25	30	500, 600
LMXD6	800	65	50	25	30	700, 800
ND6	1200	65	50	25	30	1000, 1200

## Conectores para interruptores derivados en tableros FCI, FCII y FCIII, (Tabla 7)

Conector para interruptor	Espacio de montaje pulg (mm)	Tipo de montaje	Conector nacional No. de clave	Conector importación No. de clave
ED6	3,75 (95,25)	Gemelo	40017699	A7B93000001200
FXD6	5,00 (127)	Gemelo	40017700	A7B93000001201
JXD6	8,75 (222,2)	Gemelo	40001404	A7B93000000356
LXD6	8,75 (222,2)	Gemelo*	40001405	A7B93000000357
LMXD	8,75 (222,2)	Individual	40001406	A7B93000000358
ND6	10 (254)	Individual	40001401	A7B93000001232

\* El conector de importación es montaje individual.

## Conectores mecánicos para tablero FCI, FCII y FCIII de zapatas generales, (tabla 8)

Capacidad de barras (A)	Número de conectores	No. de cables por conector	Calibre MCM	Material
1200	1	4	500	Aluminio
1600	1	4	750	Aluminio
2000	2	4	500	Aluminio
3200	2	4	750	Aluminio
4000	4	4	500	Aluminio

## Tapas ciegas para tablero FCI, FCII y FCIII, (Tabla 9)

Tamaño pulg	3,75	5	8,75	10
No. de clave	A7B10000002908	A7B10000002909	A7B10000002910	A7B10000002911

## Celda de acoplamiento a transformador para tablero SBII, (Tabla 10)

Tipo de tablero	Capacidad de barras	Alto (A) pulg (mm)	Frente (B) pulg (mm)	Fondo (C) pulg (mm)	Número** de clave
FCII	1600	90 (2286)	15 (381)	38 (711,2)	A7B10000002901
FCIII	2000,3000,4000	90 (2286)	15 (381)	48 (1219,2)	A7B10000002902

\*\* Las celdas de acoplamiento no incluyen cobre ni soportería.

### NOTAS GENERALES:

- 1.- La barra de neutro y la barra de tierra se suministran sin conectores.
- 2.- El cobre utilizado para los enlaces entre gabinetes es cobre sin platear.
- 3.- Las uniones de cobre no es tán plateadas.
- 4.- El cobre utilizado para las celdas de enlace a transformador no está plateado.
- 5.- En caso de requerir trencillas para acoplamiento a transformador favor de solicitarlo en su pedido.
- 6.- Para tableros NEMA 3R favor de consultarnos.

# Tableros de distribución autosoportados, tipo FCI, FCII y FCIII

## Ejemplo de selección de un tablero FCI

De acuerdo al diagrama unifilar de la figura 2, es necesario seleccionar un tablero general, para un sistema de 440 V 3F, 4H con un interruptor general de 1200 A, y los siguientes derivados:

- 4 de 3 polos 15 A
- 2 de 3 polos 150 A
- 1 de 3 polos 200 A
- 1 de 3 polos 250 A
- 1 de 3 polos 400 A

### 1er. paso:

**Elaborar un esquema del tablero.**

En base a la tabla 7 podemos observar el tipo de conector y el espacio de montaje para los interruptores requeridos. Con esta información elaboramos un esquema del tablero como se muestra en la figura 3.

### 2do. paso:

**Sumar la altura total de los interruptores.**

De acuerdo a la figura 3, se observa una altura total utilizada por los interruptores de:

Altura total de los interruptores =

$$3,75" \times 2 + 5" \times 2 + 8,75" \times 1 = 26,25"$$

### 3er. paso:

**Selección de los conectores adecuados.**

De acuerdo a la tabla 7 se requieren los siguientes conectores:

- 2 conectores para ED6
- 2 conector para FXD6
- 1 conector para JXD6

### 4o. paso:

**Elegir el gabinete con las barras adecuadas.**

De la tabla 1 y considerando el espacio necesario para los interruptores derivados de 26.25", podemos seleccionar el tablero requerido.

Se deberá seleccionar un tablero tipo FCI autosoportado para interruptor principal de 1200 amperes, en el cual su máximo espacio disponible es de 35", el espacio restante puede ser utilizado posteriormente (se deberá de prever los conectores necesarios), o cubrirlo con tapas ciegas (ver tabla 9).

### 5o. paso:

**Selección del interruptor principal.**

De acuerdo a la tabla 3, se selecciona el interruptor general el cual es de 1200 A, tipo ND6.

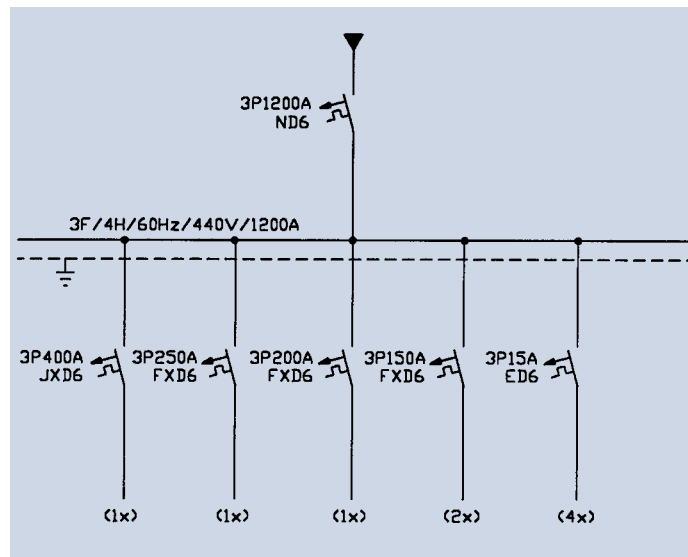
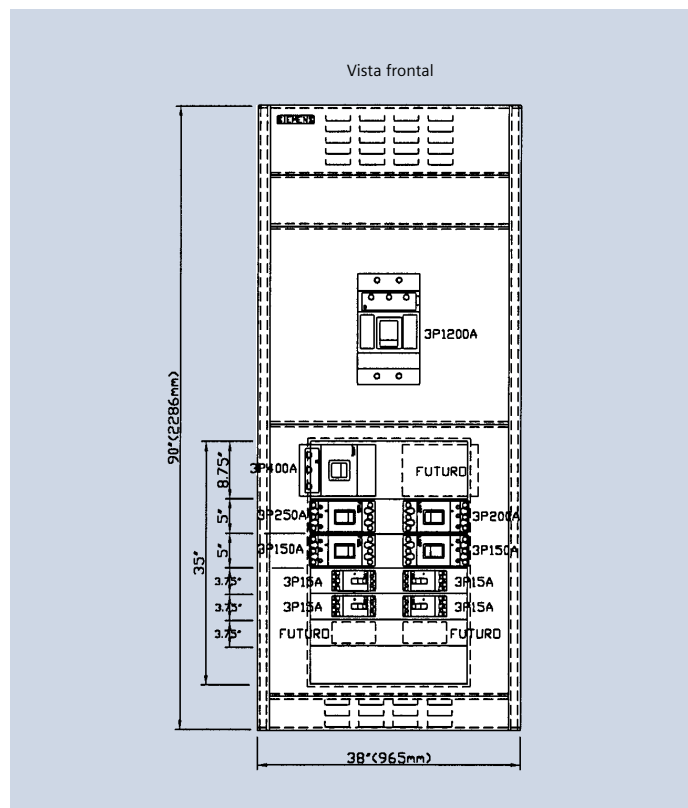


Diagrama unifilar para selección de tablero FCI (Figura 2)



Selección de interruptores para un tablero FCI (Figura 3)



# Tableros de distribución autoportados, tipo 3WL-PACK

### Generalidades

Los tableros autoportados de distribución montaje en piso tipo 3WL-PACK nos ofrecen una amplia posibilidad de aplicación en sistemas de distribución, pertenecen a nuestro programa de fabricación de tableros normalizados de baja tensión que cumplen con las Normas Eléctricas vigentes en el territorio nacional:

NMX-J-118/1-ANCE-2000  
NMX-J-118/2-ANCE-2000 y  
NMX-J-235/1-ANCE-2000  
NMX-J-235/2-ANCE-2000

### Aplicación

El diseño permite alojar en su interior interruptores electromagnéticos como principales y un gran número de interruptores termomagnéticos como derivados, por lo que es ideal para la protección de líneas contra los efectos de corto circuito y sobrecarga.

### Construcción

La fabricación de los tableros autoportados 3WL-PACK montaje en piso es realizada en lámina de acero rolado en frío, la estructura y las tapas son fabricadas en calibre 14, terminados con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61.

Las barras colectoras principales son de cobre electrolítico plateado y están colocadas en posición vertical, soportadas y separadas por medio de aisladores, la alimentación de estas barras puede ser por

la parte superior o por la parte inferior dependiendo de las necesidades del proyecto.

El tablero cuenta con una tapa superior e inferior con ventilas para el enfriamiento por convección de interruptores y barras. La tapa para el interruptor general es abatible por medio de bisagras, el cierre se realiza con una chapa para un fácil acceso al interruptor general. A la misma altura se encuentra la sección de medición con otra puerta abatible.

Los tableros poseen dos puertas de cableados con bisagras, el cierre es por medio de tornillos para proporcionar un rápido acceso a los interruptores para su montaje y cableado. El espacio que se proporciona para el cableado está calculado para permitir una adecuada y fácil alimentación.

Tanto las tapas laterales como las traseras son atornillables, lo que permite desmontarlas con facilidad para una sencilla instalación del equipo o mantenimiento general.

Los interruptores termomagnéticos son instalados en el gabinete por medio de conectores para cada interruptor, estos conectores se suministran con las barras de cobre adecuadas para la conexión eléctrica, soportes para la conexión mecánica y tapa frontal.

El tablero cuenta con una base metálica especial para evitar deformaciones en su montaje.



Tablero 3WL-PACK

### Características técnicas

Tensión de operación máxima:	600 Vc.a., 3F, 4H 250Vc.c.,
Barras principales:	Cobre
Corriente en barras principales:	1600, 2000, 2500 y 3200 A
Frecuencia:	60 Hz.
Tipo de interruptores principales:	3WL1
Tipo de interruptores derivados:	ED6, FXD6, JXD6, LXD6, LMXD y ND6
Corriente en derivados:	15 a 1200 A
Esfuerzo mecánico al cortocircuito	42 kA IR máximo
Barra de neutro:	Cobre de 2 x 1/4"
Barra de tierra:	Cobre de 1 x 1/4"
Clase de protección:	IP40 (Servicio interior)

El tablero de distribución autoportado tipo 3WL-PACK se fabrica en dos versiones: la primera con interruptor general y la segunda cuenta además con equipo de medición digital tipo MID 96.



# Tableros de distribución autosoportados, tipo 3WL-PACK

El interruptor general electromagnético que se instala en el tablero es el modelo 3WL1 con operación manual, montaje fijo con las siguientes características:

## Características técnicas

### Interruptor

Tipo	3WL1
Corriente nominal	1600, 2000, 2500 y 3200 A
Tensión máxima de operación	690 V
Capacidad interruptiva a 440 V.c.a.	50 kA
Frecuencia de operación	60/50 Hz
Tipempo de maniobra	
Conexión	35 ms
Desconexión	38 ms
Maniobras mecánicas	10,000 ciclos
Maniobras eléctricas	10,000 ciclos
Frecuencia de maniobras	1 por minuto
Tipo de protección	IP20
Peso	43 kg.
Normas de fabricación	IEC 60947-2 DIN VDE 0660 parte 101 DIN IEC 68 parte 30-2

### Unidad de disparo

Tipo	ETU15B
Funciones básicas de protección	L Protección contra sobrecarga I Protección contra corto circuito sin retardo
Parametrización a través de potenciómetro giratorio (10 escalones)	

El equipo de medición que se instala es tipo MID 96 Multi indicados Digital 96x96mm con las siguientes características:

Voltaje entre fases	0...500V
Voltaje entre fases y neutro	0...288V
Corriente	1,5 A
Límite de registro de voltaje	10...120 %
Límite de registro de corriente	10...120 %
Frecuencia	50/60 Hz
Alimentación auxiliar	85...265 V.c.a. 90...300 V.c.a.
Interfase	Puerto serial para interfase RS485
Límite de error	0.5 %

## Interruptor electromagnético 3WL

Una sola familia de accesorios de fácil montaje, menos tamaño y precio al de su predecesor y una sencilla conversión de fijo a removible.

# Tableros de distribución autosoportados, tipo 3WL-PACK

## Tablero 3WL-PACK con interruptor principal, 440/254 V, 3 fase, 4 hilos, Dimensiones generales

Tipo de tablero	Capacidad de barras (A)	Alto (A) pulg (mm)	Frente (B) pulg (mm)	Fondo (C) pulg (mm)
3WLPACK	1600	90 (2286)	38 (965,2)	38 (965,2)
3WLPACK	2000	90 (2286)	38 (965,2)	38 (965,2)
3WLPACK	2500 y 3200	90 (2286)	38 (965,2)	48 (1219,2)

Espacio libre para montaje de interruptores derivados (52 pulg.)

## Selección de interruptores derivados

Tipo de interruptor	Corriente máxima A	Máxima capacidad interruptiva (kA)				Capacidades disponibles
		240V	480V	600V	250V c.c.	
ED6	125	65	25	18	30	15, 20, 30, 40, 50, 70, 100 y 125
FXD6	250	65	35	22	30	150, 175, 200, 225 y 250
JXD6	400	65	35	25	30	300 y 400
LXD6	600	65	35	25	30	500 y 600
LMXD6	800	65	50	25	30	700 y 800
ND6	1200	65	50	25	30	1000 y 1200

## Conectores para interruptores derivados en tableros 3WLPACK

Conector para interruptor Pulg. (mm)	Espacio de montaje	Tipo de montaje	Conector nacional No. de clave
ED6	3,75 (95.25)	Gemelo	A7B93000001200
FXD6	5,00 (127)	Gemelo	A7B93000001201
JXD6	8,75 (222.2)	Gemelo	A7B93000000356
LXD6	8,75 (222.2)	Gemelo	A7B93000000357
LMXD6	8,75 (222.2)	Individual	A7B93000000358
ND6	10 (254)	Individual	A7B93000001232

## Tapas ciegas para tableros 3WLPACK

Tamaño pulgadas	No. de clave
3,75	A7B930000002908
5	A7B930000002909
8,75	A7B930000002910
10	A7B930000002911

## Conectores para interruptores derivados en tableros 3WLPACK

Tableros de distribución autosoportados tipo 3WLPACK			
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición y sin interruptor	1200 A	A7B100000010062	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 1600 A	A7B10000004291	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 1600 A	A7B10000003947	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 2000 A	A7B10000004292	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 2000 A	A7B10000004293	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 2500 A	A7B100000010063	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 2500 A	A7B100000010064	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 3200 A	A7B100000010065	
Tablero de distribución 3WL-PACK sin equipo de medición	<b>Nuevo</b> 3200 A	A7B100000010066	

### Nota importante:

Cada tablero incluye un interruptor electromagnético tipo 3WL operación manual/montaje fijo C/unidad LSIN. El equipo de medición que está instalado en este tipo de tablero es el Power Meter MID 96 conexión directa. El tablero de distribución 3WLPACK de 1200 A sin equipo de medición y sin interruptor, no incluye enlace de cobre para el interruptor general ni zapatas.

# Centro de control de motores 8PX 2000

## Generalidades

Los Centros de Control de Motores 8PX 2000 pertenecen al programa de tableros normalizados construidos en fabrica bajo la estricta observancia de la Norma Oficial Mexicana NMX-J-353, en las modalidades de construcción equivalentes a la clase I y II, así como a los tipos de alambrados A, B, C, técnica ampliamente experimentada en instalaciones de control de motores, con los requerimientos que demanda la industria moderna de alta tecnología.

## Aplicación

Nuestros centros de control de motores 8PX2000 son recomendables en instalaciones donde:

- Sea necesario la concentración de los dispositivos de control y protección para la alimentación de motores, en un solo tablero.
- Se requiere la concentración de dispositivos de control de procesos continuos o bajo cierta secuencia de operación.
- Se requiere efectuar cambios o reparaciones en baja tensión, sin afectar otros circuitos en paralelo.
- Se necesita una protección confiable contra maniobra no deseadas.
- Se exige una perfecta seguridad para los operadores.

## Construcción

Los tableros 8PX2000 son autosoportados mediante una estructura rediseñada que proporciona una incomparable rigidez mecánica, su diseño permite el ahorro de espacio y un montaje de 6 arrancadores a tensión plena no reversible tamaño 4, dentro de una sección. Su construcción esta basada en el mismo diseño estructural que los gabinetes 8MX2000 por lo que ambos tipos de gabinetes son totalmente compatibles mecánica y eléctricamente. Cada gabinete 8PX2000 cuenta con unidades de operación removibles, diseñadas y construidas sólidamente para aplicaciones industriales. Cuentan con un seguro de bloqueo, el cual previene la extracción o inserción involuntaria del módulo removible en operación. También cuenta con barras principales horizontales y barras derivadas verticales de co-

bre. Estos gabinetes están contruidos con lámina de acero rolado en frío, terminados con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61, en estructuras y en todas sus tapas, en calibre 14, para proporcionar una rigidez que les permita soportar todos los elementos, los cuales son fijados mediante tornillos no magnéticos de alta resistencia y rondanas de contacto dentadas para garantizar una buena conexión eléctrica entre los elementos.

Está prevista la posibilidad de ensamble en forma adyacente de gabinetes adicionales, considerando ampliaciones futuras. Se le coloca un bus trifásico de cobre disponible en las capacidades de 400 a 2000 A. montado horizontalmente en la parte superior y corre a lo largo de la estructura para distribuir la energía a las barras verticales. Cada sección incluye un bus trifásico vertical que suministra energía a cada unidad instalada, teniendo capacidad de 400 A.

De acuerdo a las necesidades del cliente las barras verticales de cobre pueden fabricarse con refuerzo contra corto circuito de 25, 42 y 65 kA.

La estructura de todos los gabinetes cuenta con una altura de 2286 mm, con un frente y fondo de 500 mm. La fabricación de los módulos esta diseñada con una unidad básica de 80 mm, siendo el tamaño de los módulos un múltiplo de esta unidad, por lo que un módulo tamaño 4 mide 320 mm.

El gabinete de un solo frente está dividido en 24 unidades de 80 mm cada una, por lo que puede alojar 6 módulos tamaño 4.

El gabinete de 2 frentes se divide en 42 unidades de 80 mm cada una, de las cuales, en el primer lado (frente 1) se localizan 24 unidades disponibles; y en el segundo lado (frente 2) se localizan 18 unidades disponibles para las combinaciones de módulos que se requieran.

Adicional a los espacios mencionados el gabinete cuenta en su parte superior con un compartimento para alojar las barras horizontales.

Cada gabinete tiene un ducto de alambrado de 110 mm. de ancho a todo lo largo del espacio ocupa-

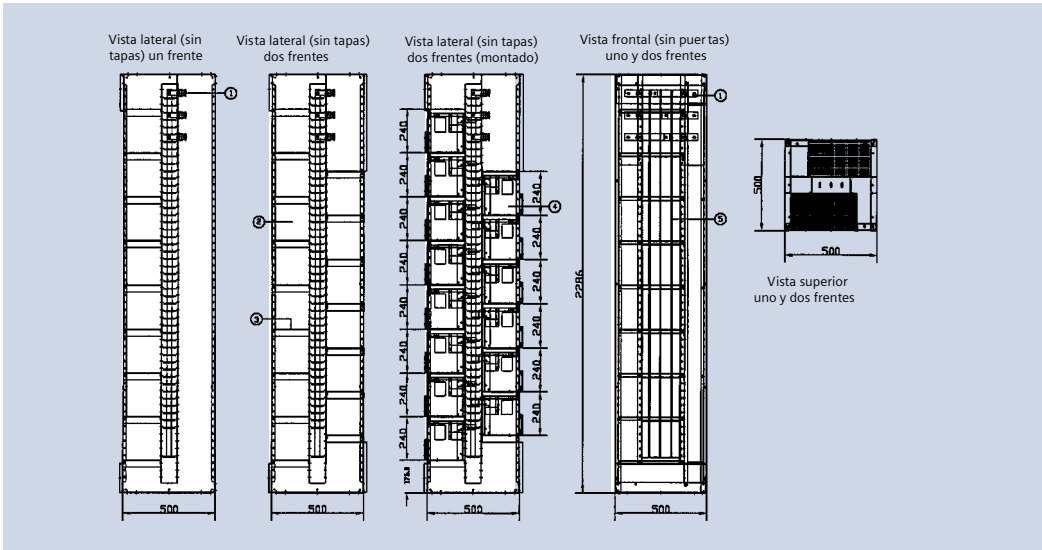
do por los módulos proporcionando un espacio adecuado para la interconexión a las unidades adyacentes y al cableado general del CCM.



Centro de Control de Motores 8PX2000 (Figura 1)

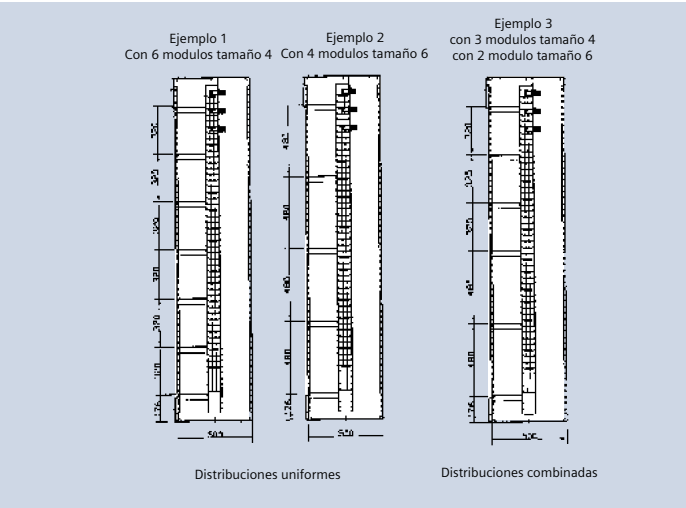
# Centro de control de motores 8PX 2000

Características técnicas	Tensión de servicio:	600 V.c.a., 3 F, 3H
	Barras horizontales:	Cobre sin platear
	Corriente en barras horizontales:	400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 2000
	Barras verticales:	Cobre sin platear
	Corriente en barras verticales:	400 A
	Frecuencia:	60 Hz.
	Tensión de control:	110, 220, 440 V
	Barra de tierra:	Cobre sin platear
	Resistencia mecánica al cortocircuito:	25 kA IR máximo
	Clases de protección:	IP40 (Servicio interior) IP50 (Servicio a prueba de polvo)



1. Barras colectoras principales
2. Compartimentos para alojar a los módulos removibles
3. Angulo de deslizamiento de módulo para cada compartimen-  
to.
4. Módulo removible
5. Barras derivadas verticales de  
cobre 1/4" x 1" (6,35 x 25,4 mm)"

Componentes de un CCM 8PX2000 (Figura 3)



Distribución de módulos en un CCM 8PX2000 (Figura 4)

# Centro de control de motores 8PX 2000

## Espacio para módulos

La distribución de los módulos en los gabinetes 8PX2000 puede ser uniforme o combinada y depende del espacio disponible dado por 24 unidades básico-modulares de 80 mm de altura c/u, siendo el tamaño de los módulos un múltiplo de cada unidad; esto es, cuando nos referimos a un módulo tamaño 4, la altura de éste será:  $4 \times 80 = 320$  mm que corresponde a 4 unidades. Entonces en el ejemplo 1, (Fig. 4) el espacio disponible para el gabinete será:

6 X Módulo T4 =  $6 \times 320 = 1920$  mm.

Para el ejemplo 2, donde la distribución del gabinete es combinada, el espacio será:

3 X Módulo T4 = 960 mm  
(12 unidades)

2 X Módulo T6 = 960 mm  
(12 unidades)

1920 mm  
(24 unidades)

## Módulo removible

Cada módulo es conectado a las barras verticales por medio de un conector enchufable rígido, fabricado con poliestireno reforzado con fibra de vidrio color negro por lo que cada módulo posee una permanente conexión de alimentación.

Los módulos removibles proveen una cubierta para evitar cualquier contacto involuntario con el equipo que se encuentre en el interior. Los módulos pueden contener combinaciones de interruptor-arrancador, interruptores individuales, arrancadores en estado sólido, variadores de velocidad, etc.

Se fabrican hasta el tamaño 6 de 480 mm de altura, y para interruptores termomagnéticos de 125 A máximo.

La botonera está instalada en el módulo removible y es fácilmente abatible mediante el movimiento de dos pernos en sus extremos facilitando el mantenimiento al módulo, esta botonera cuenta con 6 perforaciones para lámparas y/o botones de 22 mm y una perforación de 30 mm para el botón de restablecer. Ver figura 5. Todos los módulos son fabricados en lámina de acero calibre 14, su

interior es pintado con pintura electrostática a base de polvo epóxico color blanco lo cual proporciona una alta visibilidad en el interior del módulo.

Para la conexión y la desconexión de los interruptores termomagnéticos, se utiliza un accionamiento vertical previsto de interlock mecánico para candado, el cual puede ser colocado en posición "on" u "off", y un seguro mecánico que impide abrir la puerta cuando el interruptor se encuentra adentro o en servicio, el cual puede desbloquearse usando un desarmador que se introduce por la perforación superior izquierda, localizado en la puerta, girando en sentido contrario a las manecillas del reloj, con lo cual posibilita abrir la puerta cuando el módulo se encuentra en servicio. El módulo cuenta con una jaladera superior, la cual lleva a la posición de servicio y posición de prueba de forma confiable y rápida. El soporte para clemas es abatible en 3 posiciones para facilitar el acceso al control, la lámina de piso está provista de guías para facilitar el recorrido del módulo a posición de servicio y prueba. Los fusibles se colocan en el porta-pulsor abatible para fácil acceso, adicionalmente cada módulo está provisto de una lámina protectora contra contactos involuntarios con las barras verticales, contando con una periana de material aislante que se desplaza en el momento de insertar el módulo.

## Compartimento para los módulos

Los compartimentos para los módulos removibles están divididos por medio de una lámina de piso, la cual alinea los módulos correctamente con el bus vertical logrando así una inmejorable conexión eléctrica. Cada compartimiento tiene una puerta independiente que cuenta con doblez en los extremos para dar mayor rigidez. Las bisagras son fácilmente desmontables para retirar las puertas sin problemas. Los cierres de las puertas son tipo L para un fácil acceso al interior.

Los cables de alimentación pueden entrar por la parte superior o inferior del CCM de acuerdo a las necesidades del proyecto.



Componentes de un módulo removible T4 (Figura 5)

## Componentes de los arrancadores en módulo removible

Los arrancadores del centro de control de motores en módulos removibles están equipados principalmente de:

- Interruptores termomagnéticos ITE que proporcionan una protección confiable contra corto circuito, teniendo una combinación de amplios rangos de interrupción hasta de 100,000 A sin fusibles considerando nuestros interruptores termomagnéticos de alta capacidad interruptiva.
- Relevadores de sobrecarga 3RU, proporcionan una extrema exactitud en la protección de motores contra efectos de sobrecarga.
- Contactores de corriente tripolares tipo 3RT asegura una exactitud en la conexión y desconexión de motores.
- Bloques terminales 8WA con terminales completamente aisladas.
- Botones pulsadores de arranque-paro de 22 mm tipo 3SB1.

- Luz piloto conectado-desconectado de 22 mm tipo 3SB1.
- Botón pulsador de restablecer el cual activa el relevador de sobrecarga 3RU sin necesidad de abrir el módulo.
- Transformador de control en el caso de requerirse una tensión de control diferente a la tensión de la línea.
- Fusibles para el circuito de control, cuando se emplea transformador de control la entrada se protege con dos fusibles y el secundario con uno de la capacidad adecuada, cuando no se utiliza transformador de control, el circuito de control se protege con dos fusibles. Ver figura 6.

# Centro de control de motores 8PX 2000

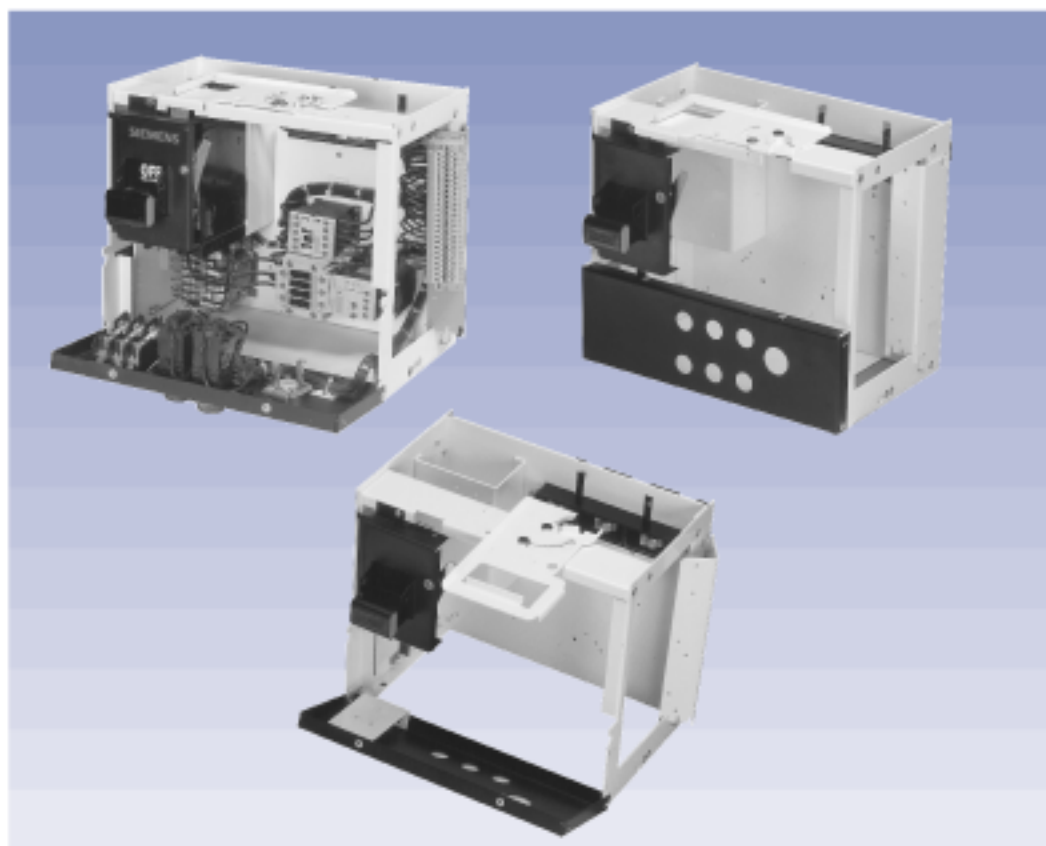
## Módulos fijos

En el CCM 8PX2000 pueden ser instalados módulos fijos para el arranque de motores de gran capacidad así como tipos de arrancadores que emplean gran espacio y equipos muy pesados como son los arrancadores a tensión reducida por medio de autotransformador. La versatilidad del CCM 8PX2000 permite también la instalación de equipos diversos como pueden ser:

- Centros de carga.
- Tableros de alumbrado.
- Sistemas de control automático.
- P L C s.
- Equipo de medición analógico.
- Equipo de medición digital. etc.

## Módulos para interruptores termomagnéticos.

El CCM 8PX2000 cuenta también con un módulo especial para la instalación de 2 interruptores termomagnéticos hasta 125 A, cada uno, fabricado con las mismas protecciones que los módulos para los arrancadores.



Módulo removible T4 para el CCM 8PX 2000 (Figura 6)

## Tablas de selección del tamaño del módulo según el arrancador

Arrancador a tensión plena No reversible (tabla 1)	Potencia CP*	8PX2000	Potencia CP*	8PX2000
	220 V	Tamaño	440 V	Tamaño
	5	4	10	4
	10	4	20	4
	15	4	30	4
	30	6	60	6
** Toggle a la puerta	** 40 (ED6)	4	** 75 (ED6)	4
	** 60 (ED6)	4	** 125 (ED6)	4

Reversible (Tabla 2)	Potencia CP*	8PX	Potencia CP*	8PX
	220 V	Tamaño	440 V	Tamaño
	5	4	10	4
	10	4	20	4
	15	6	30	6
	30	F	60	F
	40	F	75	F

\* Potencias mayores sólo en ejecución fija.



# Centro de control de motores 8PX 2000

Arrancador estrella-delta,  
(Tabla 3)

Potencia CP* 220 V	8PX2000 Tamaño	Potencia CP* 440 V	8PX2000 Tamaño
7.5	4	10	4
10	6	20	6
20	6	30	6
25	6	60	6

\* Potencias mayores solo en módulos de ejecución fija.

**NOTA:**  
Información sobre los tipos de  
alambrado referirse al capítulo de  
aclaraciones técnicas.

Componentes para el ensamble  
de un CCM 8PX2000,  
(Tabla 4)

Descripción	No. de clave
Estructura 8PX2000*	A7B10000002880
Módulo removible T4	A7B10000002884
Módulo removible T6	A7B10000002885
Módulo removible dual** T4	A7B10000002886
Kit de barras horizontal 600 A	A7B10000002947
Juego de tapas laterales	A7B10000002881
Puerta ciega T4	A7B10000002887
Puerta ciega T6	A7B10000002888

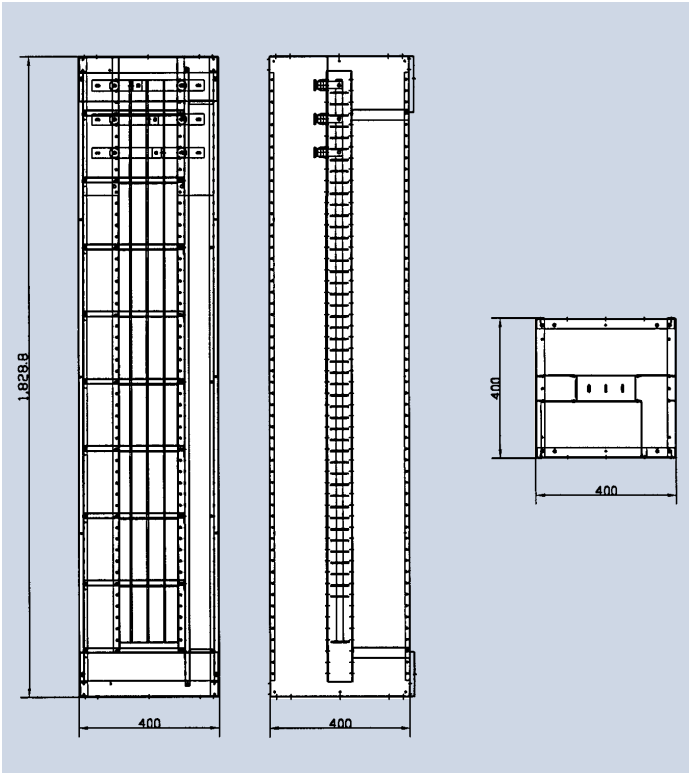
\* La estructura no incluye: Barra de tierra, bus de cobre horizontal, tapas laterales.

\*\* Módulo para dos interruptore termomagnéticos hasta 125 A.

**NOTA:**  
1. Todos los módulos removibles  
incluyen puerta con accionamien-  
to y lámina de piso  
2. El kit de barras horizontales  
incluye la soporteria necesaria  
para su colocación.

**NOTAS GENERALES:**

- 1 Todas las barras de cobre.
2. Las clemas utilizadas en los  
módulos removibles no son  
enchufables.
3. Cuando se requieran placas  
leyenda para los módulos favor  
de indicarlo en su pedido.
4. Para la selección de los fusibles  
de control ver la sección de  
aclaraciones técnicas.
5. La barra de tierra no tiene  
conectores.
6. La tabla de los componentes  
que integran un arrancador, se  
localiza en la sección de acla-  
raciones técnicas.



Dimensiones generales CCM 8PX2000 (Figura 7)

# Centro de control de motores 8PU64

## Generalidades

El CCM 8PU64, pertenece al programa de tableros normalizados armados en fábrica, y desarrollados debido a la gran tendencia de las instalaciones eléctricas a localizar los controles de motores en áreas remotas y concentrarlos en un solo gabinete.

Estos CCM son fabricados bajo la estricta observación de la Norma Oficial Mexicana NMX-J-353, en las modalidades de construcción equivalentes a la clase I y II así como a los correspondientes tipos de alambrados A, B y C, técnica ampliamente experimentada en instalaciones de control de motores, con los requerimientos que demanda la industria moderna de alta tecnología.

## Aplicación

Los centros de control de motores son recomendables en instalaciones en donde:

- Sea necesario la concentración de los dispositivos de control y protección para la alimentación de motores, en un solo tablero.
- Se exija una perfecta seguridad para los operadores.
- Se requiera efectuar cambios o reparaciones bajo tensión, sin afectar otros circuitos en paralelo.
- Se precisa una concentración de motores para procesos continuos o bajo cierta secuencia de operación.
- Se necesita una protección confiable contra maniobras no deseadas.

## Construcción

Los gabinetes para módulos removible del centro de control de motores 8PU64, son una variedad del sistema Mex 92 y su construcción está basada en el mismo principio estructural, siendo por lo tanto, totalmente compatibles eléctrica y mecánicamente con los gabinetes normalizados tipo 8MU64 y 8HS64, pudiéndose acoplar unos a otros si el proyecto lo requiere.

La construcción de los gabinetes para CCM está adecuada al concepto que establece la formación de los tableros con unidades indi-

viduales completas, para el control y protección de motores de B.T.; esos gabinetes están contruidos con lámina de acero rolado en frío, en estructuras de perfiles laminados calibre 12, para darles la rigidez que le permite soportar los diferentes elementos que los conforman, los cuales son fijados mediante tornillos no magnéticos de alta resistencia y rondanas de contacto dentado para garantizar una buena conexión eléctrica entre los elementos-. Está previsto la posibilidad de ensamble en forma adyacente de gabinetes adicionales, considerando ampliaciones futuras.

El acabado de estos gabinetes es en color gris ANSI 61, aplicación bajo proceso electrostático, a base de resina de alta resistencia a la agresividad mecánica y climatológica.

La estructura de los gabinetes está dividida en 26 módulos de 80 mm de altura cada uno, de los cuales 2 se destina al compartimento de barras y 24 disponible para las combinaciones de unidades modulares que se requieren (móviles o fijos).

El 8PU64, consta de gabinetes con compartimentos laterales independientes para salida de cables (frente 800 mm.) y sin este compartimento (frente 600 mm.), como ejecución normalizada.

Los compartimentos para los módulos removibles están divididos por medio de ángulos guías (piso). Al fondo de éstos, del lado izquierdo, se localizan las barras verticales, adecuadas para recibir la pieza de enchufe de la unidad removible.

Los gabinetes que forman el centro de control de motores, están provistos de piezas para levantar las secciones y colocarlas sobre la cimentación prevista para este fin, la cual debe ser rígida, nivelada y pulida, se recomienda ángulos de anclaje dentro de la cimentación y pulidas a ras, para mayor firmeza de fijación de los taquetes de expansión, entre el marco inferior del tablero y el ángulo de anclaje.



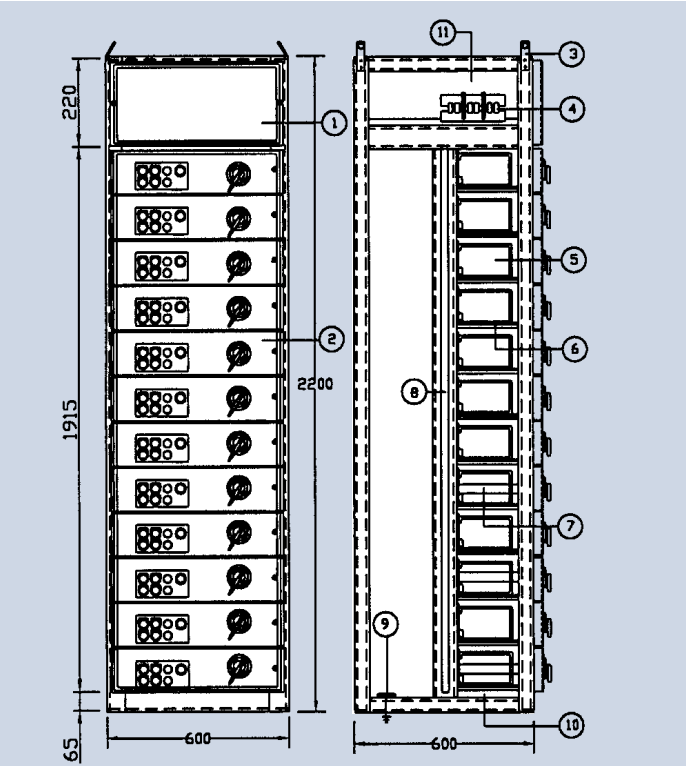
Centro de control de motores tipo 8PU64 (Figura 1).



Módulo removible T2 (Figura 2).

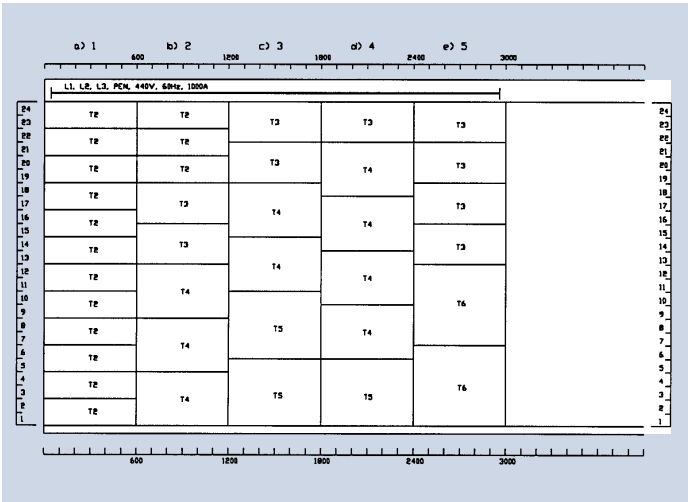
# Centro de control de motores 8PU64

Características técnicas	Tensión de servicio:	600 V.c.a., 3 F, 3H
	Barras horizontales:	Cobre sin platear
	Corriente en barras horizontales:	400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 2000
	Barras verticales:	Cobre sin platear
	Corriente en barras verticales:	300 A
	Frecuencia:	60 Hz.
	Tensión de control:	110, 220, 440 V
	Barra de tierra:	Cobre sin platear
	Resistencia mecánica al cortocircuito:	50 kA IR máximos
	Clases de protección:	IP40 (Servicio interior)
		IP50 (Servicio a prueba de polvo)



Componentes del CCM 8PU64 (Figura 3)

1. Tapa frontal de bus
2. Puerta tamaño 2 con accionamiento y botonera
3. Soporte de izaje
4. Compartimento de barras colectoras principales
5. Compartimento para alojar a los módulos removibles
6. Angulo de deslizamiento de módulo para cada compartimento
7. Soporte tipo escalón para cables de alimentación
8. Barras derivadas verticales de Cu. 1/4" x 3/4" (6.35 x 19.05 mm)
9. Bus de tierra colocado a todo lo largo del tablero
10. Entrada de cables por la parte inferior
11. Entrada de cables por la parte superior.



Distribución de módulos removibles en CCM 8PU64 (Figura 4)

La distribución de los módulos en los gabinetes 8PU64 pueden ser uniforme o combinada y depende del espacio disponible dado por 24 unidades básico-modulares de 80 mm de altura c/u, siendo el tamaño de los módulos un múltiplo de cada unidad; esto es, cuando nos referimos a un módulo tamaño 2, la altura de éste será:  $2 \times 80 = 160$  mm que corresponde a 2 unidades

Entonces en el ejemplo 1, el espacio disponible para el gabinete será:  
 $12 \times \text{Módulo T2} = 1920$  mm (24 unidades)

y para el ejemplo 2, que la distribución del gabinete es combinada, el espacio será:

- $3 \times \text{Módulo T2} = 480$  mm ( 6 unidades)
- $2 \times \text{Módulo T3} = 480$  mm (6 unidades)
- $3 \times \text{Módulo T4} = 960$  mm ( 12 unidades)
- $1920$  mm (24 unidades)

# Centro de control de motores 8PU64

## Módulos removibles

Los aparatos se encuentran instalados en la unidad removible, los botones pulsadores y lámparas indicadores están montadas en el pequeño tablero de mando fijado en la jaladera del módulo removible, de tal manera que al extraer el módulo del gabinete, no es necesaria la desconexión de lámparas y botones ya que estos vienen integrados al módulo.

Esta botonera cuenta con 6 perforaciones para lámparas y/o botones de 30 mm y una perforación también de 30 mm para el botón de restablecer.

Los módulos removibles se fabrican hasta tamaño 5 de 400 mm de altura.

## Compartimentos para los módulos

Los compartimientos para los módulos removibles están divididos por medio de ángulos guías (piso). Al fondo de éstos, del lado izquierdo, se localizan las barras verticales, adecuadas para recibir la pieza de enchufe (conector) de la unidad removible.

Cada compartimento tiene puerta independiente y la altura está en función del tamaño del módulo removible. La puerta queda bloqueada en la posición "conectado" por medio de la palanca de accionamiento, permitiéndose la apertura al desconectar el interruptor termomagnético, asegurando de esta forma la ausencia de energía en el interior de un módulo a puerta abierta.

La puerta podrá cerrarse siempre, en forma independiente, no importando la posición que guarde en ese momento la palanca de accionamiento externo. Para abrir la puerta deberá llevarse la palanca de accionamiento a la posición de desconectado "O" y con un desarmador girar la cerradura de la puerta a 90°, la puerta quedará libre a la apertura. Si la palanca de accionamiento externo está en la posición conectada "I", no se desarmará el bloqueo y la puerta permanecerá cerrada.

## Accionamiento y protecciones

El interruptor ED6 contenido en la combinación del módulo removible corresponde a la protección contra cortocircuito o sobrecorriente. En caso de presentarse un cortocircuito estando en funcionamiento el CCM, el interruptor ED6 disparará y la palanca de accionamiento exterior modificará su posición en el espacio intermedio de las indicaciones "I" y "O".

Para restablecer el interruptor ED6 deberá eliminarse la falla que produjo el disparo y llevar la palanca de accionamiento exterior hasta la posición "I".

La palanca de accionamiento exterior presenta una lengüeta perforada "portacandado", con la que puede asegurarse un bloqueo en la posición abierta "O", de igual manera al llevar la palanca de accionamiento exterior a la posición de conectado "I", si se deja el candado en la lengüeta fija del accionamiento, bloquearía la carrera de la palanca dejando conectado el interruptor a menos que se retire el candado (protección mecánica contra maniobras involuntarias).

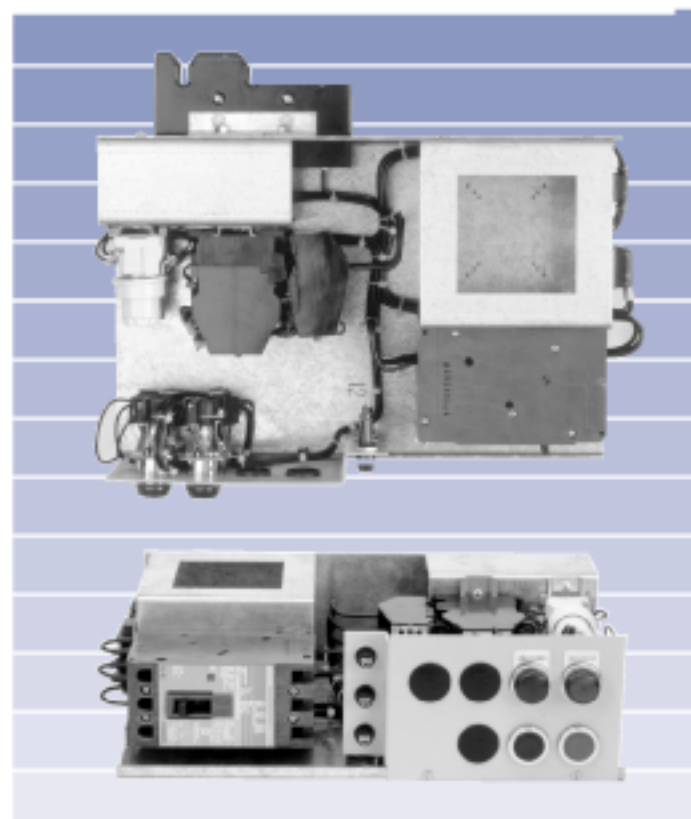
El relevador bimetalico 3RU, de la combinación guardamotor (contactor magnético-relevador) establecido en posición de autobloqueo, actuará como está previsto, al presentarse una sobrecarga en el motor que esté protegiendo. Para restablecer su funcionamiento, es necesario eliminar la causa que ocasionó el disparo y pulsar el botón de restablecer (localizado en el extremo derecho del tablero de control).

Se recomienda el restablecimiento en la posición con autobloqueo del bimetalico, en combinaciones que van a ser accionadas a control remoto y de contacto permanente, como son, los termostatos, interruptores de presión, etc.

En los casos de control localizado con pulsadores de contacto momentáneo se recomienda la posición "sin autobloqueo."



Módulo removible T2, CCM 8PU64 (Figura 5)



Compartimento y módulo removible 8PU64 (Figura 6)

# Centro de control de motores 8PU64

## Extracción de los módulos removibles

Cuando se desee realizar alguna inspección o mantenimiento en cualquier módulo removible, deberá estar el interruptor ED6 en la posición desconectado "O" para poder abrir la puerta. Retire el tornillo que fija el módulo al gabinete, jale el módulo removible y éste se desplazará hacia adelante, Tómelo con las dos manos y retírelo del gabinete.



Botonera de módulo removible 8PU64 (Figura 7)

## Tablas de selección del tamaño del módulo según el arrancador

### Arrancador a tensión plena no reversible (tabla 1)

Potencia CP* 220 V	8PU Tamaño	Potencia C.P.* 440 V	8PU Tamaño
5	2	10	2
10	2	20	2
15	4	30	4
30	6	60	6
40	6	75	F
60	F	125	F

### Arrancador a tensión plena reversible (Tabla 2)

Potencia C.P.* 220 V	8PU Tamaño	Potencia C.P.* 440 V	8PU Tamaño
5	4	10	4
10	4	20	4
15	6	30	6
30	F	60	F
40	F	75	F
60	F	125	F

### Arrancador estrella-delta (Tabla 3)

Potencia C.P.* 220 V	8PU Tamaño	Potencia C.P.* 440 V	8PU Tamaño
7.5	2	10	2
10	2	20	2
20	3	30	3
25	4	60	4
40	4	75	4
60	5	100	5

### Arrancador devanado bipartido (Tabla 4)

Potencia C.P.* 220 V	8PU Tamaño	Potencia C.P.* 440 V	8PU Tamaño
7.5	2	10	2
10	2	20	2
20	3	30	3
25	4	60	4
40	4	75	4
60	5	100	5

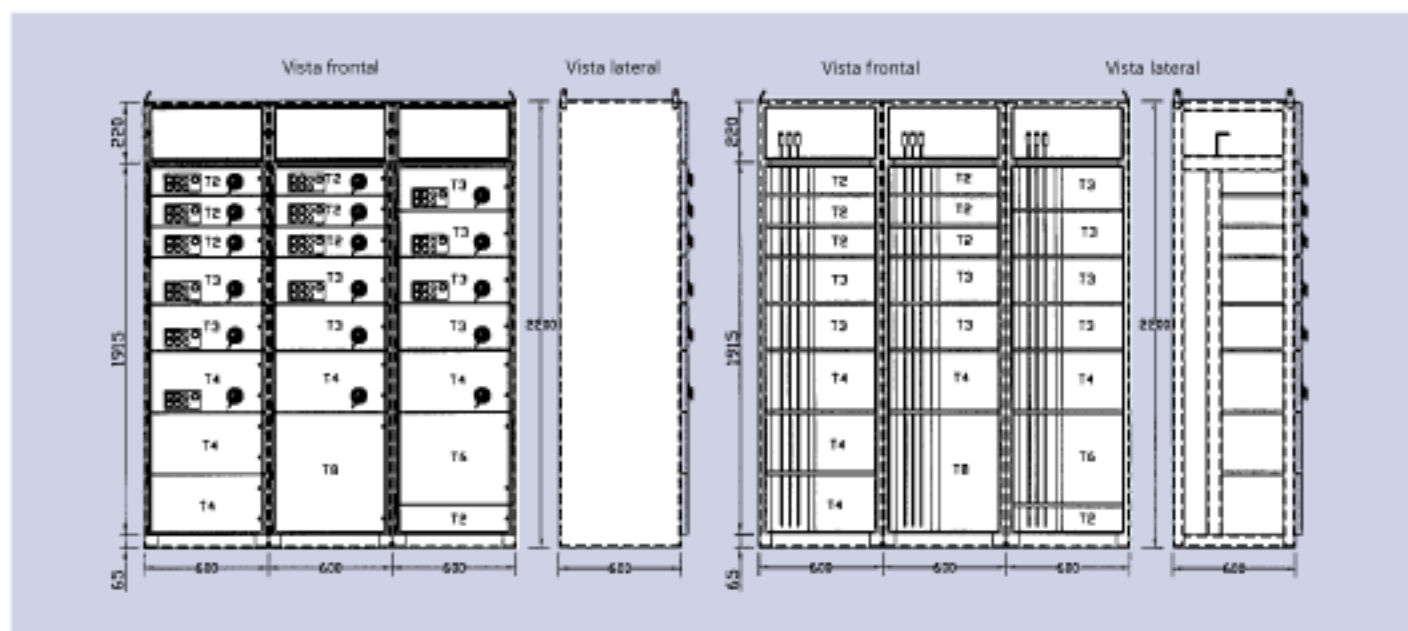
\* Potencias mayores solo en módulos de ejecución fija.

## NOTA:

- Información sobre los tipos de alambrado referirse al capítulo de aclaraciones técnicas.



## Centro de control de motores 8PU64



Dimensiones generales CCM 8PU64 (Figura 8)

### NOTAS GENERALES:

1. Todas las barras de cobre horizontales son estañadas
2. Las clemas utilizadas en los módulos removibles no son enchufables.
3. Cuando se requieran placa leyenda para los módulos favor de indicarlo en su pedido.
4. Para la selección de los fusibles de control ver la sección de aclaraciones técnicas.
5. La barra de tierra no tiene conectores.
6. La tabla de los componentes que integran un arrancador, se localiza en la sección de aclaraciones técnicas.
7. Todas las barras de cobre verticales son sin platear, en caso de requerirlas favor de consultarnos.



# Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MX

## Generalidades

El tablero de distribución y control 8MX es un gabinete autosoportado el cual pertenecen al programa de tableros normalizados construidos en fabrica bajo la estricta observancia de la Norma Oficial Mexicana NMX-J-118 parte 1 y 2. Gracias a sus características técnicas puede ser utilizado en cualquier tipo de instalación donde se requiera concentrar cualquier equipo de control, automatización o alimentación de energía eléctrica.

## Aplicación

Debido al diseño del tablero 8MX, esté presenta una gran versatilidad para cualquier proyecto donde:

- Sea necesario la concentración de los dispositivos de control y protección para la alimentación de motores, en un solo tablero.
- Se requiere la concentración de dispositivos de control de procesos continuos bajo cierta secuencia de operación.
- Se necesite emplear variadores de velocidad (Micro, Midi y Master-drive) arrancadores en estado sólido (Sikostar)
- Sea necesaria la instalación de bancos de capacitores.
- Se requiera el uso de transformadores de alumbrado o de control.
- Se necesita una protección confiable contra maniobra no deseadas.

## Construcción

La fabricación de los gabinetes 8MX se realiza con lamina de acero rolada en frío, calibre 14, en estructura, tapas y puertas. Terminados con pintura epoxica electrostática en polvo color gris ANSI 61. Los gabinetes 8MX son compatibles mecánicamente y eléctricamente con los CCM 8PX2000 debido a su forma constructiva, lo cual

permite en el mismo conjunto agrupar módulos fijos y removibles

Todos los elementos que constituyen el tablero son fijados mediante tornillos no magnéticos de alta resistencia y rondanas de contacto dentado para garantizar una buena conexión eléctrica. En el diseño se previo la posibilidad de acoplar secciones lateralmente para poder cubrir cualquier requerimiento en cuestión de tamaño.

En caso necesario puede colocarse un bus de cobre en la parte superior, montado en forma horizontal, que corra a lo largo de todo el tablero para su alimentación con capacidad desde 400 a 2000 A. Este bus se monta sobre aisladores como se observa en la figura 2 y 3.

Se fabrica con una puerta corrida o con dos puertas de acuerdo a las necesidades del proyecto. Cada puerta esta prevista con dos cierres tipo "L" de giro de 90°.

Las columnas laterales intermedias son fijas.

El equipo se instala sobre placas de montaje acabado tropicalizado, calibre 14, de diferentes alturas, las cuales pueden ser montadas a cuatro distintas profundidades del tablero dos sobre las columnas laterales intermedias una sobre las columnas frontales y la última sobre las columnas posteriores.

La instalación del equipo se realiza sobre las placas de montaje por medio de tornillos, lo cual asegura el aprovechamiento máximo de espacio, permitiendo una rápida y adecuada instalación, así como un fácil cableado. El equipo de medición sea analógico o digital y todo el equipo de indicación y maniobras puede ser montado sobre la puerta, para un rápido acceso.



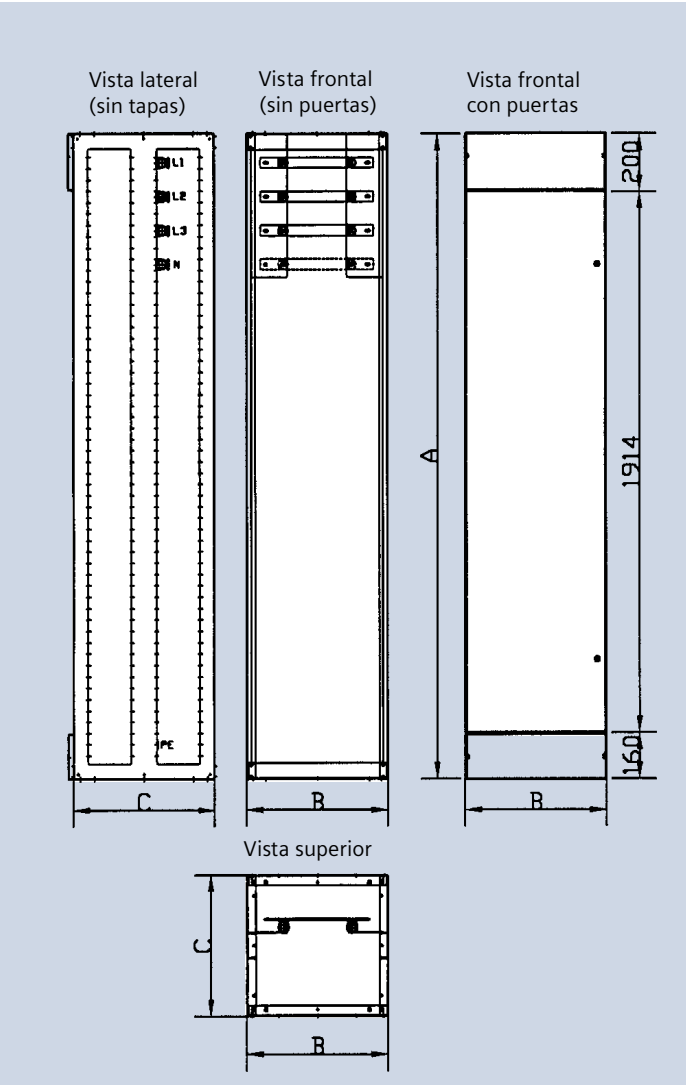
Tablero de control tipo 8MX (Figura 1),  
Ver tabla 1 (pág. 30)

Características técnicas	Tensión de servicio:	600 Vc.a., 500 Vc.c.
	Barras horizontales:	Cobre sin platear
	Corriente en barras horizontales:	400, 600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000
	Frecuencia:	60 Hz.
	Tensión de control:	110, 220, 440 V
	Barra de tierra:	Cobre sin platear
	Resistencia mecánica al cortocircuito:	25 kA IR máximo
	Clases de protección:	IP40 (Servicio interior) IP50 (Servicio a prueba de polvo)

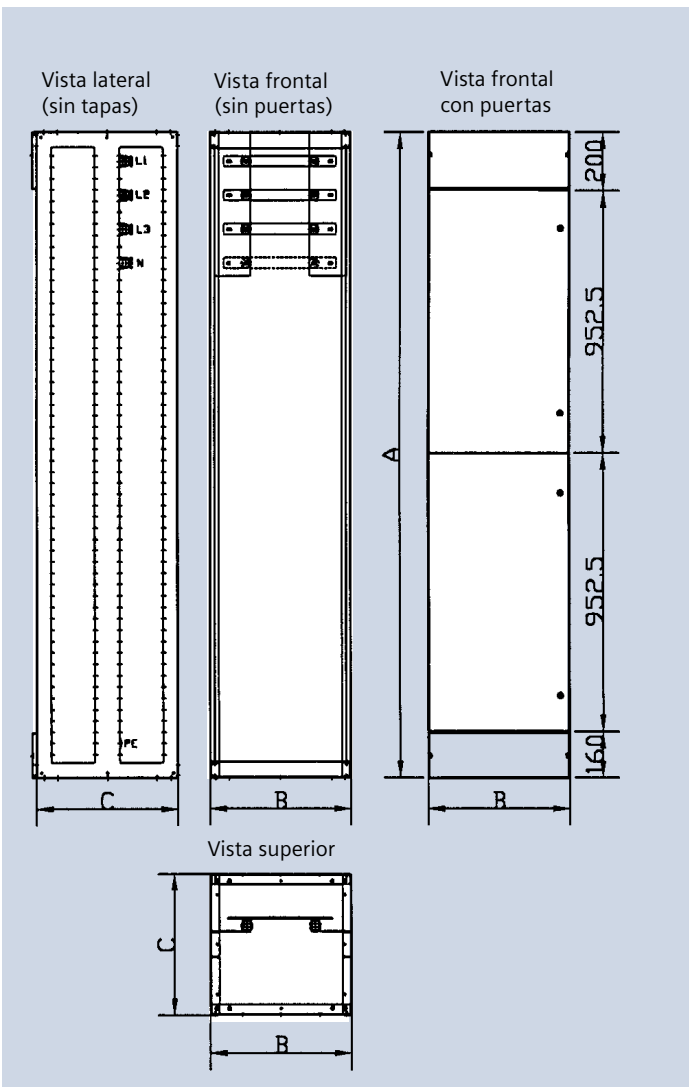
# Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MX

Tipos de tableros de distribución 8MX (Tabla 1)	Descripción	Alto (A) mm (pulg)	Frente (B) mm (pulg)	Fondo (C) mm (pulg)	Número de clave	Corriente disponible en barras horizontales, A.
	Tablero 8MX, 1 puerta	2286 (90)	600 (23,6)	500 (19,7)	40000744 <sup>(1)</sup>	400, 600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000
	Tablero 8MX, 2 puertas	2286 (90)	600 (23,6)	500 (19,7)	*	400, 600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000
	Tablero 8MX, 1 puerta	2286 (90)	800 (31,5)	500 (19,7)	*	400, 600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000
	Tablero 8MX, 2 puertas	2286 (90)	800 (31,5)	500 (19,7)	*	400, 600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000

\* Favor de consultarnos.  
 (1) Este tablero no incluye: Placas de montaje, bus de cobre horizontal, barra de neutro, barra de tierra y tapas laterales



Dimensiones generales tablero de control 8MX, 1 puerta, frente 600 y 800 mm (Figura 2)



Dimensiones generales tablero de control 8MX, 2 puertas, frente 600 y 800 mm (Figura 3)

# Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MX

## Componentes del tablero de control 8MX, (Tabla 2)

Descripción	No. de clave
Kit de barras horizontal 400/600 A, (frente 600mm)	A7B10000002948*
Placa de montaje 55 x 570 mm (8MX frente 600 mm)	A7B10000002934
Placa de montaje 112 x 570 mm (8MX frente 600 mm)	A7B10000002935
Placa de montaje 192 x 570 mm (8MX frente 600 mm)	A7B10000002930
Placa de montaje 272 x 570 mm (8MX frente 600 mm)	A7B10000002936
Placa de montaje 392 x 570 mm (8MX frente 600 mm)	A7B10000002937
Juego de tapas laterales	A7B10000002881

\*Incluye cobre y soportería

### NOTAS GENERALES:

1. Todas las barras de cobre son estañadas.
2. Cuando se requieran placas leyenda, favor de indicarlo en su pedido.
3. Para la selección de los fusibles de control ver la sección de aclaraciones técnicas.
4. La barra de tierra no tiene conectores.
5. La tabla de los componentes que integran un arrancador, se localiza en la sección de aclaraciones técnicas.

# Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MU64 (Sistema MEX)

## Generalidades

El tablero de maniobras normalizado 8MU64 se forma con gabinetes cuyo desarrollo técnico se realiza de acuerdo a las normas eléctricas vigentes en el territorio nacional, NMX-J-118, parte 1 y 2 (tableros de distribución y control ensamblados en fábrica).

## Aplicación

Su versátil diseño permite alojar equipo de maniobra, protección, control, medición y señalización en baja tensión, por lo que ofrece una amplia gama de aplicaciones dentro de la industria y el comercio. En distribuciones principales y derivadas para elevadas corrientes nominales. En el control de motores con combinación de arranque. En el control, maniobra y señalización de procesos de manufactura. Permite la instalación de variadores de velocidad (Micro, Midi y Masterdrive), arrancadores de estado sólido (Sikostar) bancos de capacitores, reguladores transformadores de control y de alumbrado.

## Construcción

La fabricación de los módulos 8MU64 se realiza con lámina de acero rolado en frío, calibre 12 para la estructura y calibre 14 para tapas de cierre y puertas, terminadas con pintura epoxica color gris ANSI 61. Compatible totalmente con nuestro CCM 8PU64.

Todas las puertas son fabricadas de una sola hoja y están previstas con cerradura para cada sección.

La instalación del equipo de control y distribución se realiza por medio de placas de montaje, calibre 14 acabado tropicalizado, en forma fija, el equipo de medición, indicación y maniobra puede ser instalado en las puertas o interiormente. El compartimiento de barras integrado ofrece una mayor seguridad al quedar las barras colectoras cubiertas. Su compacta instalación asegura el aprovechamiento máximo de espacio. Es posible ensamblar módulos espalda con espalda para formar tableros de doble frente y utilizar una alimentación central, con la cual se puede incrementar la capacidad nominal de corriente del tablero. Las barras colectoras derivadas pueden montarse en posición vertical sobre aisladores o placas de material aislante.



Tablero de distribución de baja tensión 8MU64, frente 900 (Figura 1)

## Características técnicas

Tensión de servicio:	600 Vc.a., 500 Vc.c.
Barras horizontales:	Cobre sin platear
Corriente en barras horizontales:	400, 600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000, 2500, 3000, 4000 A
Frecuencia:	60 Hz.
Tensión de control:	110, 220, 440 V
Barra de tierra:	Cobre sin platear
Resistencia mecánica al cortocircuito:	50 kA IR Máx.
Clases de protección:	IP40 (Servicio interior) IP40 (Servicio interior) IP54 (Servicio exterior)

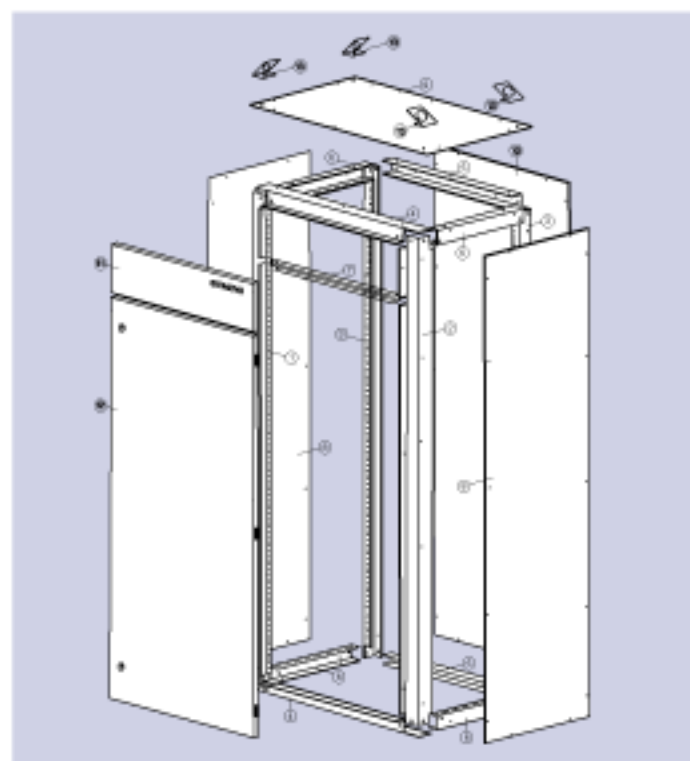
## Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MU64 (Sistema MEX)

Tipos de tableros de distribución 8MU64, (Tabla 1)	Descripción	Alto (A) mm (pulg)	Frente (B) mm (pulg)	Fondo (C) mm (pulg)	Número de clave	Corriente disponible en barras horizontales, A.
Tablero 8MU64, 1 puerta		2200 (86,6)	600 (23,6)	600 (23,6)	A780000002931 <sup>(1)(2)</sup>	400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 2000
Tablero 8MU64, 1 puerta		2200 (86,6)	900 (35,4)	600 (23,6)	A780000002931 <sup>(1)(2)</sup>	400, 600, 800, 1 000, 1 200, 1 400,
Tablero 8MU64, 1 puerta		2200 (86,6)	900 (35,4)	1000 (39,4)	*	1 600, 2 000, 3 000, 4 000

\* Favor de consultarnos.

(1) Estos tableros no incluyen: Bus de cobre horizontal, barra de neutro y barra de tierra.

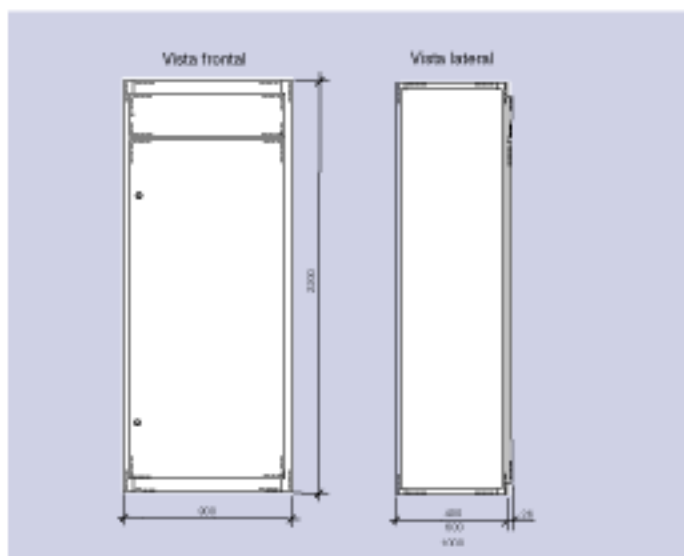
(2) Estos tableros incluyen 3 placas de montaje de 192 mm y una de 272 mm.



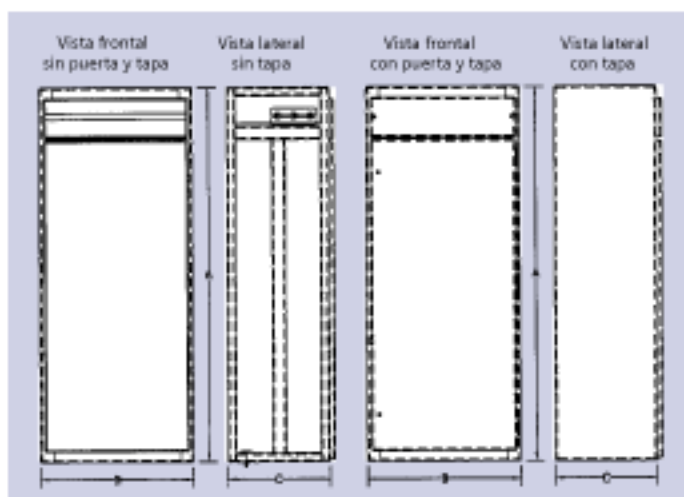
Dibujo de componentes, tablero de control 8MU64, (Figura 3)

### Descripción de las partes

- 1) Columna frontal izquierda
- 2) Columna frontal derecha
- 3) Columna posterior izq. y der.
- 4) Travesaño frontal sup. e inf.
- 5) Travesaño posterior sup. e inf.
- 6) Travesaño lateral
- 7) Travesaño superior compartimiento
- 8) Tapa lateral
- 9) Tapa superior
- 10) Tapa posterior
- 11) Tapa superior compartimiento
- 12) Puerta
- 13) Angulo de izaje



Dibujo de dimensiones, tablero de control 8MU64, (Figura 2)



# Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8MU64 (Sistema MEX)

Placas de montaje para tablero de control 8MU64 (Tabla 2)

Descripción	No. de clave
Placa de montaje 55 x 570 mm (8MU64 frente 600 mm)	A7B10000002934
Placa de montaje 112 x 570 mm (8MU64 frente 600 mm)	A7B10000002935
Placa de montaje 192 x 570 mm (8MU64 frente 600 mm)	A7B10000002930
Placa de montaje 272 x 570 mm (8MU64 frente 600 mm)	A7B10000002936
Placa de montaje 392 x 570 mm (8MU64 frente 600 mm)	A7B10000002937
Placa de montaje 55 x 870 mm (8MU64 frente 900 mm)	A7B10000002938
Placa de montaje 112 x 870 mm (8MU64 frente 900 mm)	A7B10000002939
Placa de montaje 192 x 870 mm (8MU64 frente 900 mm)	A7B10000002940
Placa de montaje 272 x 870 mm (8MU64 frente 900 mm)	A7B10000002941
Placa de montaje 392 x 870 mm (8MU64 frente 900 mm)	A7B10000002942

**NOTAS GENERALES:**

- 1. Todas las barras de cobre son estañadas.
- 2. Cuando se requieran placas leyenda, favor de indicarlo en su pedido.
- 3. Para la selección de los fusibles de control ver la sección de aclaraciones técnicas.
- 4. La barra de tierra no tiene conectores.
- 5. La tabla de los componentes que integran un arrancador, se localiza en la sección de aclaraciones técnicas.



# Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8HS64 (Sistema MEDIOMEX)

## Generalidades

El sistema 8HS64 o MEDIOMEX esta basado en el principio de construcción de tableros en forma modular, y dado lo versátil de su diseño normalizado bajo las normas, NOM-J-118 parte 1 y 2, es adecuado para cualquier tipo de proyecto eléctrico.

## Aplicación

Gracias a su diseño los gabinetes MEDIOMEX son adecuados para los proyectos en los que se requieran distribuciones principales, secundarias instalación de equipos de maniobras, control y medición, así como para arrancadores de motores ya sea a tensión plena, por autotransformador o cualquier otro tipo, cuando es necesaria la instalación de variadores de velocidad (Micro, Midi o Masterdrive) o arrancadores en estado sólido tipo Sikostar controlados o no por medio de equipo Simatic.

## Construcción

El sistema de gabinetes MEDIOMEX está fabricado con lamina de acero rolado en frío calibre 12, para toda la estructura y calibre 14 para tapas y puertas, terminados con pintura electrostática a base de polvo epóxico color gris ANSI 61.

Las puertas tiene instaladas cerraduras con llave, para cada sección.

El montaje del equipo de forma fija se realiza por medio de placas de montaje calibre 14, acabado tropicalizado, las cuales se atornillan sobre las columnas laterales.

El sistema se compone de dos tipos de gabinetes o cajas básicas con la misma altura y frente, pero con diferente fondo, para que con ellas, ya sea en forma individual o en grupo, se formen los tableros eléctricos que cumplan con las necesidades del proyecto.

Para formar un gabinete 8HS64 doble se debe montar una caja sobre otra, con lo que resulta una altura total de 2200 mm dando como resultado un gabinete totalmente compatible con los tableros 8MU64 (sistema MEX), y con los CCM 8PU64.



Tablero de distribución y control 8HS64, MEDIOMEX (Figura 1)

## Características técnicas

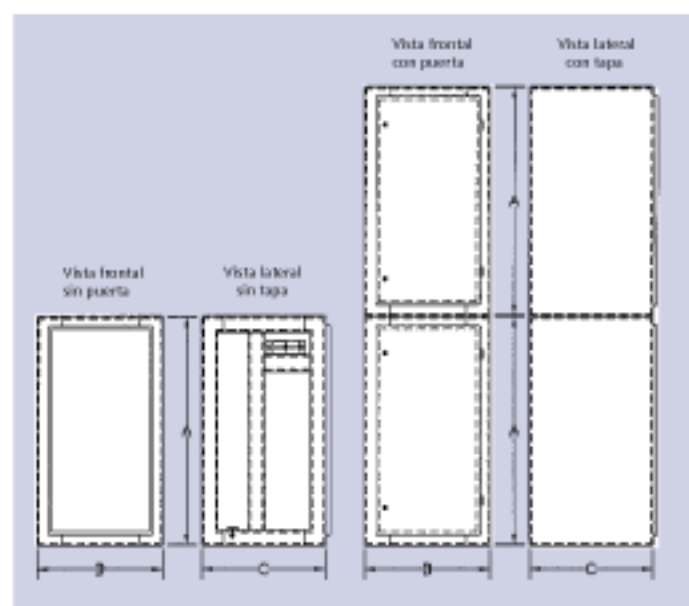
Tensión de servicio:	600 V c.a., 500 V c. c.
Barras horizontales:	Cobre sin platear
Corriente en barras horizontales:	400, 600, 800, 1000, 1200, 1600, 2000
Frecuencia:	60 Hz.
Tensión de control:	110, 220, 440 V
Barra de tierra:	Cobre sin platear
Resistencia mecánica al cortocircuito:	50 kA IR máx.
Clases de protección:	IP40 (Servicio interior) IP40 (Servicio interior) IP54 (Servicio exterior)

## Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8HS64 (Sistema MEDIOMEX)

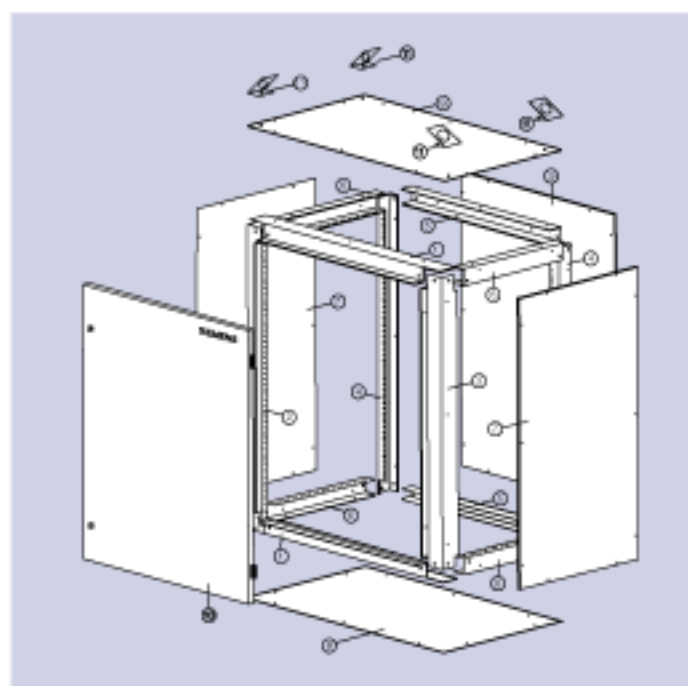
Tipos de tableros de distribución y control 8HS64, MEDIOMEX (Tabla 1)

Descripción	Alto (A) mm (pulg)	Frente (B) mm (pulg)	Fondo (C) mm (pulg)	Número (1) de clave	Corriente disponible en barras horizontales, A
Tablero 8HS64, 1 puerta	1100 (43,3)	600 (23,6)	600 (23,6)	A7810000002943	400, 600, 800, 1 000, 1 200, 1 400, 1 600, 2 000
Tablero 8HS64, 1 puerta	1100 (43,3)	600 (23,6)	400 (15,7)	A7810000002944	400, 600, 800, 1 000, 1 200, 1 400, 1 600, 2 000

(1) Estos tableros no incluyen: Placas de montaje, bus de cobre horizontal, barra de neutro y barra de tierra.



Dibujo de dimensiones, tablero MEDIOMEX, (Figura 2)



Dibujo de componentes, tablero MEDIOMEX, (Figura 3)

La caja básica consta de:

- 1) Travesaño frontal superior e inferior
- 2) Columna frontal izquierda
- 3) Columna frontal derecha
- 4) Columna posterior derecha e izquierda
- 5) Travesaño posterior superior e inferior
- 6) Travesaño lateral
- 7) Tapa lateral
- 8) Tapa superior
- 9) Tapa posterior
- 10) Puerta
- 11) Angulo de izaje

# Tableros de distribución y control en baja tensión tipo 8HS64 (Sistema MEDIOMEX)

Placas de montaje para tablero de control MEDIOMEX (Tabla 2)

Descripción	No. de clave
Placa de montaje 55 x 570 mm (8HS64 frente 600 mm)	A7B10000002934
Placa de montaje 112 x 570 mm (8HS64 frente 600 mm)	A7B10000002933
Placa de montaje 192 x 570 mm (8HS64 frente 600 mm)	A7B10000002930
Placa de montaje 272 x 570 mm (8HS64 frente 600 mm)	A7B10000002936
Placa de montaje 392 x 570 mm (8HS64 frente 600 mm)	A7B10000002937

NOTAS GENERALES:

- 1. Todas las barras de cobre son estañadas
- 2. Cuando se requieran placas leyenda, favor de indicarlo en su pedido.
- 3. Para la selección de los fusibles de control ver la sección de aclaraciones técnicas.
- 4. La barra de tierra no tiene conectores.
- 5. La tabla de los componentes que integran un arrancador, se localiza en la sección de aclaraciones técnicas.

# Subestaciones eléctricas compactas 13.8 y 23 kV

## Generación 2000

### Generalidades

Los gabinetes para subestaciones, están diseñados bajo la observación de los lineamientos de las Normas Nacionales en vigor NOM-J-68-1981 e internacionales IEC 529, IEC 144 e IEC 298 y VDE 0101/9.62. Estos equipos aseguran la continuidad en el servicio, debido a que pueden transformar la tensión de suministro de las redes de distribución, en media tensión permitiendo una regulación más estable en sus circuitos secundarios de utilización.

### Aplicación

Nuestras subestaciones normalizadas, gracias a su diseño, pueden ser instaladas en cualquier proyecto que requiera el uso directo de energía eléctrica de las redes de distribución de media tensión de las compañías suministradoras. Por lo que son ideales en plantas industriales, grandes complejos, hospitales, centros comerciales, bancos, etc., ya sea como subestación de acometida principal o derivada.

### Construcción

Las subestaciones compactas para 13.8 y 23 kV, servicio interior, están construidas con lámina de acero rolado en frío terminadas con pintura electrostática a base de polvo epóxico. Toda las estructuras y puertas están integradas con lámina calibre 12 (2.78 mm), y las cubiertas en calibre 12 (2.78 mm).

Su diseño presenta en su totalidad perimetral (cubiertas frontales, laterales superiores e inferiores), superficies exentas de riesgo para el personal de operación por contactos involuntarios con partes vivas portadoras de energía de alta tensión.

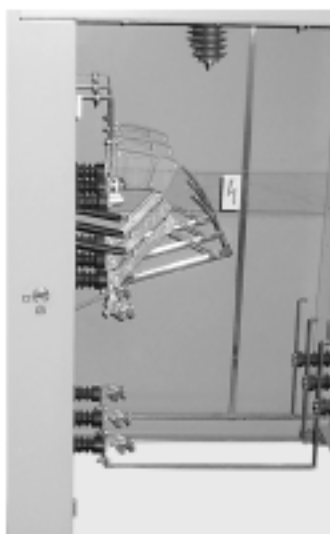
En el interior de estos gabinetes se tiene el espacio requerido para alojar los equipos de maniobra de alta tensión que exige el proyecto.

Las partes de una subestación pueden ser las siguientes:

- Celda de acometida con cuchilla intermedia o de paso
- Celda de seccionador con o sin apartarrayos.

### Celda de acometida con cuchilla de paso.

Es una cuchilla de un tiro, tripolar de operación sin carga y en grupo. La capacidad nominal de corriente es de 400 A, en tensiones de operación de 13.8 y 23 kV. Su función es aislar la subestación de la alimentación cuando se requieran trabajos de mantenimiento en el interior de la misma, o puede ser utilizada como acometida de la compañía suministradora cuando no se requiera celda de medición, o cuando se trate de una subestación derivada sin medición. Se emplea una cuchilla tripolar la cual es accionada por medio de una palanca exterior que se localiza al frente a media altura, para poder accionar la cuchilla, primero se debiera de abrir el seccionador tripolar apertura con carga, existe un seguro que evita la apertura de paso, sino está abierto el seccionador tripolar, con lo cual se evita que personal no capacitado realice maniobras inadecuadas.



Subestación eléctrica compacta, generación 2000

### Celda de seccionador

En esta celda se aloja el seccionador de carga tripolar de un tiro operación en grupo, para la conexión y desconexión con carga, este seccionador es adecuado a la tensión de operación de la línea de distribución en media tensión (13.8 y 23 kV). Se emplea un seccionador con una corriente nominal de 630 A. La finalidad principal es la protección contra corto circuito, la cual se logra a través de los fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva. El seccionador también protege la línea contra operación monofásica o bifásica gracias a su mecanismo percutor, el cual desconecta automáticamente las tres fases cuando se funde un fusible.

La operación del seccionador se realiza por medio de una palanca que acciona directamente la flecha principal del seccionador, ubicada en la parte frontal de la celda, un seguro mecánico evita abrir la puerta si no está desconectado el seccionador, para la prevención de cualquier accidente.

Cuando el seccionador se instala en una celda principal, debe de incluir tres apartarrayos, los cuales se montan en la parte posterior del seccionador. Los apartarrayos son del tipo autovalvular, para redes con neutro conectado rigidamente a tierra o aislado.

Cuando la celda es para seccionador derivado, normalmente no se instalan apartarrayos.

### Accionamientos

Debido a que las palancas, tanto de la cuchilla de paso como del seccionador tripolar, actúan directamente sobre la flecha principal del equipo, no requieren de accionamiento de disco ni de ajustes complicados.

# Subestaciones eléctricas compactas 13.8 y 23 kV

## Generación 2000

### Características técnicas

		Tensión nominal kV	
		13.8	23
Tensión máxima de servicio	kV	15	25.8
Corriente nominal	A	400	400
Frecuencia nominal	Hz	60	60
Tensión auxiliar para circuito de control**	VCD	125	125
Tensión auxiliar para circuito de calefacción**	VCA	120	120
Barras colectoras <sup>(1)</sup>		Cobre	Cobre
Dimensión barras colectoras	mm	6.35x25.4	6.35x25.4
Barra de tierra PE <sup>(1)</sup>		Cobre	Cobre
Dimensión barra de tierra PE	mm	6.35x25.4	6.35x25.4
Tipo de protección** <sup>(2)</sup>		IP-40/50/54	IP-40/50/54
Designación de fases		L1-L2-L3	L1-L2-L3
Altura de referencia	m.s.n.m.	1,000	1,000
Temperatura de ambiente	°C	46	46

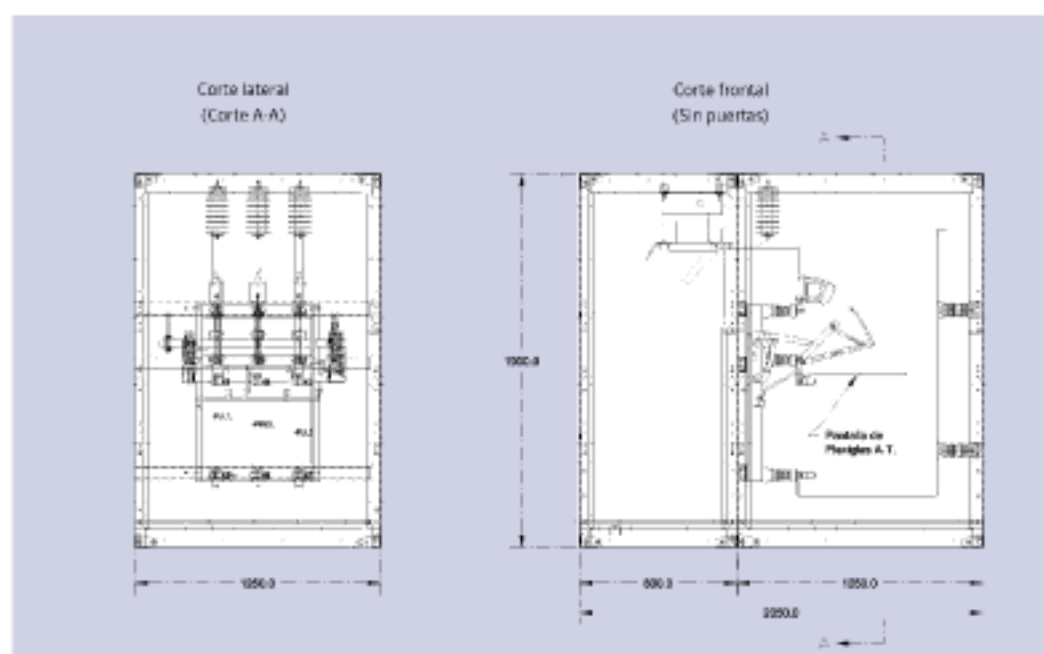
\*\* De acuerdo a los requerimientos del cliente.

(1) Las barras son de cobre sin platea.

(2) IP-40 (NEMA 1), IP-50 (NEMA 12), IP-54 (NEMA 3R)

### Datos de prueba

Tensión de impulso (BIL) 1.2/50 us (valor crestal)	kV	95	95
Tensión aplicada	kV	36	60
Corriente de corto circuito	kA	16	14



Dimensiones generales, subestación G-2000, 13.8 kV

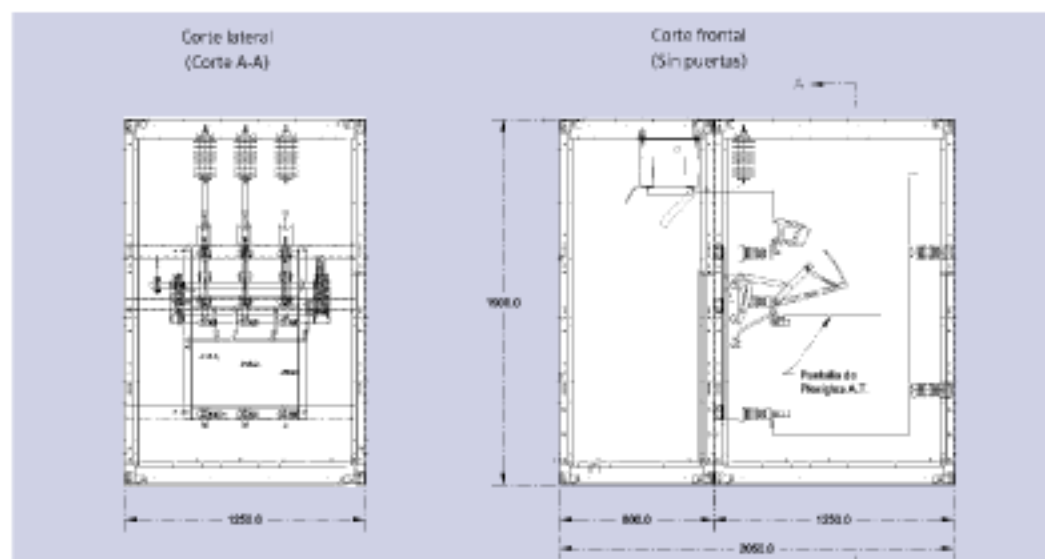
# Subestaciones eléctricas compactas 13.8 y 23 kV Generación 2000

Sobestaciones compactas clase 15kV G-2000	Arreglos típicos	Arreglo No.	Clave
	15 kV, N1: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Derecha)	2	A7B10000005924
	15 kV, N1: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Izquierda)	2	A7B10000005925
	15 kV, N3R: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Derecha)	2	A7B10000005926
	15 kV, N3R: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Izquierda)	2	A7B10000005927
	15 kV, N1: Secc. Acoplamiento con apartarrayos	8	⊗
	15 kV, N3R: Secc. Acoplamiento con apartarrayos	8	⊗
	15 kV, N1: Acometida-C de Paso		⊗
	15 kV, N3R: Acometida-C de Paso		⊗
	15 kV, N1: Secc. Frontal sin apartarrayos (acoplan por cable)	9	⊗
	15 kV, N3R: Secc. Frontal sin apartarrayos (acoplan por cable)	9	⊗
	15 kV, N1: Celda de Paso de Bus (Acometida)		⊗
	15 kV, N3R: Celda de Paso de Bus (Acometida)		⊗
	Cargo por elaboración de ventana para transf. (No incluye trencillas de cobre)		⊗
	⊗ Material sin existencia, fabricación bajo pedido especial		

Sobestaciones compactas clase 23kV G-2000	Arreglos típicos	Arreglo No.	Clave
	23 kV, N1: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Derecha)	2	A7B10000005928
	23 kV, N1: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Izquierda)	2	A7B10000005929
	23 kV, N3R: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Derecha)	2	A7B10000005930
	23 kV, N3R: Acometida-C de Paso/Secc. Pral-Acoplamiento/Placas (Izquierda)	2	A7B10000005931
	23 kV, N1: Secc. Acoplamiento con apartarrayos	8	⊗
	23 kV, N3R: Secc. Acoplamiento con apartarrayos	8	⊗
	23 kV, N1: Acometida-C de Paso		⊗
	23 kV, N3R: Acometida-C de Paso		⊗
	23 kV, N1: Secc. Frontal sin apartarrayos (acoplan por cable)	9	⊗
	23 kV, N3R: Secc. Frontal sin apartarrayos (acoplan por cable)	9	⊗
	23 kV, N1: Celda de Paso de Bus (Acometida)		⊗
	23 kV, N3R: Celda de Paso de Bus (Acometida)		⊗
	Cargo por elaboración de ventana para transf. (No incluye trencillas de cobre)		⊗
	⊗ Material sin existencia, fabricación bajo pedido especial		

## Notas generales

- Los fusibles para los seccionadores se venden por separado.
- La garganta para el acoplamiento de los transformadores no está incluida en el precio de las subestaciones.
- En caso de requerir barras plateadas o plateado en uniones, favor de consultarnos.
- En caso de requerir cambio de pintura, favor de consultarnos proporcionándonos el código de pintura RAL o ANSI.
- Si su proyecto requiere otro tipo de apartarrayos que no sea autovalvulares, favor de consultarnos.
- Disponibilidad sujeta a existencias.



Dimensiones generales, subestación G-2000, 23 kV



# Subestaciones normalizadas compactas 13.8, 23 y 34.5 kV

## Generalidades

Los gabinetes para subestaciones, están diseñadas bajo la observación de los lineamientos de las Normas Nacionales en vigor NOM-J-68-1981 e internacionales IEC 529, IEC 144 e IEC 298 y VDE 0101/9.62. Estos equipos aseguran la continuidad en el servicio, debido a que pueden transformar la tensión de suministro de las redes de distribución, en media tensión permitiendo una regulación más estable en sus circuitos secundarios de utilización.

## Aplicación

Nuestras subestaciones normalizadas, gracias a su diseño, pueden ser instaladas en cualquier proyecto que requiera el uso directo de energía eléctrica de las redes de distribución de media tensión de las compañías suministradoras. Por lo que son ideales en plantas industriales, grandes complejos, hospitales, centros comerciales, bancos, etc, ya sea como subestación de acometida principal o derivada.

## Construcción

Las subestaciones compactas para 13,8, 23, y 34,5 kV, servicio interior o servicio intemperie, están construidas con lámina de acero rolado en frío terminadas con pintura electrostática a base de polvo epóxico. Toda las estructuras y puertas están integradas con lámina calibre 12 (2,78 mm), y las cubiertas en calibre 12 (2.78 mm).

Su diseño presenta en su totalidad perimetral (cubiertas frontales, laterales superiores e inferiores), superficies exentas de riesgo para el personal de operación por contactos involuntarios con partes vivas portadoras de energía de alta tensión.

Los perfiles estructurales y el envoltorio están fabricados en secciones serie de fácil armado (atornillables), lo que proporciona una gran versatilidad cuando se requieren ampliaciones futuras.

En el interior de estos gabinetes se tiene el espacio requerido para alojar los equipos de maniobra de alta tensión que exige el proyecto.

Las partes de una subestación pueden ser las siguientes:

- Celda de medición
- Cuchilla intermedia o de paso
- Celda de seccionador con o sin apartarrayos.
- Celda de acoplamiento a transformador.
- Celda de transición
- Celda de acometida
- Transformador

## Celda de medición

Es la celda destinada al equipo de medición de la compañía suministradora, diseñada con el espacio adecuado de acuerdo a las normas de la Compañía de luz y Fuerza del Centro y Comisión Federal de Electricidad, para alojar sin problemas el equipo de medición.

## Cuchilla de paso

Es una cuchilla de un tiro, tripolar de operación sin carga y en grupo. La capacidad nominal de corriente es de 400 A, en tensiones de operación de 13,8, 23 y 34,5 kV. Normalmente la cuchilla se instala entre dos celdas en la parte superior, por lo que puede utilizarse entre la celda de medición y la celda de seccionador principal para aislar la subestación de la alimentación cuando se requieran trabajos de mantenimiento en el interior de la misma, o puede ser utilizada como acometida de la compañía suministradora cuando no se requiera celda de medición, o cuando se trate de una subestación derivada sin medición (en este caso será necesario adicionar una celda de acometida). Se emplea una cuchilla tripolar tipo DTP, la cual es accionada por medio de una palanca exterior que se localiza al frente y en la parte superior, para poder colocar la palanca y accionar la cuchilla, primero se deberá de abrir una pequeña puerta, la cual tiene una preparación para candado, con lo cual se evita que personal no capacitado realice maniobras inadecuadas.



Subestación compacta de 23 kV, IP-40 (NEMA 1) (Figura 1)

## Celda de seccionador

En esta celda se aloja el seccionador de carga tripolar de un tiro operación en grupo, para la conexión y desconexión con carga, este seccionador es adecuado a la tensión de operación de la línea de distribución en media tensión (13,8, 23 y 34,5 kV). Se emplea un seccionador tipo LDTP, con una corriente nominal de 630 A. La finalidad principal es la protección contra corto circuito, la cual se logra a través de los fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva. El seccionador también protege la línea contra operación monofásica o bifásica gracias a su mecanismo percutor, el cual desconecta automáticamente las tres fases cuando se funde un fusible.

La operación del seccionador se realiza por medio de un accionamiento de disco, desde el exterior frontal de la celda, un seguro mecánico evita abrir la puerta si no está desconectado el seccionador, para la prevención de cualquier accidente.

Cuando el seccionador se instala en una celda principal, debe de incluir tres apartarrayos, los cuales se montan en la parte posterior del seccionador. Los apartarrayos son del tipo autovalvular, para redes con neutro conectado rigidamente a tierra o aislado.

Cuando la celda es para seccionador derivado, normalmente no se instalan apartarrayos.

# Subestaciones normalizadas compactas 13.8, 23 y 34.5 kV

## Celda de acoplamiento a transformador

Como su nombre lo indica esta celda es adecuada para el acoplamiento directo del transformador a la subestación, contiene en su interior las soleras de cobre necesarias para la conexión del transformador, apoyadas en aisladores de resina sintética del tipo SIG A, diseñados de acuerdo a la tensión nominal del sistema.

Esta celda puede estar situada a la derecha o izquierda de acuerdo a las necesidades del proyecto.

## Celda de transición

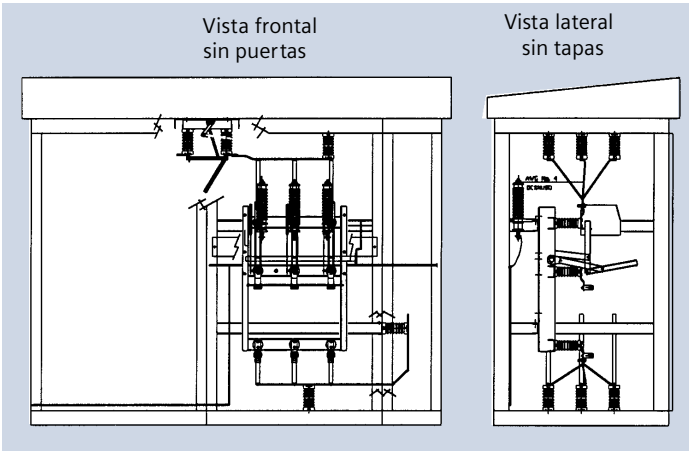
Es una celda por medio de la cual se establece la interconexión entre un seccionador general con uno o más seccionadores derivados, contiene las barras de cobre adecuadas para la conexión de la salida del seccionador con la alimentación de los seccionadores derivados, montadas sobre aisladores adecuados tipo SIG A.

## Celda de acometida

Es una celda prevista para recibir el cable de energía de alta tensión, en aquellos casos de ampliación o interconexión a una subestación derivada desde una subestación receptora, contiene las barras de cobre adecuadas para esta conexión.

## Transformador

Con el pedido de la subestación puede indicarnos la potencia del transformador que precise, el cual también podemos suministrar.



Vista interior, subestación compacta 23 kV, IP-54 (NEMA 3R), (Figura 2)

## Características técnicas

		Tensión nominal (kV)		
		13,8	23	34,5
Tensión máxima de servicio	kV	15	25,8	36
Corriente nominal	A	400	400	400
Frecuencia nominal	Hz	60	60	60
Tensión auxiliar para circuito de control **	V.c.c.	125	125	125
Tensión auxiliar para circuito de calefacción **	V.c.a.	120	120	120
Barras colectoras <sup>(1)</sup>		cobre	cobre	cobre
Dimensión barras colectoras	mm	6,35 x 25,4	6,35 x 25,4	9,5 x 38,1
Barra de tierra PE <sup>(1)</sup>		cobre	cobre	cobre
Dimension barra de tierra PE	mm	6,35 x 25,4	6,35 x 25,4	6,35 x 25,4
Tipo de protección ** <sup>(2)</sup>		IP-40/50/54	IP-40/50/54	IP-40/50/54
Designación de fases		L1-L2-L3	L1-L2-L3	L1-L2-L3
Altura sobre el nivel del mar	m	1 000	1 000	1 000
Temperatura ambiente	°C	40	40	40

## Datos de prueba

Tensión de impulso (BIL)				
1.2/50 ms. (valor cresta)	kV	95	125	150
Tensión aplicada	kV	36	60	70
Corriente de corto circuito 3 seg.	kA	16	14	12,5

\*\* De acuerdo a los requerimientos del cliente.

(1) Las barras son cobre sin platear.

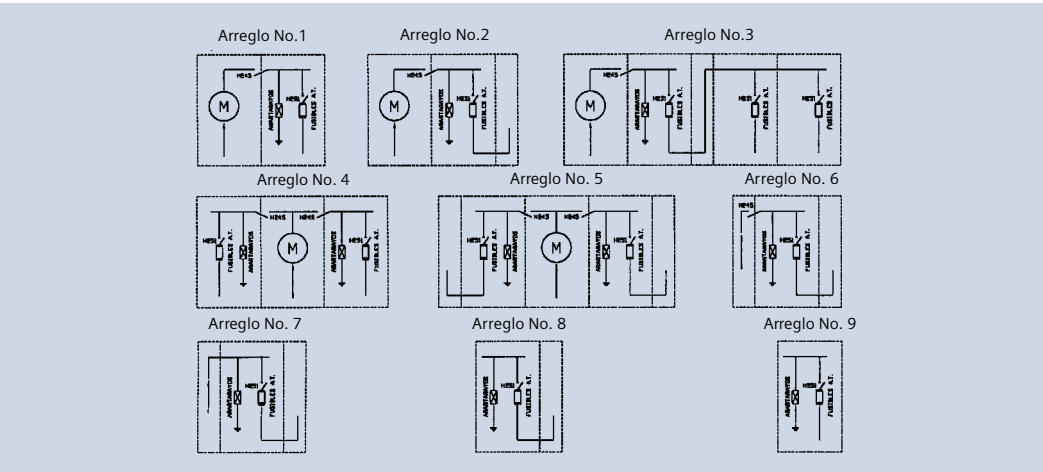
(2) IP-40 (NEMA 1), IP-50 (NEMA 12), IP-54 (NEMA 3R).

# Subestaciones normalizadas compactas 13.8, 23 y 34.5 kV

Arreglos típicos para subestaciones de 13,8 kV, Clase 15 ( Tabla 1 )

Número de arreglo	Componentes (celdas y equipo) *	Dimensiones mm				Peso aprox kg NEMA 1
		Alto NEMA 1/12	Alto NEMA 3R	Frente NEMA 1/12/3R	Fondo NEMA 1/12/3R	
1	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos y tapas laterales.	2 100	2 250	2 400	1 200	925
2	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos , celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 100	2 250	2 800	1 200	1 050
3	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos , celda de transición, 2 celdas de seccionador derivado sin apartarrayos y tapas laterales.	2 100	2 250	5 200	1 200	2 350
4	Celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla de paso entre celdas, celda de medición (al centro), cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos y tapas laterales.	2 100	2 250	3 600	1 200	1 575
5	Celda de acoplamiento, celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla de paso entre celdas, celda de medición (al centro), cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 100	2 250	4 400	1 200	1 825
6	Celda de acometida, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos , celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 100	2 250	2 000	1 200	900
7	Celda de acometida, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 100	2 250	2 000	1 200	900
8	Celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 100	2 250	1 600	1 200	775
9	Celda de seccionador con apartarrayos y tapas laterales.	2 100	2 250	1 200	1 200	650
10	Celda de medición sin tapas laterales.	2 100	2 250	1 200	1 200	275
11	Celda de acoplamiento sin tapas laterales.	2 100	2 250	400	1 200	125
12	Celda de acometida sin tapas laterales.	2 100	2 250	400	1 200	125
13	Celda de seccionador sin apartarrayos y sin tapas laterales.	2 100	2 250	1 200	1 200	650

\* La descripción de los arreglos es viendo de frente la subestación de izquierda a derecha.



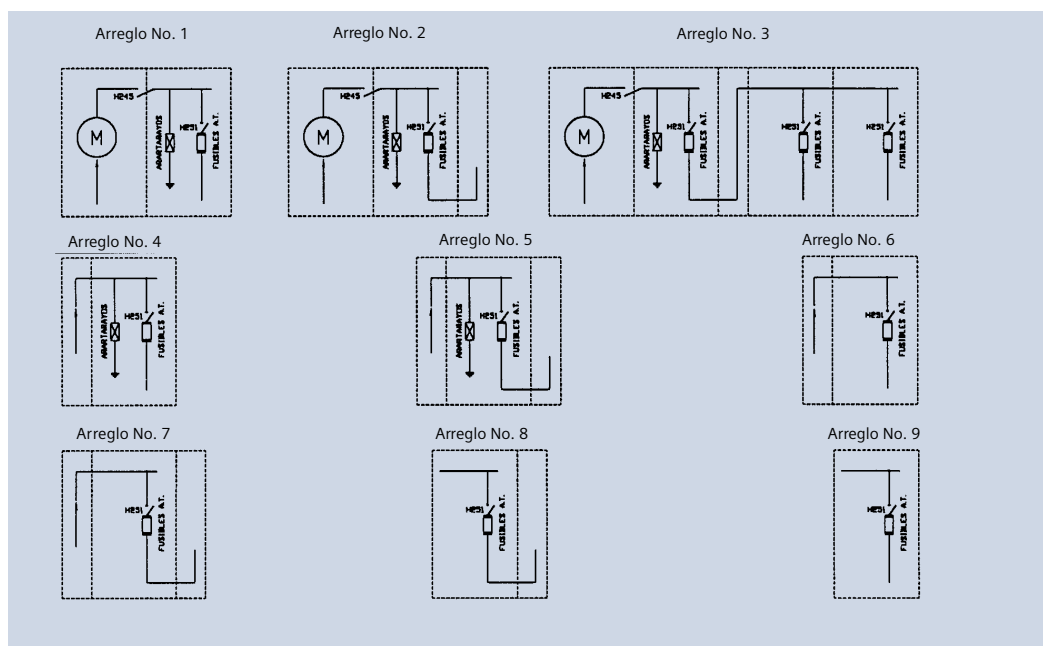
Dibujos esquemáticos de los arreglos típicos para subestaciones compactas de 13,8 kV (Figura 3)

# Subestaciones normalizadas compactas 13.8, 23 y 34.5 kV

Arreglos típicos para subestaciones de 23 kV, Clase 25 (Tabla 2)

Número de arreglo	Componentes (celdas y equipo) *	Dimensiones mm				Peso aprox kg NEMA 1
		Alto NEMA 1/12	Alto NEMA 3R	Frente NEMA 1/12/3R	Fondo NEMA 1/12/3R	
1	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos y tapas laterales.	2 400	2 550	2 600	1 600	1 300
2	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 400	2 550	3 000	1 600	1 500
3	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de transición, 2 celdas de seccionador derivado sin apartarrayos y tapas laterales.	2 400	2 550	5 400	1 600	3 000
4	Celda de acometida, celda de seccionador con apartarrayos y tapas laterales.	2 400	2 550	1 600	1 600	1 000
5	Celda de acometida, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 400	2 550	2 000	1 600	1 200
6	Celda de acometida, celda de seccionador sin apartarrayos y tapas laterales.	2 400	2 550	1 600	1 600	950
7	Celda de acometida, celda de seccionador sin apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 400	2 550	2 000	1 600	1 150
8	Celda de seccionador sin apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 400	2 550	1 600	1 600	950
9	Celda de seccionador sin apartarrayos y tapas laterales.	2 400	2 550	1 200	1 600	750
10	Celda de medición sin tapas laterales.	2 400	2 550	1 400	1 600	500
11	Celda de acoplamiento sin tapas laterales.	2 400	2 550	400	1 600	200
12	Celda de acometida sin tapas laterales.	2 400	2 550	400	1 600	200
13	Celda de seccionador sin apartarrayos y sin tapas laterales.	2 400	2 550	1 200	1 600	750

\* La descripción de los arreglos es viendo de frente la subestación de izquierda a derecha.



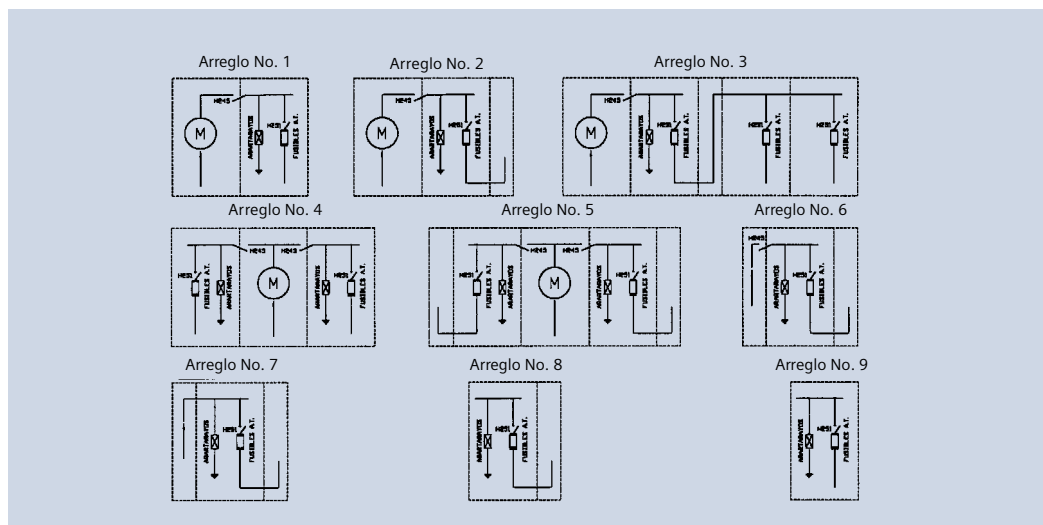
Dibujos esquemáticos de los arreglos típicos para subestaciones compactas de 23 kV (Figura 4)

# Subestaciones normalizadas compactas 13.8, 23 y 34.5 kV

Arreglos típicos para subestaciones de 34,5 kV, Clase 34 (Tabla 3)

Número de arreglo	Componentes (celdas y equipo) *	Dimensiones mm				Peso aprox kg NEMA 1
		Alto NEMA 1/12	Alto NEMA 3R	Frente NEMA 1/12/3R	Fondo NEMA 1/12/3R	
1	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos y tapas laterales.	2 900	3 050	3 300	1 960	1 200
2	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 900	3 050	4 200	1 960	1 700
3	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de transición, 2 celdas de seccionador derivado sin apartarrayos y tapas laterales.	2 900	3 050	7 500	1 960	2 800
4	Celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla de paso entre celdas, celda de medición (al centro), cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos y tapas laterales.	2 900	3 050	4 950	1 960	2 000
5	Celda de acoplamiento, celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla de paso entre celdas, celda de medición (al centro), cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 900	3 050	6 750	1 960	2 400
6	Celda de acometida, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 900	3 050	3 450	1 960	1 100
7	Celda de acometida, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 900	3 050	3 450	1 960	1 050
8	Celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	2 900	3 050	2 550	1 960	800
9	Celda de seccionador sin apartarrayos y tapas laterales.	2 900	3 050	1 650	1 960	600
10	Celda de seccionador sin apartarrayos y sin tapas laterales.	2 900	3 050	1 650	1 960	600
11	Celda de medición sin tapas laterales.	2 900	3 050	1 650	1 960	500
12	Celda de acometida sin tapas laterales.	2 900	3 050	900	1 960	200
13	Celda de acoplamiento sin tapas laterales.	2 900	3 050	900	1 960	200

\* La descripción de los arreglos es viendo de frente la subestación de izquierda a derecha.



Dibujos esquemáticos de los arreglos típicos para subestaciones compactas de 34,5 kV (Figura 5)

# Subestaciones normalizadas compactas 13.8, 23 y 34.5 kV

Todos los arreglos mostrados en las tablas anteriores, son arreglos típicos, pero podemos fabricar una subestación de acuerdo a sus necesidades, gracias a nuestro sistema de fabricación modular lo cual nos permite adicionar o quitar cualquier celda que se requiera.

Subestaciones de entrega inmediata.

En nuestro almacén contamos con determinados arreglos de Subestaciones de entrega inmediata, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Favor de consultarnos para cualquier cotización de arreglos especiales, y así poderle proporcionar la mejor alternativa técnica y económica del mercado.

Subestaciones compactas de entrega inmediata (Tabla 4)

Número de arreglo	Componentes (celdas y equipo) *	Tensión Nominal kV	Tipo de Protección	Ejecución	Número de clave.
2	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	13	NEMA 1	Derecha	A7B10000002923
2	Celda de acoplamiento, celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla entre celdas, celda de medición y tapas laterales.	13	NEMA 1	Izquierda	A7B10000002922
2	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	13	NEMA 3R	Derecha	A7B10000002927
2	Celda de acoplamiento, celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla entre celdas, celda de medición y tapas laterales.	13	NEMA 3R	Izquierda	A7B10000002926
2	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	23	NEMA 1	Derecha	A7B10000002925
2	Celda de acoplamiento, celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla entre celdas, celda de medición y tapas laterales.	23	NEMA 1	Izquierda	A7B10000002924
2	Celda de medición, cuchilla de paso entre celdas, celda de seccionador con apartarrayos, celda de acoplamiento y tapas laterales.	23	NEMA 3R	Derecha	A7B10000002929
2	Celda de acoplamiento, celda de seccionador con apartarrayos, cuchilla entre celdas, celda de medición y tapas laterales.	23	NEMA 3R	Izquierda	A7B10000002928

\* La descripción de los arreglos es viendo de frente la subestación de izquierda a derecha.

## Notas generales:

- 1.- Los fusibles para los seccionadores se venden por separado.
- 2.- En las subestaciones con celda de acoplamiento a transformador, favor de indicar la posición de esta celda, ya sea a la derecha o a la izquierda.
- 3.- La garganta para el acoplamiento de los transformadores no está incluida en el precio de las subestaciones.
- 4.- En caso de requerir barras plateadas o plateado en uniones, favor de consultarnos.
- 5.- En caso de requerir cambio de pintura, favor de consultarnos proporcionándonos el código de pintura RAL o ANSI.
- 6.- Si su proyecto requiere otro tipo de apartarrayos que no sean auto-valorables, favor de consultarnos.



# Fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva

## Generalidades

Los fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva, son elementos limitadores de corriente y protegen a los equipos de los efectos mecánicos y térmicos de cortocircuito, están diseñados y fabricados según las normas IEC 281.1, DIN 43625, VDE 0670 parte 4 y NMX-J-149.

## Aplicación

Los fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva tipo DRS pueden ser utilizados en redes eléctricas para interiores con frecuencias de 40 a 60 Hz. Pueden ser instalados sobre bases soportes o utilizados en nuestros seccionadores de operación con carga H251, en combinación estos dos equipos crean un medio de conexión y desconexión económica y confiable.

## Construcción

Los elementos fusibles tienen una serie de perforaciones espaciadas regularmente a todo lo largo, calibrados de acuerdo a las características de cada fusible, al circular una corriente de corto circuito se produce la fusión de los elementos en las áreas perforadas y se establece un arco eléctrico durante la primera parte de la onda de la corriente. El diseño de los fusibles contempla un sistema de varios compartimentos o cámaras de arco en serie, en las cuales se extingue una parte del arco eléctrico producido al fundirse los elementos fusibles. El interior del fusible se llena de arena sílica de granulación y formulación específica para una adecuada extinción del arco y enfriamiento del fusible.

Estos fusibles son empleados principalmente para la protección contra corrientes de corto circuito, debido al efecto limitador de corriente, (capacidad para interrumpir la corriente de corto circuito antes de que alcance su valor pico máximo), esto se logra limitando el valor de la corriente de paso ID, al valor de la corriente de ruptura o corriente de fusión Is, siendo esta menor que la corriente de corto circuito no limitado Ik, de acuerdo a la grafica 1.

Al iniciar un corto circuito existe una mínima resistencia a la circulación de la corriente de paso ID, incrementándose igual que Ik, elevándose la temperatura en los elementos fusibles.

Al llegar a la corriente de fusión, los elementos fusibles se funden interrumpiendo el circuito en varios puntos en los que aparecen múltiples arcos eléctricos. La tensión se incrementa hasta llegar a un máximo (tensión de ruptura), limitándose la corriente a Is. La arena sílica enfría y reduce la conductividad rápidamente. Cerca del siguiente paso por cero de la tensión, se extinguen los arcos y la corriente, esto ocurre en el primer semiciclo de la corriente de corto circuito de 8 a 10 milisegundos.

En el caso en el cual los fusibles estén instalados en nuestros seccionadores LDTP, los valores de la corriente mínima de interrupción son de 1.8 a 2 veces la corriente nominal del fusible, esto es debido a la respuesta instantánea del perno percutor del fusible que provoca el disparo del mecanismo y la apertura de las tres fases simultáneamente. En caso de requerir fusibles para servicio intemperie, o climas tropicales favor de consultarnos.

La gráfica 2 muestra las curvas características del tiempo de fusión (corriente-tiempo) en estado frío, sin carga previa, temperatura ambiente de 20°C, con una tolerancia de +/- 20%.

## Sistema percutor

Los fusibles de alta tensión cuentan con un dispositivo de disparo (sistema percutor) accionado por un mecanismo de energía almacenada mediante un resorte precomprimido, que opera con una fuerza de 120 N (12 Kg) y un recorrido de 35 mm, suficiente para accionar el mecanismo de disparo del seccionador H251.



Fusible de alta capacidad interruptiva (Figura 1)

# Fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva

## Selección de fusibles.

La selección de fusibles debe hacerse de acuerdo al equipo a proteger, ya que los criterios de selección difieren para cada aplicación, en cualquier caso los datos mínimos requeridos son:

- Tensión nominal de la red
- Capacidad interruptiva
- Altitud de instalación
- Corriente nominal del fusible (según aplicación)
- Coordinación con otras protecciones
- Servicio (interior o intemperie)
- Temperatura ambiente

Para todas las aplicaciones es necesario referirse a las curvas características corriente-tiempo del fusible.

En la tabla 1 se muestra la selección de fusibles dependiendo de la capacidad del transformador, para cualquier otra aplicación favor de consultarnos.

## Capacidad interruptiva

La capacidad interruptiva (corriente máxima de interrupción) es la máxima corriente de corto circuito que un fusible es capaz de interrumpir con seguridad, para obtener la corriente máxima de interrupción se emplea la siguiente formula:

$$I_1 = \frac{PI1}{Vred \times 3}$$

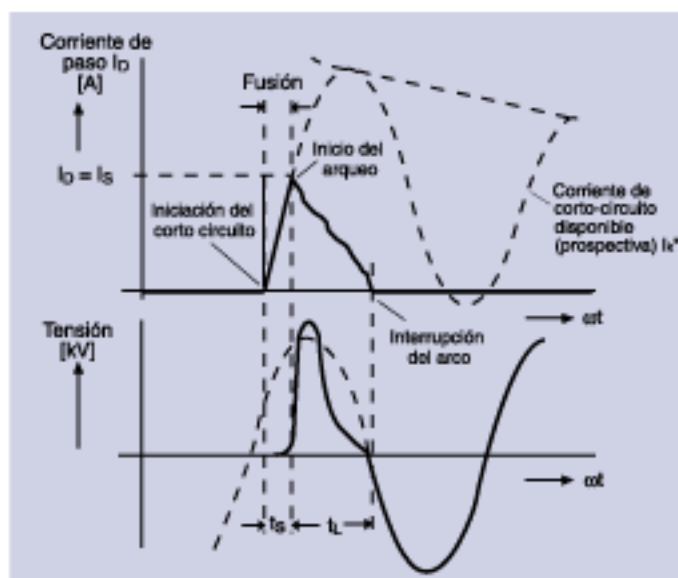
Donde:

PI1 = Capacidad interruptiva en MVA

Vred = Tensión nominal de red en kV

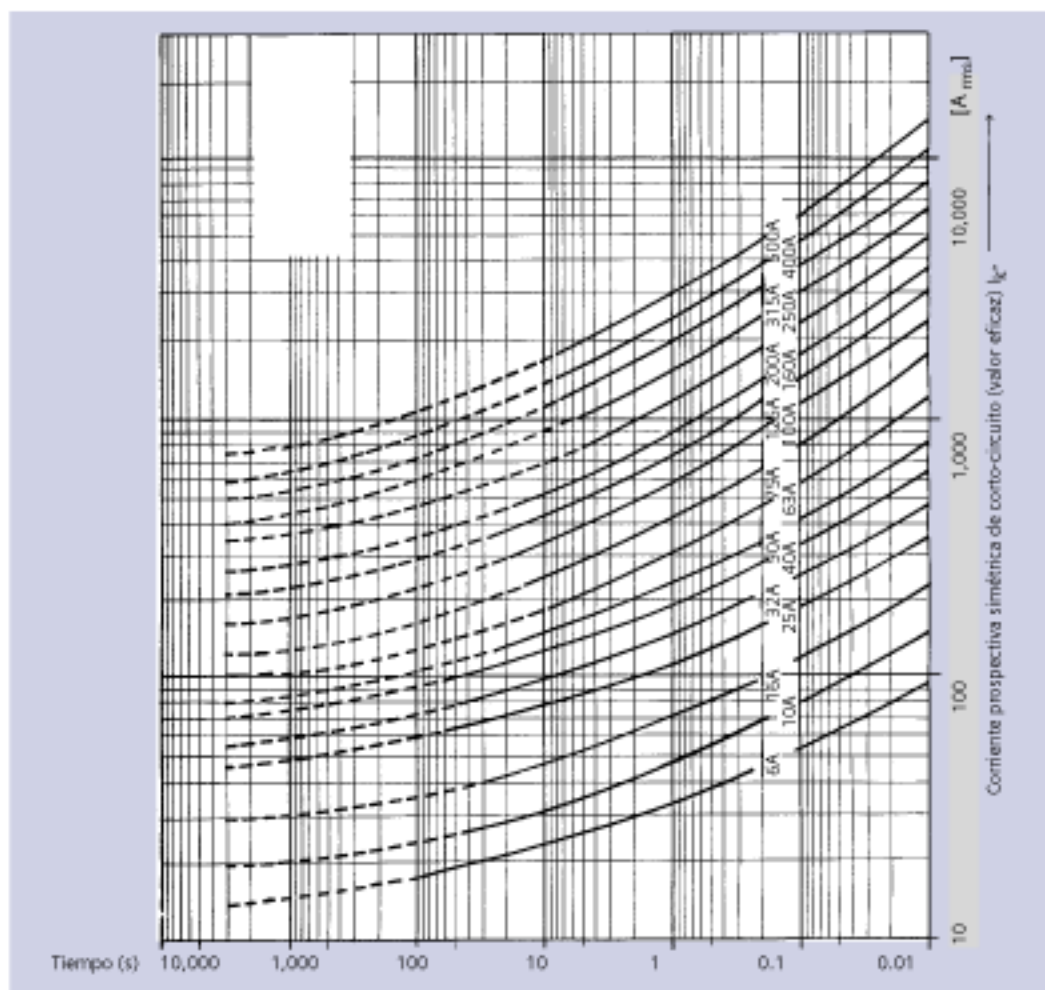
I1 = Corriente máxima de interrupción en kA

La tabla 2 muestra los datos técnicos de los fusibles de alta tensión incluyendo la capacidad interruptiva.



Interrupción de la corriente de cortocircuito (gráfica 1)

- $I_k^*$  corriente prospectiva de corto circuito (en caso de no existir fusible) (valor rms o eficaz)
- $I_5$  corriente de fusión (valor pico)
- $I_0$  corriente de paso (valor pico)
- $I_0 = I_5$  corriente de corto-circuito limitada por el fusible
- $t_s$  tiempo de pre-arqueo (tiempo de fusión)
- $t_l$  tiempo de arco

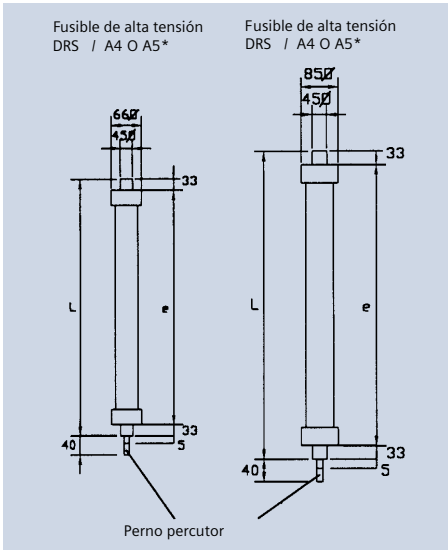


Curva característica de tiempo de fusión (corriente-tiempo) (gráfica 2)

# Fusibles de alta tensión y alta capacidad interruptiva

Tabla de selección de fusibles para transformadores (Tabla 1)

Potencia nominal del transformador kVA	Tensión de operación en kV		
	13,8	23	34,5
	Corriente nominal de los fusibles		
	A	A	A
45	6	6	2
75	10	6	4
112,5	10	6	4
150	16	10	6
225	25	16	10
300	25	16	10
500	40	25	16
750	63	40	25
1 000	100	63	32
1 500	125	100	50
2 000	160	125	75
2 500	200	160	100
3 000	-	160	100



Dimensiones de los fusibles en mm (Figura 2)

Datos técnicos de fusibles de alta tensión, (Tabla 2)

Tensión nominal kVA	Corriente nominal A	Descripción	Peso neto aproximado kg	Dimensiones e** mm	L** mm	Capacidad interruptiva MVA	Numero de clave
15	6	DRS 15/006-A4	3,3	442	508	2 000	A7B93000000232
	10	DRS 15/010-A4	3,3	442	508	2 000	A7B93000000237
	16	DRS 15/016-A4	3,3	442	508	2 000	A7B93000000238
	25	DRS 15/025-A4	3,3	442	508	2 000	A7B93000000233
	40	DRS 15/040-A4	3,3	442	508	2 000	A7B93000000234
	63	DRS 15/063-A4	3,3	442	508	1 000	A7B93000000192
	100	DRS 15/100-B4	5	442	508	1 600	A7B93000000193
	125	DRS 15/125-B4	5	442	508	1 600	A7B93000000194
	160	DRS 15/160-B4	5	442	508	1 000	A7B93000000195
	200	DRS 15/200-B4	5	442	508	500	A7B93000000231
23	6	DRS 20/006-A4	3,3	442	508	1 600	A7B93000000196
	10	DRS 20/010-A4	3,3	442	508	1 600	A7B93000000197
	16	DRS 20/016-A4	3,3	442	508	1 600	A7B93000000198
	25	DRS 20/025-A4	3,3	442	508	1 600	A7B93000000199
	40	DRS 20/040-A4	3,3	442	508	1 600	A7B93000000200
	63	DRS 20/063-A4	3,3	442	508	1 600	A7B93000000201
	100	DRS 20/100-B4	5	442	508	1 000	A7B93000000202
	125	DRS 20/125-B4	6	442	508	800	A7B93000000203
	160	DRS 20/160-B4	6	442	508	800	A7B93000000204
	6	DRS 30/006-A5	4,2	537	603	200	***
34,5	10	DRS 30/010-A5	4,2	537	603	200	***
	16	DRS 30/016-A5	4,2	537	603	200	***
	25	DRS 30/025-A5	4,2	537	603	200	***
	40	DRS 30/040-A5	4,2	537	603	200	***
	63	DRS 30/063-A5	4,2	537	603	200	***
	75	DRS 30/075-B5	5,5	537	603	200	***
	100	DRS 30/100-B5	5,5	537	603	200	***

\* A4/A5 y B4/B5 dependen del diámetro máximo del fusible.

\*\* Ver figura 2. \*\*\* Bajo pedido especial

## Aclaraciones técnicas

**Tabla de arran-  
cadores a  
tensión plena  
no reversible  
trifásicos**

Tamaño del módulo		Potencia del motor C.P.		Corriente Nominal Motor	Interrupor Termomagnético Polos/Corriente	Contactor Tripolar	Relevador Bimetalico	Trafo Control VA	Unidades Ejec. fija
8PX	8PU	220 V	440 V	A	A				
4	2	-	0.25	0.8	3P15A	3RT1016	3RU1116	50	2
4	2	-	0.33	0.9	3P15A	3RT1016	3RU1116	50	2
4	2	0,25	0.5	1.4	3P15A	3RT1016	3RU1116	50	2
4	2	0,33	0.75	1.6	3P15A	3RT1025	3RU1126	50	2
4	2	0,5	1	2	3P15A	3RT1025	3RU1126	50	2
4	2	0,75	1.5	2.7	3P15A	3RT1025	3RU1126	50	2
4	2	1	2	3.4	3P15A	3RT1025	3RU1126	50	2
4	2	1.5	3	4.5	3P15A	3RT1025	3RU1126	50	2
4	2	2	5	7.2	3P15A	3RT1025	3RU1126	50	2
4	2	3	7.5	10	3P15A	3RT1034	3RU1136	50	2
4	2	5	10	13.5	3P20A	3RT1034	3RU1136	50	2
4	2	7,5	15	20	3P30A	3RT1034	3RU1136	50	2
4	2	10	20	25	3P40A	3RT1034	3RU1136	50	2
4	4	-	25	32	3P50A	3RT1036	3RU1136	100	3
4	4	15	30	39	3P70A	3RT1036	3RU1136	100	3
6	4	20	40	51	3P100A	3RT1045	3RU1146	150	3
6	4	25	50	63	3P100A	3RT1045	3RU1146	150	3
6	6	30	60	76	3P125A	3RT1054	3RB	300	4
6	-	40	75	93	3P150A	3RT1054	3RB	300	4
6	-	50	100	120	3P200A	3RT1056	3RB	400	4
6	-	60	125	150	3P225A	3RT1056	3RB	400	6
F	F	75	150	180	3P300A	3RT1065	3RB	750	6
F	F	-	175	216	3P400A	3RT1065	3RB	750	6
F	F	100	200	240	3P400A	3RT1075	3RB	1000	9
F	F	125	250	308	3P500A	3RT1075	3RB	1000	9
F	F	150	300	370	3P600A	3RT1075	3RB	1000	9
F	F	175	350	432	3P700A	3TF68	3RB	750	13
F	F	200	400	494	3P800A	3TF68	3RB	750	13
F	F	225	450	556	3P800A	3TF68	3RB	750	13
F	F	250	500	618	3P1000A	3TF68	3RB	750	13

## Aclaraciones técnicas

**Tabla de arran-  
cadores a  
tensión plena  
reversible  
trifásicos**

Tamaño del módulo		Potencia del motor C.P.		Corriente Nominal Motor	Interruptor Termomagnético Polos/Corriente	Contactor Tripolar K1 y K2	Ajuste Relevador Bimetalico	Trafo Control VA	Unidades Ejec. fija
8PX	8PU	220 V	440 V	A	A	2 piezas			
4	2	-	0.25	0.8	3P15A	3RT1016	0,7-1	50	3
4	2	-	0.33	0.9	3P15A	3RT1016	1,1-1,6	50	3
4	2	0,25	0.5	1.4	3P15A	3RT1016	1,1-1,6	50	3
4	2	0,33	0.75	1.6	3P15A	3RT1025	1,8-2,5	50	3
4	2	0,5	1	2	3P15A	3RT1025	1,8-2,5	50	3
4	2	0,75	1.5	2.7	3P15A	3RT1025	2,8-4	50	3
4	2	1	2	3.4	3P15A	3RT1025	2,8-4	50	3
4	2	1.5	3	4.5	3P15A	3RT1025	4,5-6,3	50	3
4	2	2	5	7.2	3P15A	3RT1025	7-10	50	3
4	4	3	7.5	10	3P15A	3RT1034	11-16	50	3
4	4	5	10	13.5	3P20A	3RT1034	11-16	50	3
4	4	7,5	15	20	3P30A	3RT1034	18-25	50	3
4	4	10	20	25	3P40A	3RT1034	22-32	50	3
6	6	-	25	32	3P50A	3RT1036	28-40	100	4
6	6	15	30	39	3P70A	3RT1036	40-50	100	4
6	6	20	40	51	3P100A	3RT1045	45-63	150	4
6	6	25	50	63	3P100A	3RT1045	57-75	150	4
F	F	30	60	76	3P125A	3RT1054	50-200	300	6
F	F	40	75	93	3P150A	3RT1054	50-200	300	6
F	F	50	100	120	3P200A	3RT1056	50-200	400	9
F	F	60	125	150	3P225A	3RT1056	50-200	400	9
F	F	75	150	180	3P300A	3RT1065	55-250	750	9
F	F	-	175	216	3P400A	3RT1065	55-250	750	9
F	F	100	200	240	3P400A	3RT1075	250-400	1000	12
F	F	125	250	308	3P500A	3RT1075	250-400	1000	12
F	F	150	300	370	3P600A	3RT1075	250-400	1000	12
F	F	175	350	432	3P700A	3TF68	320-500	750	16
F	F	200	400	494	3P800A	3TF68	400-630	750	16
F	F	225	450	556	3P800A	3TF68	400-630	750	16
F	F	250	500	618	3P1000A	3TF68	400-630	750	16

# Aclaraciones técnicas

Tabla de arrancadores a tensión reducida por medio de autotransformador.

Potencia del motor		Corriente Nominal	Interruptor Termomagnético	Contactor Tripolar	Contactor Tripolar	Contactor Tripolar	Relevador Electrónico	Trafo de Corriente	Ajuste Relevador	Autotrasformado		Unidades fijas
C.P.		Motor	Polos/Corriente	K1	K2	K3	Furnas	3 Piezas		CV 220 V	CV 440V	
220 V	440 V	A	A							1 pieza		
-	10	13,5	3P20	3RT1025	3RT1025	3RT1025	48ASF3M20	N/R	13-27	-	20	10
-	15	22	3P40	3RT1034	3RT1025	3RT1025	48ASF3M20	N/R	13-27	-	20	10
10	20	25	3P40	3RT1034	3RT1025	3RT1025	48ASF3M20	N/R	13-27	10	20	10
-	25	32	3P50	3RT1036	3RT1034	3RT1025	48ASF3M20	N/R	30-60	-	30	11
15	30	39	3P70	3RT1036	3RT1034	3RT1025	48ASF3M20	N/R	30-60	30	30	11
20	40	51	3P100	3RT1045	3RT1036	3RT1034	48ASF3M20	N/R	30-60	30	40	12
25	50	63	3P100	3RT1045	3RT1036	3RT1034	48ASF3M20	N/R	45-90	30	60	12
30	60	76	3P125	3RT1054	3RT1045	3RT1034	48ASF3M20	N/R	45-90	30	60	13
40	75	93	3P150	3RT1054	3RT1045	3RT1034	3RB1056	N/R	90-120 A	40	75	13
50	100	120	3P200	3RT1056	3RT1045	3RT1036	3RB1056	N/R	120-150 A	75	100	18
60	125	150	3P225	3RT1056	3RT1054	3RT1036	48ASU3M20	300 : 5	135-270	75	150	18
75	150	180	3P300	3RT1065	3RT1054	3RT1045	48ASU3M20	300 : 5	135-270	75	150	21
-	175	216	3P400	3RT1065	3RT1056	3RT1045	48ASU3M20	300 : 5	135-270	-	200	23
100	200	240	3P400	3RT1075	3RT1056	3RT1045	48ASU3M20	300 : 5	135-270	100	200	23
125	250	308	3P500	3RT1075	3RT1065	3RT1054	48ASU3M20	600 : 5	270-540	150	300	34
150	300	370	3P600	3RT1075	3RT1065	3RT1056	48ASU3M20	600 : 5	270-540	150	300	34
175	350	432	3P700	3TF68	3RT1075	3RT1056	48ASU3M20	600 : 5	270-540	200	350	34
200	400	494	3P800	3TF68	3RT1075	3RT1065	48ASU3M20	600 : 5	270-540	200	400	28
-	450	520	3P800	3TF68	3RT1075	3RT1065	3RB1056		400-630 A		500	28
250	500	618	3P1000	3TF68	3RT1075	3RT1065	3RB1056		400-630 A	250	500	28



# Aclaraciones técnicas

**Tabla de arrancadores estrella delta trifásicos.**

Potencia del motor C.P.		Corriente Nominal Motor A	Interruptor Termomagnético Polos/Corriente	Contactor K1 y K2 Trifásico 2 Piezas	Relevador de tiempo 1 Pieza	Relevador Bimetálico	Ajuste Relevador Bimetálico
220 V	440 V						
-	10	13,5	3P20	3RT1034	3RP1020	3RU1136	7-10
-	15	22	3P40	3RT1034	3RP1020	3RU1136	11-16
10	20	25	3P40	3RT1034	3RP1020	3RU1136	11-16
-	25	32	3P50	3RT1034	3RP1020	3RU1136	18-25
15	30	39	3P70	3RT1034	3RP1020	3RU1136	18-25
20	40	51	3P100	3RT1034	3RP1020	3RU1136	22-32
25	50	63	3P100	3RT1036	3RP1020	3RU1136	28-40
30	60	76	3P125	3RT1036	3RP1020	3RU1136	40-50
40	75	93	3P150	3RT1045	3RP1020	3RU1146	45-63
50	100	120	3P200	3RT1045	3RP1020	3RU1146	63-80A
60	125	150	3P225	3RT1054	3RP1020	3RB	50-200
75	150	180	3P300	3RT1054	3RP1020	3RB	50-200
100	200	240	3P400	3RT1056	3RP1020	3RB	250-400
125	250	308	3P500	3RT1065	3RP1020	3RB	250-400
150	300	370	3P600	3RT1065	3RP1020	3RB	250-400
175	350	432	3P700	3RT1065	3RP1020	3RB	200-540
200	400	494	3P800	3RT1075	3RP1020	3RB	200-540
-	450	520	3P800	3RT1075	3RP1020	3RB	300-630
250	500	618	3P1000	3RT1075	3RP1020	3RB	300-630

**Tabla de selección de fusibles de acuerdo al transformador de control.**

Transformador de corriente VA	440 V	Capacidad del fusible en A Tensión	
		220 V	110 V
50	2	2	2
100	2	2	2
150	2	2	4
300	2	4	6
400	2	4	6
750	4	6	10
1 000	6	10	16
1 250	6	10	16

**Sede Central México**  
Poniente 116 No. 590  
Col. Industrial Vallejo  
02300, México, D.F.  
Tel.: (55) 5328 2000  
Fax: (55) 5328 2192 y 93

#### Sucursales

**México (Zona Norte)**  
Poniente 122 No. 579  
Col. Industrial Vallejo  
02300, México, D.F.  
Tel.: (55) 5328 2115 al 17  
Fax: (55) 5328 2096

**México (Zona Sur)**  
Av. Boulevard Adolfo Ruiz Cortines No. 3642  
Col. Jardines del Pedregal  
México, D.F.  
Tel.: (55) 5568 8230  
Fax: (55) 56527257

**Guadalajara**  
Camino a la Tijera No. 1  
Km. 3.5 Carr. Guadalajara-Morelia  
45640, Tlajomulco de Zúñiga, Jal.  
Tel.: (33) 3818 2100  
Fax: (33) 3818 2135

**Monterrey**  
Libramiento Arco Vial Km. 4.2  
Santa Catarina  
66350, Monterrey N.L.  
Tel.: (81) 8124 4100  
Fax: (81) 8124 4112

**Puebla**  
Av. 29 Pte. No. 3515  
Col. Residencial Esmeralda  
72400, Puebla, Pue.  
Tel.: (222) 249 4101  
Fax: (222) 249 4301

**León**  
Av. Las Torres No. 1801  
Col. Valle del Campestre  
37150, León, Gto.  
Tel.: (477) 712 6411  
Fax: (477) 712 7065

**Gómez Palacio**  
Av. Lázaro Cárdenas y Canatlán sin  
Parque Industrial Lagunero  
35070, Gómez Palacio, Dgo.  
Tel.: (871) 150 0907  
Fax: (871) 750 1048

**Veracruz**  
Av. Tiburón No. 430-3, Edif. Alida  
Fracc. Costa de Oro  
94299, Boca del Río, Ver.  
Tel.: (229) 922 2844  
Fax: (229) 922 2852

**Coatzacoalcas**  
Av. Independencia No. 500 Desp. 105  
Col. María de la Piedad  
96410, Coatzacoalcas, Ver.  
Tel.: (921) 214 5106  
Fax: (921) 215 0920

**Hermosillo**  
Dr. Pesqueira No. 196 A,  
entre Sahuaripa y Juan R. Cabrillo  
Col. Prados del Centenario  
83260, Hermosillo, Son.  
Tel.: (662) 212 1644  
Fax: (662) 212 4658

**Culiacán**  
Calz. Insurgentes No. 847 Sur Desp. 501  
Col. Centro Sinaloa  
80120, Culiacán, Sin.  
Tel.: (667) 714 0087  
Fax: (667) 714 1633

**Mérida**  
Calle 25 No. 136 A,  
entre Prol. P. Montejo y Calle 28  
Col. Mérida  
97125, Mérida, Yuc.  
Tel.: (999) 926 5421  
Fax: (999) 927 5118

**Agascalientes**  
Av. Las Américas No. 105 Desp. 102  
Fracc. Las Fuentes  
20230, Agascalientes, Agu.  
Tel.: (449) 916 2848  
Fax: (449) 916 2248

**Chihuahua**  
Loreta Ortiz Mena No. 2019  
Col. Las Águilas  
31250, Chihuahua, Chih.  
Tel.: (614) 415 1483  
Fax: (614) 437 1475

**Querétaro**  
Km. 8 Carretera 45 libre  
Querétaro-Celaya  
Fracc. Industrial Bahanera  
76920, Villa Corregidora, Qro.  
Tel.: (442) 211 8400  
Fax: (442) 211 8498

**Tijuana**  
Misión de Loreto No. 2962 Desp. 101  
Zona Río  
22320, Tijuana, B.C.  
Tel.: (664) 634 1134  
Fax: (664) 634 6367

#### Centroamérica

**Costa Rica**  
**Siemens SA**  
La Uruca 200,  
este de la Plaza de Deportes  
Apdo. 10022-1000  
San José, Costa Rica  
Tel.: (506) 287 5050  
Fax: (506) 221 5050

**El Salvador**  
**Siemens SA**  
Calle Siemens No. 43  
Parque Industrial Santa Elena  
Antiguo Cuscatlán  
Apdo. Postal 1525, San Salvador  
Tel.: (503) 278 3333  
Fax: (503) 278 3334

**Guatemala**  
**Siemens SA**  
2a calle 6-76, zona 10  
Apdo. Postal 1959,  
Ciudad de Guatemala  
Tel.: (502) 2379 2452  
Fax: (502) 2334 3670

**Honduras**  
**Siemens SA**  
Col. Quezada, calle la Salud  
Contiguo a gasolinera Shell  
Miramontes, Tegucigalpa  
Tel.: (504) 239 0367  
Fax: (504) 232 4111

**Nicaragua**  
**Siemens SA**  
Carretera Norte km. 6  
Apartado 7, Managua  
Tel.: (505) 249 1111  
Fax: (505) 249 1849

**República Dominicana**  
**Siemens Holding SA**  
Centro comercial  
El Embajador, Suite 203  
Sector Bellavista  
Santo Domingo  
Tel.: (809) 534 8998  
Fax: (809) 532 9802

#### Fábricas

**Guadalajara**  
Camino a la Tijera No. 1  
Km. 3.5 Carr. Guadalajara-Morelia  
45640, Tlajomulco de Zúñiga, Jal.  
Tel.: (33) 818 2162  
818 2197  
Fax: (33) 818 2166

**Querétaro**  
Km. 8 Carretera 45 libre  
Querétaro-Celaya  
Fracc. Industrial Balvanera  
76920, Villa Corregidora, Qro.  
Tel.: (442) 225 2067  
225 1935  
Fax: (442) 225 2067

## Soporte Técnico

Le brindamos las respuestas que usted busca en cuanto a equipo eléctrico industrial, automatización y accionamientos. Contáctenos en el área metropolitana de la Ciudad de México al **5328 2199** y en el interior de la república a través de nuestro número **01 800 5600 158**.

**www.siemens.com.mx**

**soportetecnico.ad@siemens.com.mx**