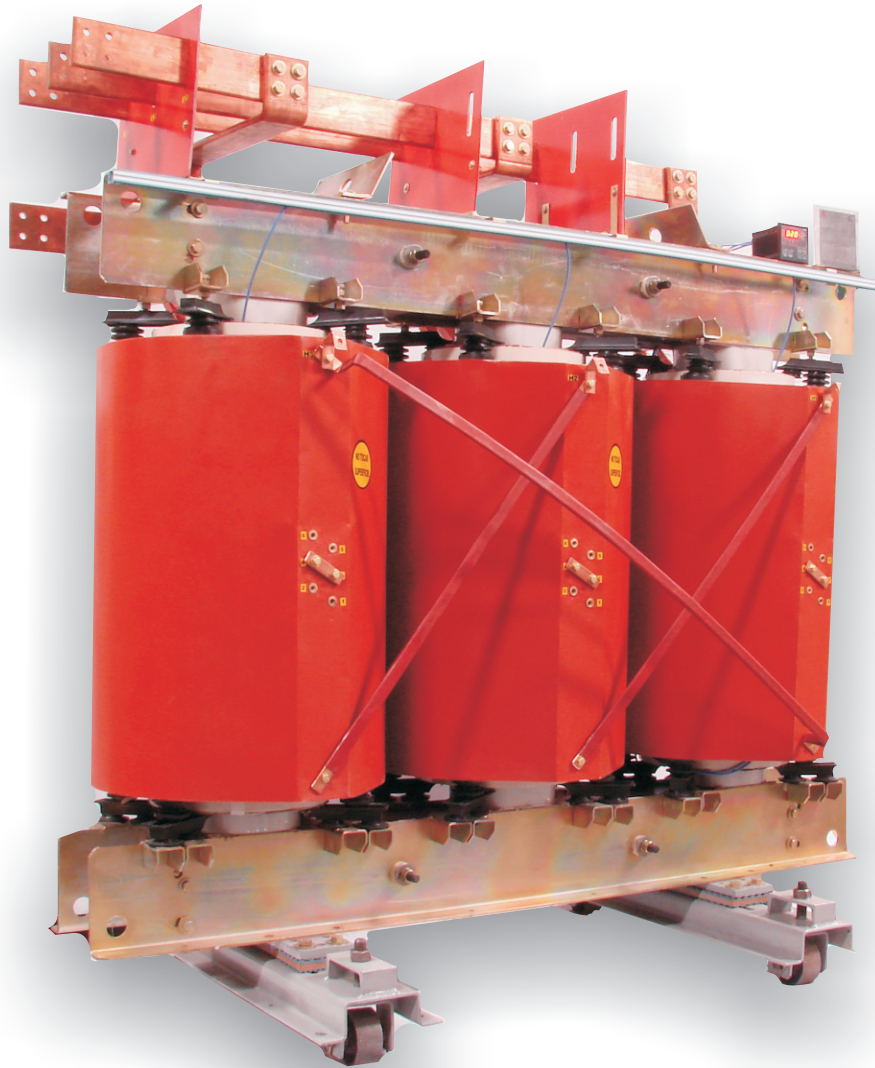


# SEGURIDAD EN SU ENERGIA



## TRANSFORMADORES SECOS ENCAPSULADOS EN MEDIA TENSION

E2 - C2 - F1  
Alumina Trihidratada  
Hasta 3000 kVA

**ae**  
**AMBAR®**

# TRANSFORMADORES SECOS ENCAPSULADOS EN MEDIA TENSION

**AMBAR** ofrece su transformador seco encapsulado en media tensión en capacidades de 150 hasta 3150 kVA, para operar en tensiones de 2400 hasta 34500 KV en el lado primario y gran diversidad de tensiones en el lado secundario.

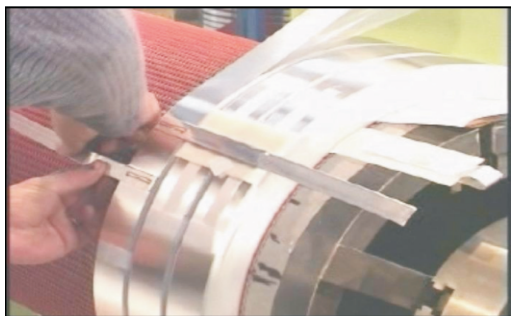
Los Transformadores secos encapsulados marca **AMBAR** están diseñados para cubrir sus necesidades de instalación:

- En subestaciones unitarias tipo **AMBAR UNIT** O **AMBAR DRY PAK**.
- En gabinetes unitarios para acoplarse a tableros.
- Sin gabinete para montarse en tableros.

Por sus características constructivas es de alta confiabilidad y cumple con las normas de seguridad e higiene vigentes.

Su instalación es simple, sólo requiere protección contra contactos accidentales y ventilación de acuerdo a las normas.

En presencia del fuego posee baja inflamabilidad y carece de gases tóxicos que pongan en peligro el medio ambiente y la vida humana.



## Detalles Constructivos

El material usado en el núcleo es lamina de Acero al Silicio de Grano orientado, de alta permeabilidad y bajas perdidas, grado M-4 de 0.011" de espesor, aislado con una fina película de aislamiento inorgánico llamado Carlite, que es aplicada por ambos lados de la lamina. En el diseño y construcción del núcleo la densidad del flujo magnético es conservada bastante abajo del punto de saturación.

La construcción del núcleo es del tipo columnas de sección circular y corte a 90°. Es también disponible la construcción del núcleo con corte a 45°, para reducir aun más las pérdidas del núcleo. Todo el núcleo esta recubierto con resina para reducir el nivel de ruido así como para dar la protección necesaria contra la corrosión.

Las bobinas de Baja Tensión son construidas con hoja de aluminio de grado eléctrico aleación 1350 con 62% de IACS mínimo, con sección adecuada para conservar un diferencial de temperatura bajo. El material aislante utilizado es un aislamiento preimpregnado en resina epoxi que al polimerizar une los conductores al aislamiento. También es disponible aislamiento entre capas a base de NOMEX.

Las bobinas así construidas son posteriormente impregnadas al alto vacío con una resina epoxica, este proceso garantiza una excelente resistencia a las agresiones de una atmósfera industrial y proporciona al conjunto una gran resistencia mecánica a los esfuerzos desarrollados durante un corto circuito.

En la fabricación del devanado de media tensión se emplea conductor de aluminio grado eléctrico aleación 1350 en forma de cinta, debido a que el coeficiente de dilatación del aluminio es muy similar al de la resina empleada en el encapsulado, lo que reduce las tensiones de dilatación entre materiales.

Este procedimiento permite obtener un gradiente de tensión entre espiras muy débil y una capacitancia en serie más uniforme, lo que favorece la linealidad de repartición de la onda de choque y disminuye los esfuerzos entre espiras.

Este devanado es encapsulado y moldeado bajo vacío en una resina epóxica de clase F, consiguiendo con esto reforzar las características dieléctricas y el nivel de descargas parciales es particularmente bajo, lo que evita la degradación de los aislamientos y por lo tanto alarga la vida útil del transformador.

El diseño de los transformadores encapsulados cumple con los requerimientos de la NMX-J-351del y la NMX-J-169 vigentes.



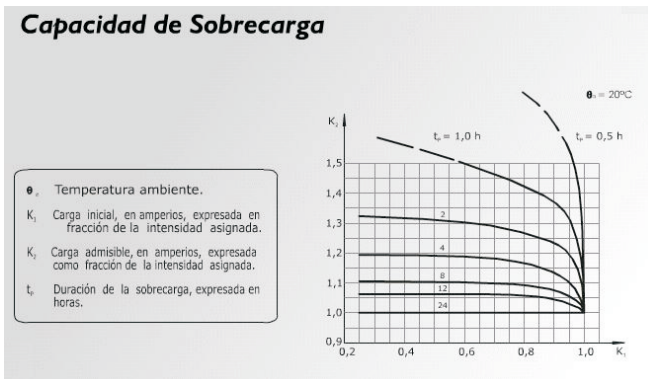
## Encapsulado

El material aislante en el devanado de media tensión es principalmente resina epóxica cargada y encapsulada al alto vacío, compuesta con las siguientes propiedades:

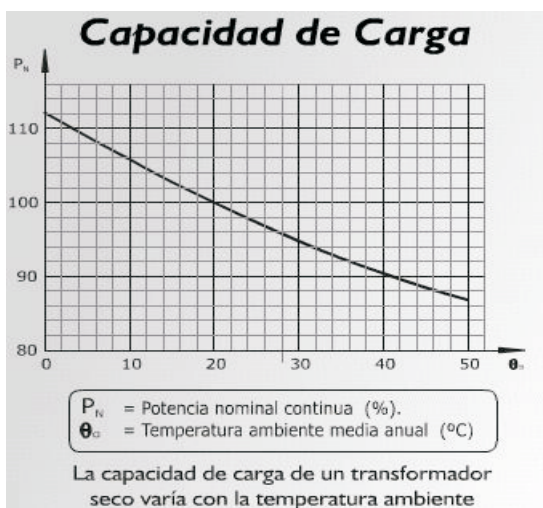
- Viscosidad adaptada para una alta impregnación del devanado.
- Un endurecedor anhídrico que asegura una resistencia térmica y mecánica excelente.
- Una carga activa a base de polvo compuesta de alumina y sílice los cuales son íntimamente mezclados con la resina y el endurecedor.

La alumina garantiza las cualidades de resistencia al fuego y el sílice refuerza la calidad mecánica del encapsulado y contribuye eficazmente a la disipación del calor.

Los efectos de una elevación de temperatura excesiva en el transformador, pueden repercutir en su vida útil, por lo cual se cuenta con un dispositivo para sensar la temperatura en los devanados, que permite tener una señalización y registro adecuados.



Así mismo estos factores deben considerarse en las capacidades de carga y sobrecarga del equipo para prolongar su vida útil.



Los transformadores encapsulados en media tensión se pueden suministrar autoventilados siendo estos tan silenciosos como los modelos enfriados con líquido.

## Ventajas

- Alta rigidez frente a impulsos de tensión.
- Alta resistencia mecánica a los cortos circuitos.
- Bajo nivel de descargas parciales.
- Buena resistencia mecánica durante su transporte y manejo.
- Bajo nivel de ruido.
- Sin riesgos de contaminación.
- Nulo mantenimiento fácil de limpiar.
- Libre de mantenimiento dieléctrico, al no contar con ningún tipo de liquido aislante.
- Libre de requisitos de bóvedas especiales.
- Adecuado para operar en ambientes con humedad y a las atmósferas agresivas.
- Nulo peligro de fuego o explosión, por ser Auto extinguable.
- Reducido costo total a largo plazo.

## Aplicaciones

Dado que los arrollamientos están encapsulados, los transformadores encapsulados son ideales para edificios de departamentos, barcos, hospitales, bancos, aeropuertos, minas, fabricas, laboratorios medicinales, plantas químicas, industrias petroleras, etc.

Los transformadores encapsulados pueden ser instalados en áreas pobladas, como zonas comerciales, institucionales o residenciales sin que exista riesgo de explosiones.

Los transformadores encapsulados son también la mejor alternativa para el reemplazo de los transformadores en PCB (bifenilos policlorados, ejem: Askarel) así como la mejor elección para instalaciones de redes de distribución y subestaciones.

A continuación le presentamos dos opciones que **AMBAR** le ofrece, para aplicar el transformador seco en Subestaciones compactas.

# 1.- AMBAR DRY PAK

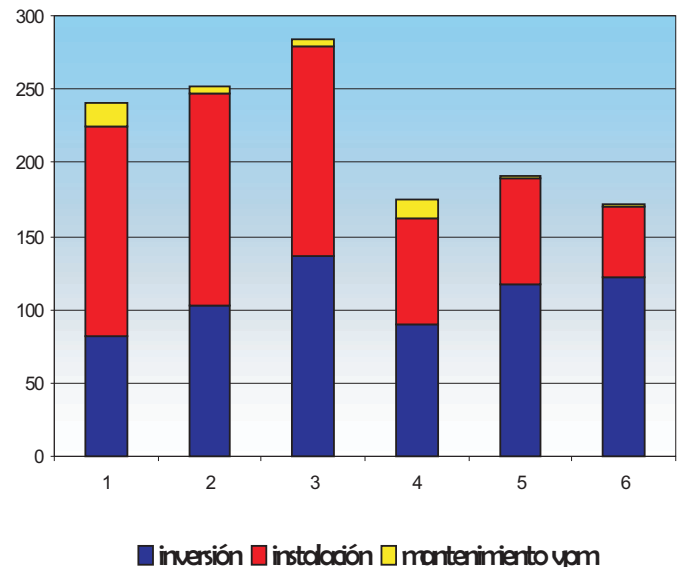
**AMBAR** le ofrece su versión de subestación super compacta para sistemas de medición en el lado de baja tensión, que combina una gran variedad de ventajas en nuestros componentes, para ofrecerle la mejor opción para el suministro de energía eléctrica:

En el **AMBAR DRY PAK**, todas son ventajas, ya que dentro de un mismo gabinete, presenta medios de desconexión y protección en media y baja tensión, además de la transformación con la confiabilidad y eficiencia de un equipo seco encapsulado y prácticamente libre de mantenimiento.

Fabricada para servicio interior o exterior, la subestación **AMBAR DRY PAK**, cumple con las normas ANSI Y NMX aplicables, es ideal para instalaciones como locales comerciales, condominios, hoteles, y servicios propios.



## COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES OPCIONES DE SUMINISTRO DE



La gráfica muestra una relación de costos entre distintas opciones de acometidas en el mercado.

1. Subestación compacta y transformador tipo subestación sumergido en aceite.
2. Subestación compacta y transformador tipo subestación sumergido en R-Temp.
3. Subestación compacta y transformador tipo subestación sumergido en Silicón.
4. Seccionador operación sin carga y transformador tipo pedestal sumergido en aceite.
5. Seccionador operación sin carga transformador tipo pedestal sumergido en R-Temp.
6. Subestación compacta **AMBAR DRY PAK**.

## ESPECIFICACIONES ESTÁNDAR

- Reducido costo total a largo plazo.
- Tensión primaria, 13200 y 23000 volts.
- Tensión secundaria hasta 600 volts, nos ajustamos a cualquier tensión y conexión que requiera.
- Capacidades de 150, 225 y hasta 300 KVA, (para capacidades hasta 2500 kVA le ofrecemos el **AMBAR UNIT**.
- Devanados de aluminio.
- Enfriamiento AA-aire, FA-ventiladores, FFA-ventiladores futuros.
- Derivaciones en el primario: 2 arriba y 2 abajo +/- 2.5% c/u. (Otras opciones).

## MAXIMA SEGURIDAD

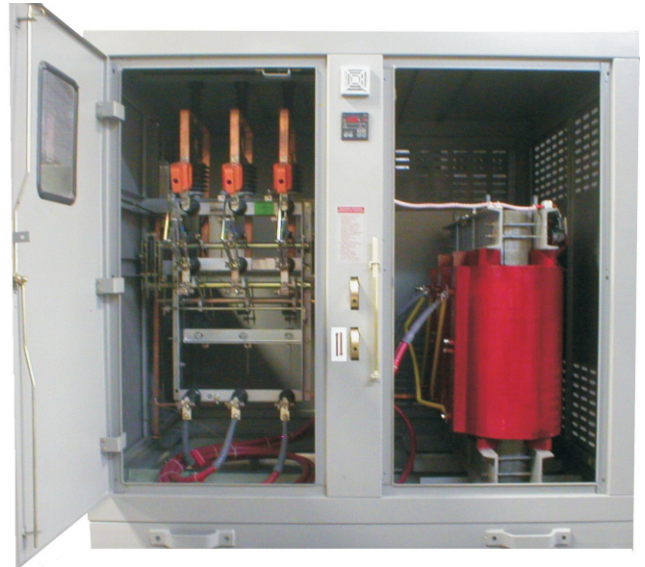
Por seguridad se cuenta con un bloqueo mecánico que no permite la apertura de la cuchilla de operación sin carga, si el seccionador de operación con carga se encuentra cerrado además, la puerta frontal no se abre si la cuchilla de operación sin carga se encuentra cerrada.

Fabricada con lamina de acero de capada ca libre 12 y 14 en tapas, acabado con pintura en polvo electrostática, lo que le permite tener una máxima protección al medio ambiente.

## COMPONENTES PRINCIPALES

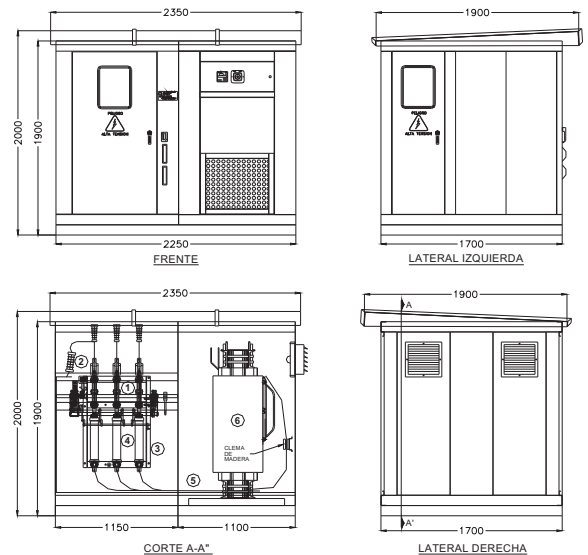
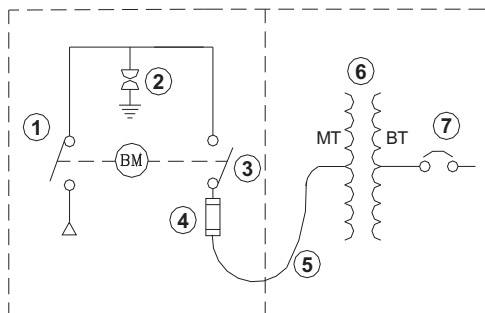
- Transformador tipo seco encapsulado trifásico, 60 Hz, para operar hasta 2300 m.s.n.m, óptimo rendimiento y excelente disipación del calor bajo en pérdidas.
- Cuchilla de paso de operación sin carga, para 400 A, accionado por un disco de 2 posiciones.
- Apartarrayos de óxidos metálicos y aisladores plástico de polímero.
- Seccionador de operación con carga, con accionamiento rápido y disparo tripolar, de operación por disco, con cuchilla de puesta a tierra para mantenimiento (opcional).
- Cámaras de extinción de arco.
- Grupos de microinterruptores de límite para señalización del estado del equipo.
- Bus principal y de tierra de cobre electrolítico calidad 99.9%.
- Interruptor termomagnético principal en baja tensión de alta capacidad interruptiva previo a la conexión.
- Mirilla de cristal inastillable subterránea con el tablero principal (opcional).

- Sensor de temperatura en devanados y alarma sonora y extractor.
- Tapas para ventilación del transformador seco encapsulado.
- Cables de conexión XLP clase 25 calibre 2 para la conexión con el transformador.
- Palanca de accionamiento tropicalizada.



## DIMENSIONES DEL GABINETE

En la tabla se muestran las dimensiones en mm, para todas las clases y capacidades de las subestaciones super compactas **AMBAR DRY PAK**.



		EQUIPOS EN MEDIA TENSION													
		30		45		75		12.5		150		225		300	
Potencia del transf. (kVA)		15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Clase (kV)		15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
1	Cuchilla desconectadora operación sin carga mod. DTP-XX-040AKN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Apartarrayos de óxidos metálicos de XX kV	10	18	10	18	10	18	10	18	10	18	10	18	10	18
3	Desconectador de operación con carga modelo LDTP-XX-044CKN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Fusibles limitadores de corriente tamaño cuatro con percutor (amp)	4	2	4	2	6	4	10	6	16	10	25	16	25	16
5	Cable XLP clase 25, calibre 2 aw g	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

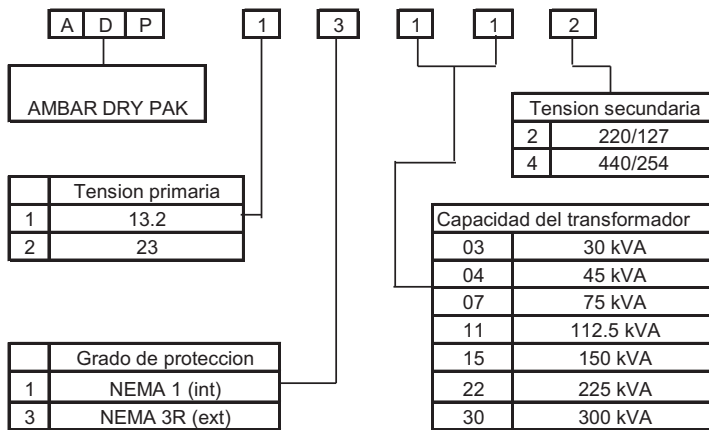
		EQUIPOS EN BAJA TENSION													
		30		45		75		112.5		150		225		300	
Potencia del transf. (kVA)		440	220	440	220	440	220	440	220	440	220	440	220	440	220
Tensión (V)		440	220	440	220	440	220	440	220	440	220	440	220	440	220
6	Transformador "AA" delta-estrella 4 derivaciones + - 2.5 %	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Interruptor termomagnético general (65/25 kA 240/480 v)	40	100	60	125	100	200	150	300	200	400	300	600	300	800

## Ejemplo de como Ordenar:

### ADP 13112

Subestación **AMBAR DRY PAK.**, en 13.2 kV, para uso exterior (NEMA 3R), con transformador de 112.5 kVA, tensión primaria de 13,200 volts, y conexión delta-estrella, con tensión en el secundario de 220Y/127.

**NOTA:** Otras tensiones primarias hasta 23 kV disponibles.  
( por ejemplo: 2.3 kV, 4.16 kV, 13.8 kV, etc. )  
Asimismo otras tensiones secundarias hasta 600 volts.  
( por ejemplo : 480Y/ 277 V., 460Y/.265 V.).



## 2.- AMBAR UNIT

La subestación eléctrica compacta **AMBAR** en su versión de **AMBAR UNIT** consiste en un gabinete primario que contiene un transformador trifásico tipo seco encapsulado y un gabinete secundario conteniendo un equipo de tensión media similar al instalado en una subestación convencional, ambos gabinetes se encuentran mecánicamente y eléctricamente unidos sobre una base común de canal de fierro estructural de 101.6 mm (4"), formando un solo paquete.

Los transformadores son diseños fabricados y probados de acuerdo a las normas ANSI aplicables; pueden acoplarse para **servicio interior nema 1** y por el **lado secundario acoplarse directamente a un tablero de baja tensión integrado al paquete AMBAR UNIT.**

En un ejemplo, esta representada una subestación de un arreglo muy común, que es la celda de acometida con cuchilla, seccionador bajo carga con fusibles y apartarrayos acoplada directamente a un transformador tipo seco encapsulado de 500 KVA, 13200-220Y/127 V, no requiere celda de acoplamiento, su celda es **U151AC01050FC2** (ver la siguiente página).

## .Datos requeridos para cotizar

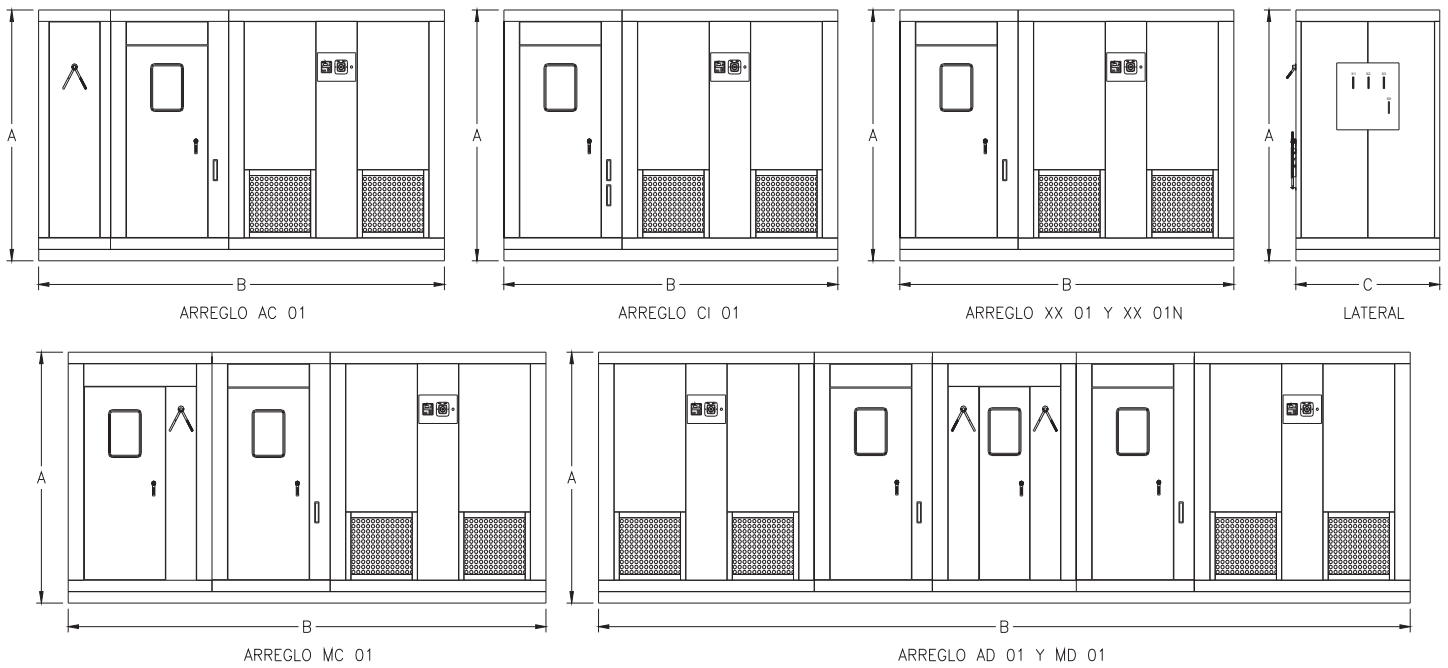
- Capacidad (KVA).
- Tipo de enfriamiento: ambiente (AA), con ventiladores (FA), provisión para futuros ventiladores (FFA).
- Tensión primaria y conexión.
- Frecuencia.
- Impedancia.
- Elevación de temperatura.
- Tipo de industria: química , acero , cemento , alimentos tratamiento de agua , etc.
- Tipo de negocio: oficinas, colegios, hospitales, etc.
- Arreglo de la subestación.
- Disposición de celdas de la subestación.
- Altura sobre el nivel del mar.
- Condiciones ambientales: temperatura, calidad del aire ( polvo, gases, otros contaminantes ).

## Especificaciones estándar

- Tensión primaria, 13200 y 23000 volts.
- Tensión secundaria hasta 600 volts, nos ajustan
- Capacidades normalizadas en KVA: 300, 500, 750, 1000, 1500, 2000, y 2500.
- Tensión primaria: clases 5, 15, 25 y 34.5 KVA.
- Tensión secundaria: hasta clase 5 KV.
- Conductor: aluminio o cobre.
- Impedancia: 300 y 500 KVA 4.5%, el resto 5.75%.
- Temperatura ambiente máxima: 40°C  
( especificar mayor ).
- Aire ambiente supuesto : limpio  
( especificar contaminación ).

## Normas

Descripción general	ANSI C57.12.01
Descripción especial	ANSI C57.12
Pruebas	ANSI C57.12.91
Guía de carga	ANSI C57.12
Pruebas UL	ANSI C57.12



**TABLA 1**

ARREGLO	DIMENSIONES GENERALES							
	HASTA 1000 KVA				HASTA 2500 KVA			
	ALTURA A	FRENTE B (Clase 15)	FRENTE B (Clase 25)	FONDO C	ALTURA A	FRENTE B (Clase 15)	FRENTE B (Clase 25)	FONDO C
AC01	2200	3800	3950	1400	2700	4200	4350	1600
CI01	2200	3100	3252	1400	2700	3500	3650	1600
XX01 Y XX01N	2200	3100	3250	1400	2700	3500	3650	1600
MC01	2200	4300	4650	1400	2700	4700	5050	1600
AD01 Y MD01	2200	7400	7900	1400	2700	8200	8700	1600

**EJEMPLO**

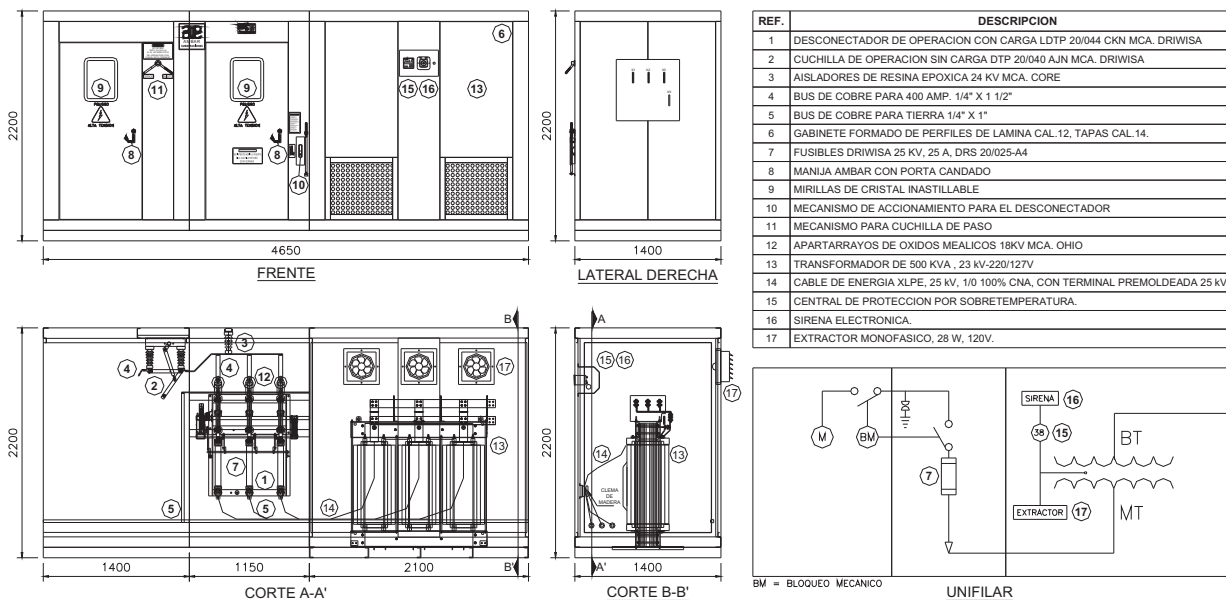


Fig. No. 1: Vista general de una subestación unitaria **AMBAR UNIT**.  
Para otros arreglos de celdas consultar el Manual Negro de **AMBAR**

TENSION PRIMARIA		U	15	1	AC	01	050	F	C	2
04	4160									
15	13200									
20	23000									
30	34500									
PROTECCION NEMA										
1	NEMA 1									
2	NEMA 12									
3	NEMA 3R									
CELDA DE INICIO DEL ARREGLO										
MN	MEDICION NORMAL									
MC	MEDICION CON CUCHILLA									
MD	MEDICION CENTRAL CON 2 CUCHILLAS									
AC	ACOMETIDA CON CUCHILLA									
AD	ACOMETIDA CENTRAL CON 2 CUCHILLAS									
AM	ACOMETIDA NORMAL									
AP	ACOMETIDA, CUCHILLA Y SECCIONADOR TIPO AMBAR PAK									
XX	SECCIONADOR									
CI	ACOMETIDA CON CUCHILLA E INTERRUPTOR									
CELDA DEL SECCIONADOR										
01	1 SECCIONADOR SIN ACOPLAMIENTO									
03	2 SECCIONADORES EN PARALELO									
04	2 SECCIONADORES EN PAARLELO CON ACOPLAMIENTO									
05	1 SECCIONADOR PRINCIPAL Y 2 DERIVADOS SIN ACOPLAMIENTO									
50	DEL 50 EN ADELANTE ESPECIALES									
POTENCIA NOMINAL (KVA)										
030	300									
050	500									
075	750									
100	1000									
150	1500									
200	2000									
250	2500									
TENSION SECUNDARIA (VOLTS)										
F	220/127									
O	460/266									
M	440/254									
Q	480/277									
X	4160									
CONDUCTOR BOBINAS										
C	COBRE									
A	ALUMINIO									
ELEVACION DE TEMPERATURA										
2	80/40									
3	115/40									
5	150/40									

### Ejemplo de como Ordenar:

**U15AC01050FC2**

Subestación eléctrica compacta tipo unitaria para tensión primaria de 13200 volts, protección nema 1, con celda de inicio del arreglo de acometida con cuchilla; celda de seccionador sin acoplamiento, potencia nominal del transformador de 500 KVA, tensión secundaria de 220/127 Volts, bobinas de cobre y aislamiento para una elevación de temperatura de 80°C sobre 40 °C ambiente.

	<p><b>AMBAR Electroingeniería S. A. De C. V.</b>          Andrea del Castagno No 27          Col. Mixcoac, México, D.F. C.P. 03910          Tel. (55) 54 82 51 00          Fax. (55) 54 82 51 03          Lada Sin Costo 01 800 711 2082</p> <p><b>www.ambarelectro.com.mx</b>          ventas2@ambarelectro.com.mx</p>	<b>DISTRIBUIDOR AUTORIZADO</b>