Los centros de transformación de 2,5 a 10 MVA pueden tener celdas o reconectadores de M.T., dependiendo de los equipos de protección instalados en el lado secundario del transformador de potencia.

Los centros de transformación con celdas, tienen una casa de control para instalar las celdas de distribución, los equipos de protección de 34,5 kV y los sistemas de auxiliares en ca y cc.

Los centros de transformación con reconectadores, solo utilizan una caseta donde se instalan los equipos de protección de 34,5 kV, los sistema auxiliares en ca y cc , incluyendo el cuarto de baterías y el cargador de baterías.

En ambos tipos de subestaciones, el módulo del transformador se compone de seccionador de barraje de 400 A , interruptor de potencia de 630 A y transformadores de corriente. El transformador de potencia además de sus protecciones propias (Temperatura y Buchholz) tiene protección diferencial.

A continuación se describen las características de los equipos utilizados en patio de 34,5kV.

SECCIONADORES TRIPOLARES DE 34,5 kV .
Corriente nominal 600 A , corriente de corto circuito 12 kA , BIL 200 kV .

Los seccionadores trifásicos de 34,5 kV de línea deben tener cuchilla de puesta a tierra y su correspondiente mecanismo de enclavamiento.

Los seccionadores son en aire de montaje vertical. Las tres fases deben operar (abrir o cerrar simultáneamente) mediante un mando común de operación manual con una pértiga o brazo actuador.

El mecanismo manual debe claramente indicar la posición en que se encuentre el seccionador ya sea CERRADO o ABIERTO. También debe contar con un dispositivo de bloqueo a la maniobra del seccionador mientras el interruptor esté en posición de cerrado.

Las cuchillas de puesta a tierra del seccionador deben actuar con un mecanismo de operación independiente diferente al del seccionador.

INTERRUPTOR DE POTENCIA

Tensión nominal	34,5 kV
Tensión máxima	38 kV
Corriente nominal continua	630 A
Corriente de corto circuito	12 kA
Aislamiento interno BIL	170 kV
Aislamiento externo BIL	200 kV
Tiempo de interrupción	(ciclos) 3
Instalación	Intemperie

El interruptor de 34,5 kV debe tener una estructura de soporte para montaje en subestación.

La extinción del arco debe hacerse en vacío o en SF6, el mecanismo de operación del interruptor debe ser del tipo energía almacenada de operación motor - resorte. El interruptor debe tener contador de operaciones, mecanismos para apertura y cierre manual.

Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- **DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES - DPS**
  Son tipo estación, tensión nominal 30 kV , 10 kA .

- **TRANSFORMADORES DE CORRIENTE**
  Tipo columna para uso intemperie con dos núcleos de protección: Uno para sobrecorriente y otro para la diferencial con las siguientes características:

  Relación 150 / 100 / 50: 5, 20 VA, clase 10P20.

- **TRANSFORMADORES DE POTENCIAL**
  Tipo intemperie de un solo núcleo, con relación 34 500 / √3 - 115 / √3 V , clase 1,0 , 50 VA.

- **RELE DE SOBRECORRIENTE (50/51), (50/51N).**
  Los relés de sobrecorriente deben ser monofásicos y no direccionales, deben tener un elemento instantáneo ajustable en un tiempo de disparo que no exceda 0,05 segundos para una corriente de 2 veces el valor del ajuste.

  La unidad temporizada debe tener características de tiempo - corriente extremadamente inversa, y se debe ajustar el tiempo de disparo entre 0,2 y 4 segundos a un valor de corriente de 5 veces el valor de ajuste.

  Los rangos de ajuste deben ser:

Relé de fase:	Unidad instantánea	10 -100 Amperios
	Unidad Temporizada	4 -16 Amperios
Relé de tierra:	Unidad instantánea	2 - 50 Amperios
	Unidad Temporizada	0,5 - 4 Amperios

  Los relés deben tener facilidades para dejar fuera de servicio el contacto de disparo de la unidad instantánea y temporizada.

- **RELE PARA PROTECCION DIFERENCIAL (87T)**
  Este relé debe ser de estado sólido, de alta velocidad, trifásicos con restricción de armónicos, adecuados para protección de transformadores de dos (2) devanados. El relé debe soportar dos (2) veces la corriente nominal continua y veinte (20) veces la corriente nominal durante tres (3) segundos.

  Este relé debe tener una característica de operación con pendiente porcentual para prevenir la operación o disparo de éste, en fallas externas a su zona de protección. Deben suministrarse transformadores de corriente de interposición Delta - Estrella, Delta - Delta y Estrella - Estrella para acoplar las señales secundarias de los transformadores de corriente para protección. Este relé puede ser del tipo de diferencia de corriente. La sensibilidad debe ser ajustable hasta un 30% con el propósito de poder abarcar y manejar el cambio del +/- 10% en el cambiador de tomas, más un 5% de desbalance en el transformador de corriente.

- **RELE DE DISPARO Y BLOQUEO (86).**
  Este relé puede ser del tipo electromecánico y energizarse cuando operen los relés principales de protección. Debe alimentarse mediante una fuente de 125 Vcc. Se usa como un relé auxiliar para controlar el disparo y bloqueo del interruptor. Debe tener un mínimo de diez y seis (16) contactos, además que se pueda intercambiar fácilmente su función lógica de normalmente abierto a normalmente cerrado y viceversa.

Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

La posición del relé debe indicarse mediante una bandera mecánica y el tiempo de operación no debe ser mayor de diez (10) milisegundos. Este relé debe ser de reposición manual, pero no se podrá operar manualmente.

Todos los relés de protección, disparo, alarmas y supervisión que permitan identificar la condición, tipo y/o fase fallada deben estar provistos de indicadores de operación de reposición manual.

Los indicadores de operación deben tener las siguientes características:

a. Deben diseñarse para que no funcionen antes que el relé haya completado su operación.
b. Ser completamente visible desde el frente del respectivo tablero, cuando el relé opere y bajo ninguna otra condición.
c. Deben reponerse sin abrir la caja.
d. No será posible operar el relé cuando esté reponiendo el indicador de posición.

Los relés deben estar contenidos en cajas tipo extraíble, para montaje a ras con tapas de vidrio. Las cajas para relés tipo extraíble deben cumplir entre otras las siguientes condiciones:

- Deben estar provistas de medios que enclaven el relé, cuando éste se encuentre en la posición correcta. No debe permitirse que se ponga la tapa, si el relé no está colocado correctamente.

- Los circuitos de disparo se deben abrir cuando el relé se desenclava para sacarlo.

- Los terminales secundarios de los transformadores de corriente deben cortocircuitarse necesariamente cuando el relé se ha sacado de la caja.

- Deben ser provistos de medios que permitan la inyección de corrientes secundarias al relé, cuando éste se encuentre montado, sin que sea necesario desconectarlo del circuito.

- Todos los ajustes del relé deben verse claramente desde el frente sin necesidad de quitar la tapa.

- Todos los relés que son del tipo de reposición eléctrica deben ser también de reposición manual, sin abrir la caja.

- No se podrá operar manualmente ningún relé a menos que se abra la caja que lo contiene.

- Todas las cajas de los relés, bases y estructuras deben tener medios para conectarlos a tierra, excepto cuando deban aislarse porque se requiera de ésta forma.

El sistema de auxiliares de ca se alimenta de un transformador de distribución 11 400 – 208/120 V ó 13 200 – 208/120 V , dependiendo de la tensión de M.T. de la zona.

El sistema de auxiliares de cc se alimenta de un banco de baterías de 120 A-h para las subestaciones con celdas de distribución en M.T. y 60 A-h para las subestaciones con reconectadores. Los cargadores de baterías deben ser de 10 kW y 5 kW, respectivamente.

El área mínima requerida para la construcción de cualesquiera de los dos tipos de subestación, es de 40 x 40 m , en razón a las afectaciones y aislamientos que deben dejarse dentro de la subestación y la necesidad de tener área disponible.

Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL - CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.