



**INFORME TÉCNICO
DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

INGENIERÍA ELÉCTRICA

PRESENTA:

MARTINEZ NAVA JOSE ANTONIO

NOMBRE DEL PROYECTO:

**CIRCUITO: ALIMENTADOR SUBTERRÂNEO EN MEDIA
TENSION EN EL FRACCIONAMIENTO VALLE VERDE**

PERIODO DE REALIZACIÓN:

ENERO- JUNIO 2018

UBICACIÓN: TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS.

EMPRESA: JM SERVICIOS DE INGENIERIA S.A DE C.V

**CIRCUITO: ALIMENTADOR SUBTERRÂNEO EN MEDIA
TENSION EN EL FRACCIONAMIENTO VALLE VERDE**

COMITÉ REVISOR

ASESOR EXTERNO: ING. ROGER GILDARDO GOMEZ PEREZ

ASESOR INTERNO: ING. JOSE LUÍS RÍOS COUTIÑO

INDICE

ALIMENTADOR SUBTERRÂNEO EN MEDIA TENSION EN EL FRACCIONAMIENTO VALLE VERDE

1.Introducción.....	4
1.1 Antecedentes.....	4
1.2 Objetivos.....	5
1.3 Justificación.....	6
1.4 Metodología.....	7
1.5 Sistema de Alimentación	8
2. Fundamento Teórico.....	9
2. 1 El Origen de Aplicación	9
2.2 Suministro de Energía Eléctrica.....	9
2.3 Descripción de la Instalación	22
2.4 Para la Instalación de la Línea Ensamblaremos “rdb-4045” los accesorios serán para una capacidad de 200 amperes(d0081_utr-269).	23
3. Construcción del Gabinete del Alimentador.....	24
3.1 Grupos de Equipos de Control	29
3.2 Canalizaciones y Registros	31
3.3 Cables de Media Tensión	35
4. Volumen de Obra.....	40
4.1 Línea de Alimentación.	41
4.2 Fusibles de Potencia de S&C	41
5. Normas de Distribución.....	42
5.1 Ámbito de Aplicación	43
5.2 Accesorios en Media Tensión y Análisis Caída de Tensión en Baja Tensión.....	54
5.3 Selección Y Cálculos Descriptivos.....	56
6. Cálculo del Alimentador en Media Tensión.....	57
Referencias Bibliográficas.....	62
Anexos.....	63

1. INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

Con el desarrollo creciente de proyectos urbanísticos, comerciales e industriales en nuestro país, se ha incrementado el uso de la tecnología de la distribución eléctrica subterránea como resultado de las ventajas que presenta este esquema de distribución con respecto de otros. Así mismo, la distribución subterránea viene a ser una solución para satisfacer, de una manera adecuada, las necesidades cada vez mayores, de los clientes de las empresas de distribución, para obtener un servicio de energía eléctrica de mayor calidad y con mayores índices de continuidad.

Hoy en día existen muchas empresas que no pueden permanecer mucho tiempo sin energía eléctrica. En muchas ocasiones cuando la demanda es tan grande o por otra parte cuando hay un corte en el suministro eléctrico se hace uso de máquinas que suplen este déficit, a estos dispositivos se los conoce con el nombre de planta de emergencia.

La planta de emergencia es un equipo formado por un generador eléctrico accionado por un motor térmico que su combustible puede ser gas, gasolina o diésel. Que a su vez esta acoplado en el mismo eje y con los correspondientes dispositivos de control y comandos, el motor es el encargado de accionar el rotor del generador para crear una corriente alterna y de este modo producir energía eléctrica.

La transferencia de energía eléctrica de la planta de emergencia o de la red normal es un paso en el cual se compensan la falta o falla de electricidad, Para realizar esta operación es necesario asociar módulos controladores los cuales tendrán como función el adquirir los diferentes parámetros eléctricos de las fuentes, tales como información del valor de voltaje, valor de intensidad de corriente, frecuencia y temperatura.

Lo que es preciso para mantener informado al sistema de transferencia posibilitando así comparar los datos obtenidos con los datos referenciales siendo esto útil para la toma de una resolución la cual está relacionada con el ciclo de transferencia o transferencia de la energía eléctrica a la carga. Al estar automatizado el grupo de emergencia lo que se ahorra es tiempo de producción. Debido a que si no fuese automático se debería recorrer hasta la sala de la planta de emergencia y su transferencia, para realizar la transferencia manualmente lo que hace que se demore mucho más tiempo, el mismo que repercute en la producción general de una empresa determinada. Aunque la opción de manejarlo manual aún existe porque en dado caso de que existiera un problema en modo automático se opera de forma manual.

1.2 OBJETIVOS

1.2 OBJETIVO GENERAL

Presentar de manera completa la forma y los criterios que se tomarán como base para la elaboración del proyecto de instalación eléctrica en media tensión para ALIMENTADOR SUBTERRÁNEO EN MEDIA TENSION EN EL FRACCIONAMIENTO VALLE VERDE , representando en esta memoria las características más importantes que pudieran verse afectadas por alguna falla. Así también dar a conocer la existencia de normas que rigen las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica NOM-001-SEDE-2012 así también las NORMAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE CFE. Mencionando algunos artículos de la misma aplicados en forma práctica para la elaboración del proyecto así mismo para la Elaboración de los planos del proyecto ejecutivo y la correspondiente memoria técnica. Con el fin de generar un ambiente de desarrollo sano para las familias.

OBJETIVO ESPECIFICO

Introducir la red eléctrica en media tensión subterránea para el correcto funcionamiento del fraccionamiento. Satisfacer cada una de las necesidades requeridas para el mejor desarrollo, de cada una de las familias, brindándole la infraestructura requerida.

El presente tiene como:

- Cuantificar número de beneficiarios de con el proyecto.
- Realizar un análisis de la Demanda de energía eléctrica
- Análisis de sistema de generación de energía eléctrica y nivel red de media tensión.
- Diseñar y elaborar planos de red de media tensión, que garantizara la optimización del servicio de energía eléctrica.
- Realizar un diagnóstico de la situación energética actual del FRACCIONAMIENTO VALLE VERDE.
- Definir la mejor alternativa, desde el punto de vista técnico - económico, para abastecer de energía eléctrica las 24 horas del día a la población.
- Garantizar la calidad de vida, educación, salud, suministro de agua y otros servicios con la implementación del proyecto.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La implementación del servicio de electricidad apropiado, tendrá los siguientes resultados que justifican la elaboración del presente proyecto.

- Incremento del índice de desarrollo Humano en el departamento de viviendas y en forma específica en la comunidades de valle verde,
- Incremento de los ingresos progresivos de las familias,
- Mejoramiento de las condiciones de vida, salud y educación,

Con la implementación del proyecto se pretende mejorar lo siguiente:

- Contar con un sistema de distribución, donde la eficiencia y calidad de suministro de energía eléctrica permita un desarrollo económico y comercial en la región,
- Disminuir el nivel de las caídas de tensión,
- Disminuir las pérdidas de energía eléctrica en el sistema planteado.

Parar lograr esto se desarrolla el proyecto del FRACCIONAMIENTO VALLE VERDE, ubicado en Camino viejo a Suchiapa km 1500 s/n, ejido de Terán municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, que contara con la red eléctrica e infraestructura necesaria para la satisfacción de cada una de las necesidades. Contando con una instalación eléctrica adecuada a las condiciones del terreno, con instalaciones subterráneas y debidamente calculadas para la satisfacción de la demanda eléctrica en general y de cada una de las viviendas, con una carga total instalada de 1204.53 KVA.

Esto provocara un mejor desarrollo de cada una de las familias, que contarán con las condiciones adecuadas para una mejor educación de los menores y una mejor calidad de vida.

1.4 METODOLOGÍA









El perfil de tensión es diferente para los Alimentadores que sirven a cargas urbanas y a cargas rurales en los alimentadores que sirven a consumidores urbanos, cada abonado tiene su transformador; mientras que para consumidores rurales el transformador se ubica en un sitio céntrico de donde se encuentran las propiedades.

Para reducir las pérdidas técnicas en los alimentadores primarios se pueden considerar varias soluciones las siguientes; incremento de calibre de conductor, instalación de capacitores y balancear la carga.

Cambio de Conductor para el caso del alimentador seleccionando la siguiente metodología para determinar el porcentaje de reducción de pérdidas.

ALIMENTADOR									
Tensión, kV				Corriente, Amperes					
No m.	M áx	NB Al	Con t.	Seccionamiento en Vivo		Cierre de Fallas, Tres Veces por Ciclo de Operación		Cortocircuito	
				División de Carga (Seccionamiento en Paralelo o en Anillo)	Supresión de Carga	Pico	RMS, Sim.	Resistencia Pico, Pico	Resistencia de Corta Duración de Un Segundo, RMS, Sim.
14.4	17.5	95	600	600	600	65 000	25 000	65 000	25 000
25	29	125	600	600	600	32 500	12 500	32 500	12 500

1.5 SIMBOLOGIA

	Registro en Media Tensión en Banqueta tipo 4 proyectado
	Registro en Media Tensión en Banqueta tipo 4 existente
	Seccionador de 3 vias 1-600/2-200 protección electronica proyectado
	Banco de ductos 3 vias en Arroyo Proyectado Banco de ductos 3 vias en Banqueta Proyectado
	
	Puente 1 9.00 m
	
	Puente 2 23.5

CONDUCTORES

Los conductores a utilizar están indicados en el plano correspondiente, y son básicamente lo siguientes descrito en la tabla:

TIPO

CALIBRE

DESCRIPCION DE LA UTILIZACIÓN.

XLPE-AI15KV

CABLE DE COBRE DESNUDO

XLP DRS 600 V.

1/0 AWG

2 AWG

2 - 3/0 + 1-1/0

EXT. DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

NEUTRO CORRIDO SUBTERRANEO EN TODO EL DESARROLLO

RED DE BAJA TENSION.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 EL ORIGEN DE APLICACIÓN

ESTUDIO PREELIMINAR DEL PROYECTO

CONTENIDO 1.- EL CAMPO DE APLICACIÓN NORMATIVIDAD APLICABLES DEFINICIONES LINEAMIENTOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Descripción Cálculo de aportaciones Servicios en tarifas de media tensión Servicios en tarifas de baja tensión Dictamen de Verificación de Instalaciones Eléctricas Medición Medidores a cargo del suministrador Especificaciones aplicables para la preparación de equipos de medición Características generales del concentrador Medio de comunicación del concentrador de datos al centro de control del suministrador Compatibilidad de software propietario Sistema de puesta a tierra Cable de potencia Tramo de cables Conductor neutro Identificación de cables Uso de charolas cortacables Transformadores Red de Distribución Interna condiciones de operación Operación y mantenimiento Equipo de conexión y desconexión de la acometida y protección Condiciones de operación del cable de potencia. Establecer las políticas, bases y lineamientos que permitan regular el suministro de energía eléctrica a los edificios, observando para tal efecto la normatividad vigente.

La operación correcta de cualquier sitio de Alimentador por energía eléctrica depende, en de función de todo conductor en un cable para Media o Alta Tensión o en un conjunto de cables, es la de transportar energía eléctrica. Los materiales usualmente utilizados son el cobre y bajo condiciones especiales de instalación.

2.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro lo realizará la compañía distribuidora en el fraccionamiento valle verde, a la tensión de 13.200 V, 60 Hz., desde la línea de Media Tensión de 13.2 kV denominada "A las viviendas de valle verde". La red se explotará en régimen permanente, con corriente alterna trifásica de 60 Hz.

PREVISIONES DE POTENCIA.

La línea subterránea proyectada alimentará en primera instancia al Centro de Transformación (CIRCUITO 1), el cual en un principio alimentará únicamente a una estación de CONEC. MULT, 13.2 KV 3vias 200A, con una potencia instalada que es la suma de todos los equipos.

El Circuito se dimensionará con un transformador tipo homologado C.F.E de distribución 60kVA, el cual está muy por encima, en cuanto a capacidad, de la potencia demandada por la estación. En caso de necesidad la compañía eléctrica C.FE podrá ampliar la red de BT desde este punto, con una previsión de potencia de nuevos consumidores hasta la intensidad admisible de la línea eléctrica de MT y del centro de transformación.

FUSIBLES ELECTRÓNICO DE POTENCIA:

Generalidades:

Los Fusibles de Potencia Fault Fiter de S&C suponen un importante avance con respecto a la tecnología de interrupción de circuitos por medio de la integración de tecnología electrónica de punta con un fusible de corriente elevada y diseño avanzado. Los componentes eléctricos proporcionan detección de corriente, curvas características de tiempo corriente (TCCs) y energía de control para el fusible. La sección de corriente elevada del fusible proporciona una incomparable interrupción a alta velocidad de corrientes de falla de hasta 40,000 amperes RMS simétricos. Dichos fusibles electrónicos de potencia están disponibles con los Tableros de Distribución con Gabinete Metálico Tipo Metal Enclosed de S&C, con los Equipos Tipo Pedestal de S&C y con los Fusibles con Gabinete Metálico Tipo Metal Enclosed y se ofrecen en capacidades de corriente continua de hasta 1200 amperes. Los Fusibles de Potencia Fault Fiter de S&C ocupan el mismo espacio que los fusibles de potencia de material sólido convencionales o que los fusibles limitadores de corriente y son completamente autónomos, por lo que no necesitan relevadores externos ni una fuente externa de energía de control. Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter de S&C se ofrecen en dos estilos de montaje; el Estilo de Desconexión y el Estilo de Desconexión con Uni- Rupter®. El Estilo de Montaje de Desconexión tiene una capacidad de 600 a 1200 amperes continuos y está disponible en capacidades de voltaje que van de los 4.16 kV hasta los 25 kV. El Estilo de Montaje de Desconexión con Uni- Rupter está disponible en capacidades de 13.8 kv y 25 kV y proporciona capacidades de seccionamiento monopolar en vivo de 400 amperes o 200 amperes continuos para los circuitos monofásicos y trifásicos de 13.8 kV y 25kV, respectivamente.

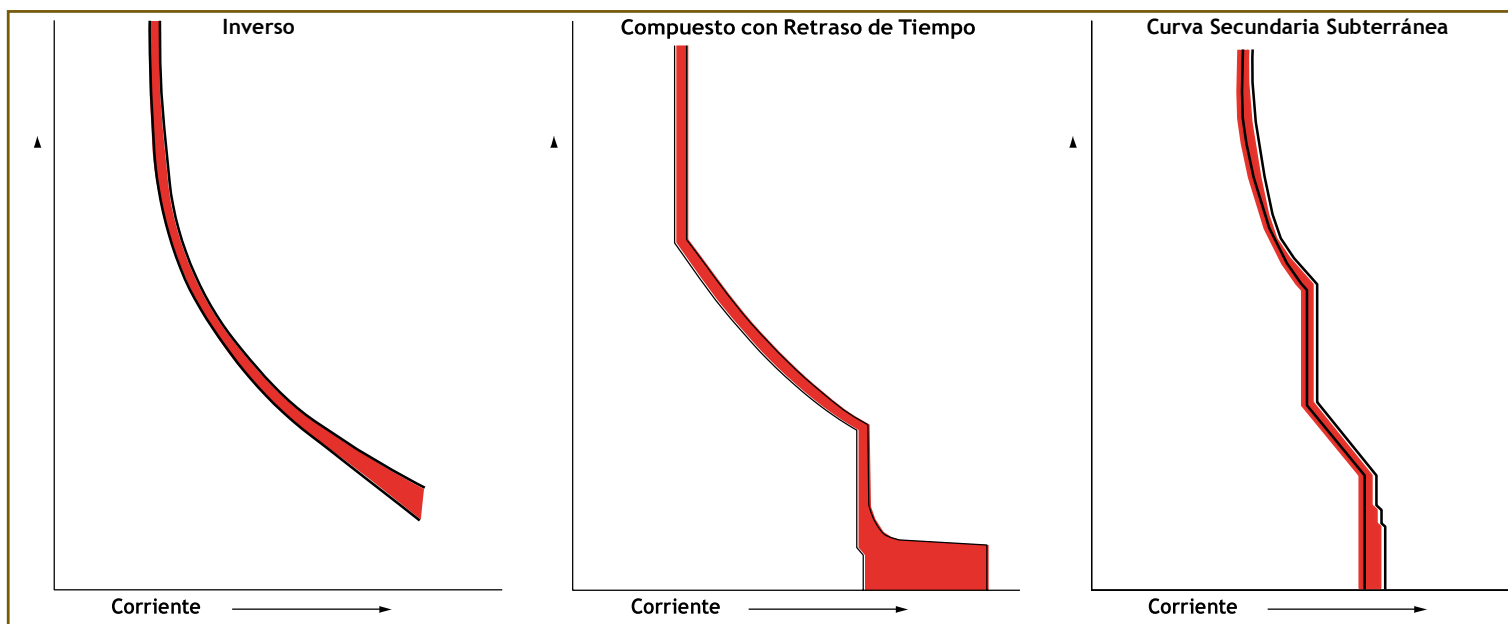
Aplicación:

Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter de S&C se ofrecen con una variedad de curvas características de tiempo corriente (TCCs) derivadas de manera electrónica, lo cual proporciona exclusivas características de desempeño que son ideales para una amplia gama de aplicaciones incluyendo varias aplicaciones para las cuales no existía un dispositivo protector que fuera completamente satisfactorio. Como se muestra en la Figura , se ofrecen tres tipos de características de tiempo corriente: inverso, compuesto con retraso de tiempo y curva secundaria subterránea.

Las curvas TCC de tipo inverso son ideales para la protección de acometidas y alimentadores en subestaciones industriales, comerciales, institucionales y de compañías suministradoras. Ver Figura . Las curvas TCC de tipo compuesto con retraso son diseñadas específicamente para la protección del lado primario de los transformadores de grandes dimensiones y cuentan con la exclusiva forma que se necesita para coordinarse con las características operativas del dispositivo protector del lado secundario.

Las curvas TCC tipo secundario subterráneo son diseñadas particularmente para utilizarse en equipos tipo pedestal para brindar protección a los cables del lado de la carga y a los codos conectores; asimismo, para brindar protección de respaldo limitadora de corriente para los transformadores con fusibles “de conexión frágil”. Las familias de curvas de cada tipo de características de tiempo corriente permiten seleccionar el Fault Fiter que sea mejor para cada aplicación.

He aquí algunos ejemplos de la coordinación y protección superiores que brinda Fault Fiter en aplicaciones de gran importancia.



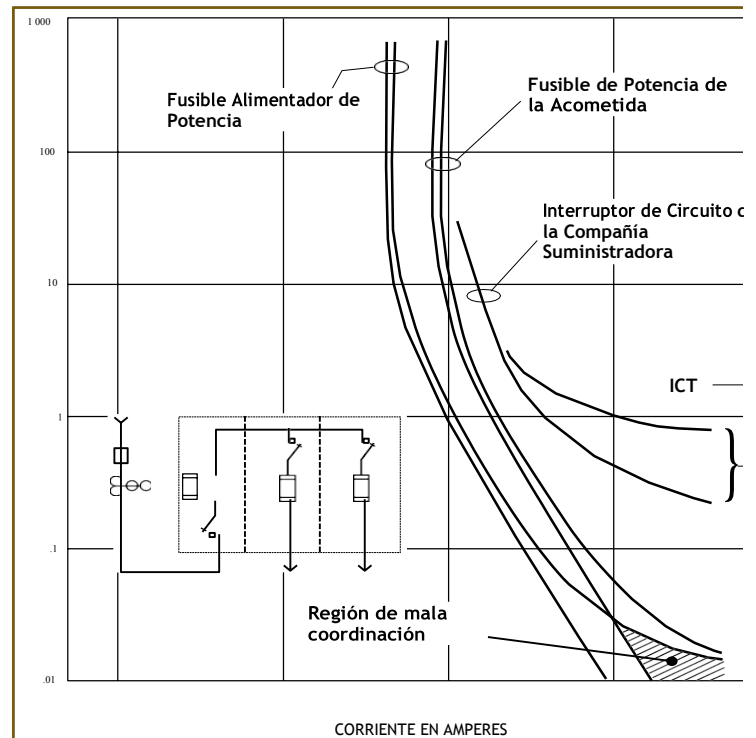
(FIGURA 1)

Protección y Coordinación de la Acometida

Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter de S&C que vienen equipados con curvas TCC de tipo inverso son ideales para la protección de la acometida. Brindan una mejor coordinación con los relevadores de sobre corrientes del lado de la fuente y con los fusibles alimentadores del lado de carga. Fault Fiter proporciona un “amortiguador” importante para evitar que los problemas de fábrica en el sistema del *cliente* afecten el servicio del sistema de la compañía suministradora. Fault Fiter también protege de manera incomparable a la barra del tablero de distribución contra daños ocasionados por fallas de barra de sobre corrientes; asimismo brinda protección de respaldo a los fusibles alimentadores del lado de la carga. Las capacidades exclusivas que brinda Fault Fiter lo convierten en una alternativa superior a los esquemas de protección tradicionales en los cuales se emplean fusibles de potencia convencionales o interruptores de circuito.

Fault Fiter resulta ser una mejor opción que los fusibles de potencia convencionales debido a que su capacidad de corriente continua de 600- ó 1200 amperes y su capacidad de interrupción de 40,000 amperes RMS simétricos le permiten llevar a cabo trabajos pesados en las aplicaciones de mantenimiento de la acometida. Además, los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter que vienen equipados con curvas TCC de tipo inverso brindan una coordinación considerablemente mejor con los fusibles alimentadores del lado de la carga. Como se muestra en la Figura 2, a menudo es difícil que los fusibles de potencia se coordinen en las fallas de sobre corriente. Sin embargo, dada la exclusiva forma de su curva TCC tipo inversa, Fault Fiter se puede coordinar con una gran variedad de fusibles de potencia del lado de la carga en toda la gama completa de corrientes de falla existentes.

(FIGURA 2)

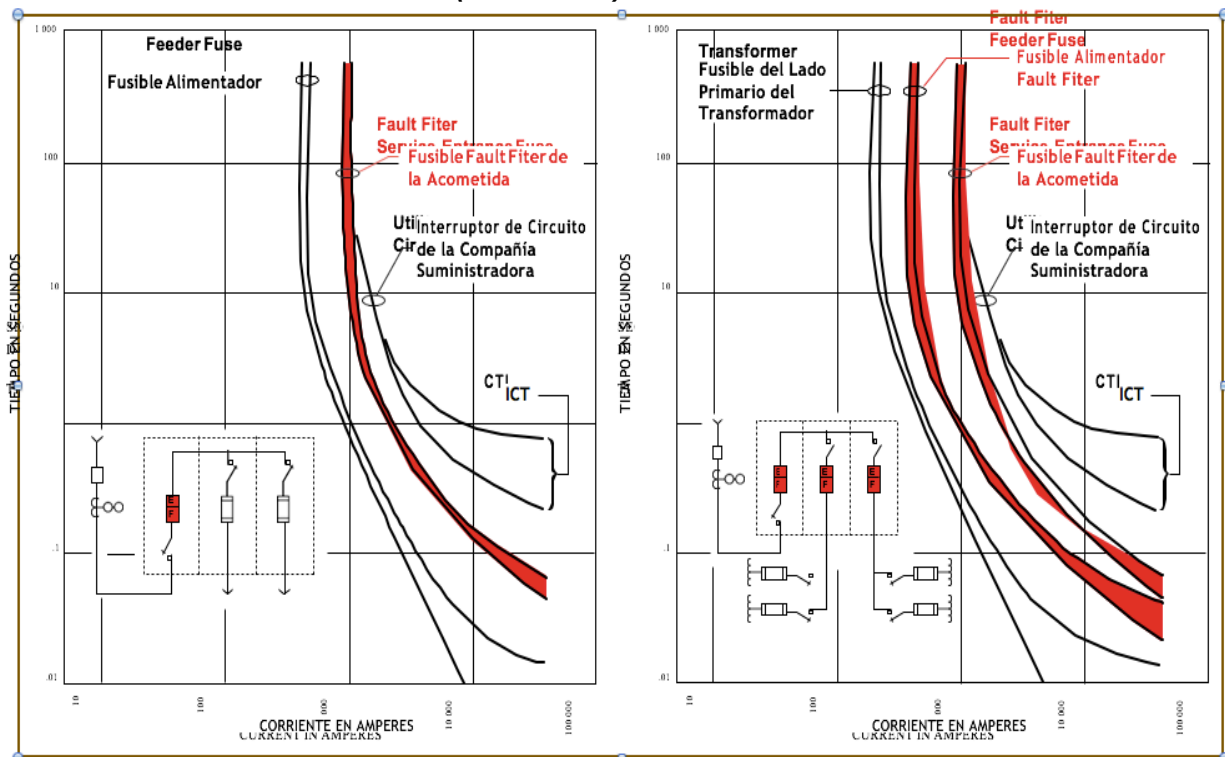


Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter que vienen equipados con curvas TCC de tipo inverso también suponen una opción superior a los interruptores de circuito. Anteriormente, los interruptores de circuito se han utilizado para proteger las acometidas y así proporcionar la capacidad de corriente continua más elevada que se necesita para dar servicio a varios alimentadores en la planta. Sin embargo, los interruptores de circuito son muy costosos y a menudo resulta difícil o imposible coordinarlos con los relevadores de sobre corriente de la compañía suministradora que se encuentre en servicio.

Una de las dificultades principales que se encuentra cuando se da la coordinación entre interruptores de circuito proviene de los ajustes que se deben hacer a las curvas de relevadores publicadas, esto para dar un margen de tolerancia a las imprecisiones en las características de respuesta de los relevadores, y para dar un margen similar al tiempo de interrupción de fallas del interruptor de circuito del lado de la carga. Dichos ajustes crean un intervalo coordinador de tiempo (ICT) el cual puede resultar en una extensa mala coordinación entre los interruptores de circuito de la fábrica y los de la compañía suministradora.

Protección para los Alimentadores

Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter que vienen con curvas características de tiempo corriente de tipo inverso también son ideales para brindar protección a los alimentadores que involucran corrientes de carga relativamente altas por ejemplo las que son comunes en los circuitos que abastecen a varios transformadores de aguas abajo a la vez. Fault Fiter cuenta con la alta capacidad de corriente continua que se necesita para manejar dicho tipo de cargas al igual que con una variedad de curvas características de tiempo corriente tipo inverso que se pueden coordinar con una amplia gama de fusibles del lado de la carga para transformadores. Adicionalmente, la protección que Fault Fiter proporciona al alimentador se puede coordinar fácilmente con la protección de la acometida, tal y como se ilustra en la Figura 3. Consulte el Boletín Informativo 441-460 de S&C para obtener detalles adicionales. **(FIGURA 3)**



Protección para los Transformadores:

Tradicionalmente, la protección del lado primario de los transformadores ha sido difícil de tratar debido a los contradictorios criterios de protección y coordinación:

Se requiere que el dispositivo protector del lado primario opere tan rápido como sea posible en caso de que se presente una falla en el transformador pero que al mismo tiempo dicho dispositivo se coordine con el equipo protector del lado secundario, por ejemplo, con los interruptores de circuito principales del lado secundario. Las curvas características de tiempo corriente tipo compuesto con retraso de tiempo cuentan con características que fueron diseñadas particularmente para llevar a cabo una coordinación con el equipo del lado secundario y para proporcionar una mejor protección a los transformadores de grandes dimensiones que están instalados en aplicaciones industriales, comerciales, e institucionales de carga elevada. Tal y como se ilustra en la Figura 3, la exclusiva forma de la curva característica de tiempo corriente tipo compuesto con retraso brinda una máxima protección para el transformador de conformidad con la curva de protección contra fallas directas y, al mismo tiempo, mantiene la coordinación con el interruptor de circuito principal secundario.

Protección para los Circuitos Secundarios Subterráneos

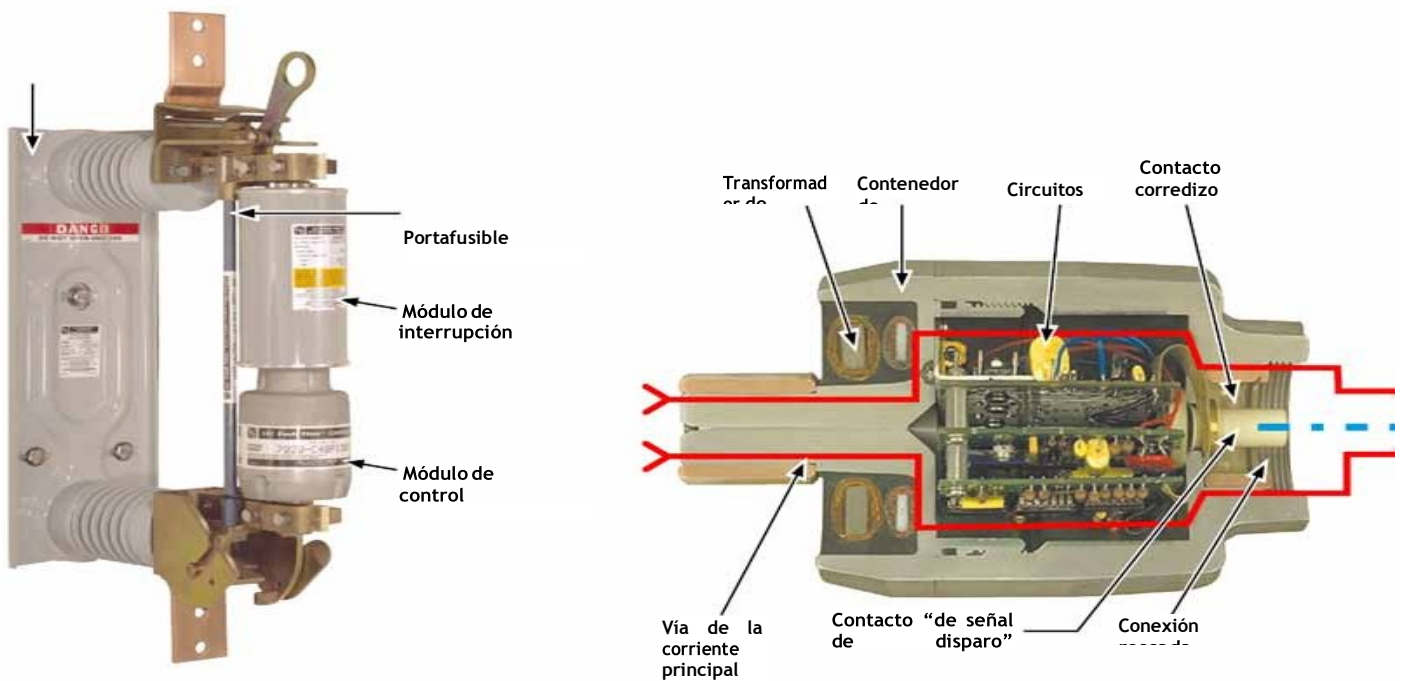
Los transformadores con montaje tipo pedestal que van instalados en sistemas de distribución subterránea normalmente incorporan fusibles “de conexión frágil” para brindar protección contra fallas internas. Dada la

capacidad limitada de dicho tipo de fusibles y debido a la preocupación por la posibilidad de que las capacidades momentáneas y de cierre de fallas de los codos conectores que normalmente se utilizan en los circuitos subterráneos no respondan, los transformadores de los sistemas con corrientes de falla más elevadas a veces vienen equipados con costosos fusibles limitadores de corriente internos de respaldo. Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter que van instalados en equipos tipo pedestal que abastecen al circuito y que van equipados con la curva característica de tiempo corriente tipo secundario subterráneo, brindan una solución mucho más económica y eficaz. Fault Fiter proporciona protección limitadora de corriente para los transformadores individuales que abastecen el circuito (sin necesidad de que se instalen fusibles limitadores de corriente de respaldo al transformador), y *además* proporciona protección incomparable de respaldo para los codos conectores ya sea que la falla se encuentre dentro del transformador o en el cable de aguas abajo. Adicionalmente, como se ilustra en la Figura 3 Y 4. Fault Fiter proporciona protección plena al cable del lado de la carga de acuerdo a la curva característica del cable de cortocircuito.

La curva característica de tiempo corriente tipo subterráneo secundario se coordina con los fusibles de conexión frágil y se adapta a la corriente continua y a la corriente de entrada que se relaciona con la energización del circuito completo. Consulte del Boletín Informativo 441-480 de S&C para obtener detalles adicionales.

Construcción:

Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter de S&C consisten de cuatro componentes: el montaje, el porta fusible, el módulo de control y el módulo de interrupción. Ver Figura 4. La estructura del montaje es de uso rudo para así garantizar que el porta fusible será dirigido correctamente durante las operaciones de apertura y cierre y para resistir las considerables fuerzas magnéticas que son ocasionadas por las fallas de sobre corriente. El módulo de control proporciona al fusible la detección de corrientes y las características de tiempo corriente, al igual que la energía necesaria para iniciar la operación del fusible en el caso de que se presente una falla. El módulo de interrupción conduce corriente de carga de manera continua y realiza su labor de operación para interrumpir una falla tras recibir una señal enviada por el módulo de control. Tras una operación de despeje de fallas se reemplaza el módulo de interrupción. El módulo de control no se ve afectado por la operación del fusible, así que se puede volver a utilizar.



(FIGURA 4)

El Módulo de Control:

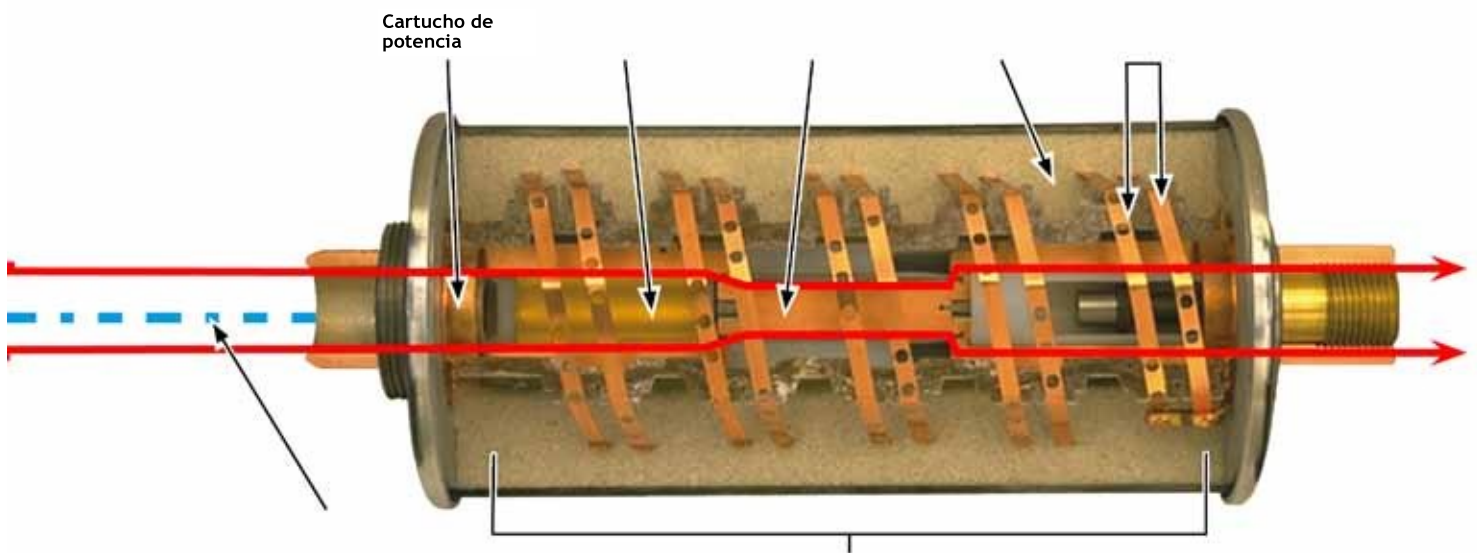
El Módulo de Control Fault Fiter de S&C utiliza uno o más transformadores de corriente (TCs) toroidales integrales, los cuales proporcionan detección de corriente en las líneas y energía de control para los circuitos electrónicos. Ver Figura . Los TCs también proporcionan la energía requerida para la operación del módulo de interrupción en el caso de que se presente una falla. Los elementos electrónicos ubicados dentro del contenedor hermético de fábrica de aluminio fundido procesan la producción eléctrica de los TCs, y dicho contenedor sirve como una vía de conducción para la corriente continua y como una jaula de Faraday para proteger a los circuitos detectores de la interferencia de los campos eléctricos externos. Cuando ocurre una falla, los elementos electrónicos en el interior del módulo de control dan inicio a una señal de “disparo” de acuerdo a sus características de tiempo corriente derivadas por medios electrónicos. La señal de “disparo” llega al módulo de interrupción por medio de un contacto de baja resistencia chapeado en oro.

El módulo de interrupción y el módulo de control van interconectados mecánicamente por medio de una conexión roscada. Se garantiza la conexión eléctrica libre de problemas e independiente del operador tanto del módulo de interrupción como del módulo de control por medio de un contacto corredizo tipo argolla con rejillas, del tipo que se utiliza con frecuencia en los interruptores de circuito y en los codos conectores. El acoplamiento eléctrico se logra de manera automática cuando ambos módulos se unen en la conexión roscada.

El Módulo de Interrupción:

El Módulo de Interrupción Fault Fiter de S&C incluye una sección de la corriente principal con diseño exclusivo y ubicada en la parte central del módulo de interrupción. Ver Figura . La sección de la corriente principal conduce corriente de carga bajo condiciones normales de operación y se abre rápidamente en caso de que se presente una falla por la acción generadora de gases del cartucho de potencia y del pistón aislador asociado. Tras la apertura de la sección de la corriente principal, la corriente de falla se desvía a la sección de interrupción de circuitos y a los elementos fusibles devanados coaxialmente. La sección de interrupción de circuitos la cual, hablando en términos eléctricos, se encuentra en un plano paralelo con la sección de la corriente principal consiste de elementos fusibles con cintas de cobre en devanado helicoidal que van incrustadas en arena de silicio altamente refinada.

A diferencia de los fusibles de potencia convencionales o de los fusibles limitadores de corriente, los elementos fusibles del Módulo de Interrupción Fault Fiter no conducen corriente de carga y no determinan las características de tiempo corriente del fusible (el módulo de control proporciona dichas características). Por consiguiente, el Fusible Electrónico de Potencia Fault Fiter de S&C no queda sujeto a las arbitrariedades referentes a la protección que podrían presentarse en los fusibles limitadores de corriente convencionales, como por ejemplo, cuando se someten los elementos fusibles limitadores de corriente a los ciclos de carga o a sobre corrientes repetidas que podrían alterar las características de tiempo corriente del elemento. Adicionalmente, el diseño del elemento fusible Fault Fiter ha sido optimizado por medio del uso de características patentadas especiales (relacionadas con la sección transversal conductora de carga del elemento) que proporcionan un rendimiento de interrupción de circuitos inigualable y de alta velocidad, sin producir sobretensiones que podrían dañar los disipadores de sobretensiones, los transformadores, u otros equipos.



1. Detección de Fallas

Los circuitos electrónicos dentro del módulo de control responden a la corriente de falla y envían un pulso de energía (derivado de la corriente de falla) para activar el cartucho de potencia en el módulo de interrupción.

2. Transferencia de Corriente

El cartucho de potencia impulsa el pistón aislador, el cual corta la vía de la corriente principal en los puntos que se señalan. El arqueo que resulta en dichos puntos se extingue rápidamente por la acción cortante de los materiales extinguidores del pistón y del forro interior.

La corriente se transfiere desde la vía de corriente principal axial hasta los elementos fusibles interruptores de circuito en un periodo de tan sólo 480 microsegundos después de iniciada una falla.

3. fundición del Elemento Fusible

Los elementos fusibles se funden simultáneamente en diferentes ubicaciones, creando así diversos arcos en serie, lo cual promueve un incremento acelerado inicial en la tensión de arco. En el modo de operación instantánea que brinda la característica de tiempo corriente tipo secundario subterráneo, el incremento en la tensión de arco limita la corriente de una manera eficiente dejando solamente una parte de la corriente pico potencial. Las características patentadas y exclusivas de los elementos fusibles proporcionan un “control de tensión” con fuerza electromotriz de respaldo para evitar la acumulación excesiva de tensión que podría llegar a dañar los disipadores de sobre corrientes al igual que otros equipos.

Las características de fundición de los elementos fusibles son similares en el caso del modo de operación de tiempo inverso, excepto por el hecho de que la operación del módulo de interrupción y la fundición del elemento fusible ocurren *después* de que la curva característica de tiempo corriente (ya sea de tipo inverso o compuesto con retraso) dicta el tiempo de retraso adecuado.

4. Interrupción de Circuito

La corriente de falla disminuye de una manera controlada hasta llegar a cero en la medida en que los elementos fusibles se queman y la energía generada por la acción de arqueo es absorbida por la arena adyacente. El perno indicador integral el cual es impulsado por la acción del pistón aislador perfora el extremo del módulo de interrupción para proporcionar una evidencia visual con la cual se pueda comprobar que Fault Fiter ha llevado a cabo su operación.

MONTAJES DE LOS FUSIBLES

Estilos de Montaje:

Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter se ofrecen en Estilo de Desconexión y en Estilo de Desconexión con Uni-Rupter Integrado.

El Montaje en Estilo de Desconexión está disponible en capacidades que van de los 4.16 kV hasta los 25 kV, de 600 ó 1200 amperes continuos, 40,000 amperes RMS simétricos de interrupción. Fue diseñado para utilizarse en conjunto con un seccionador interruptor y, por lo tanto, no cuenta con el equipo para realizar tareas de seccionamiento en vivo.

El Montaje en Estilo de Desconexión con Uni-Rupter integrado proporciona seccionamiento en vivo de 400 amperes y monopolar para los circuitos monofásicos y trifásicos con capacidad de 13.8 kV, al igual que seccionamiento mono polar en Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter se ofrecen en Estilo de Desconexión y en Estilo de Desconexión con Uni-Rupter Integrado. Vivo de 200 amperes para los circuitos con capacidad de 25 kV. Uni-Rupter ofrece lo mejor en cuanto a sencillez de seccionamiento en vivo: lo único que se necesita es un dar un tirón firme y estable al fusible con una pértiga. Dado que la interrupción de circuitos se realiza en el interior de Uni-Rupter, no se ocasiona un arco o flameo externo. Uni-Rupter se hace ajustes solo; lo único que se necesita para regresar el fusible a la posición de cerrado es un golpe rápido y sin titubeos. El Montaje en Estilo de Desconexión con Uni-Rupter integrado proporciona una capacidad de cierre de fallas de una vez por ciclo de operación de 14,000 amperes RMS simétricos.



Estilo de Desconexión con Uni-Rupter

Estilo de Desconexión (600 amperes)

Estilo de Desconexión (1200amps)

Capacidades

Estilo	Capacidad						Número de Catálogo	
	kV			Amperes, RMS			Montaje (sin portafusible)	Portafusible
	Nom.	Máx	NBAI	Cont.	Supresión de Carga	Interr., Sim.		
de Desconexión con Uni-Rupter	13.8	17.0	95	400	400a	14 000	99402	99412
	25	29	125	200	200a	14 000	99403	99413
de Desconexión	4.16	5.5	60	600	—	40 000	99100	99110
	4.16	5.5	60	1200	—	40 000	99150	99110d
	13.8	17.0	95	600	—	40 000	99102	99112
	13.8	17.0	95	1200	—	40 000	99152	99112d
	25	29	150	600	—	40 000	99103	99113
	25	29	150	1200	—	40 000	99153	99113d

El Montaje Estilo de Desconexión con Uni-Rupter tiene una capacidad de cierre de falla de una vez por ciclo de operación de 22,400 amperes RMS simétricos y una capacidad de cierre de falla de dos veces por ciclo de operación de 13,000 amperes RMS asimétricos.

La capacidad de cierre de falla por ciclo de operación define el nivel de corriente de falla disponible en el cual se puede realizar el cierre del fusible el número de veces especificado (una o dos veces), cuando la operación de éste se lleva a cabo de manera vigorosa durante su trayecto completo y sin detenerse en punto alguno, y que Uni-Rupter pueda continuar operando, conduciendo carga e interrumpiendo la corriente continua nominal y la corriente de supresión nominal que se especifica arriba.

OPERACIÓN

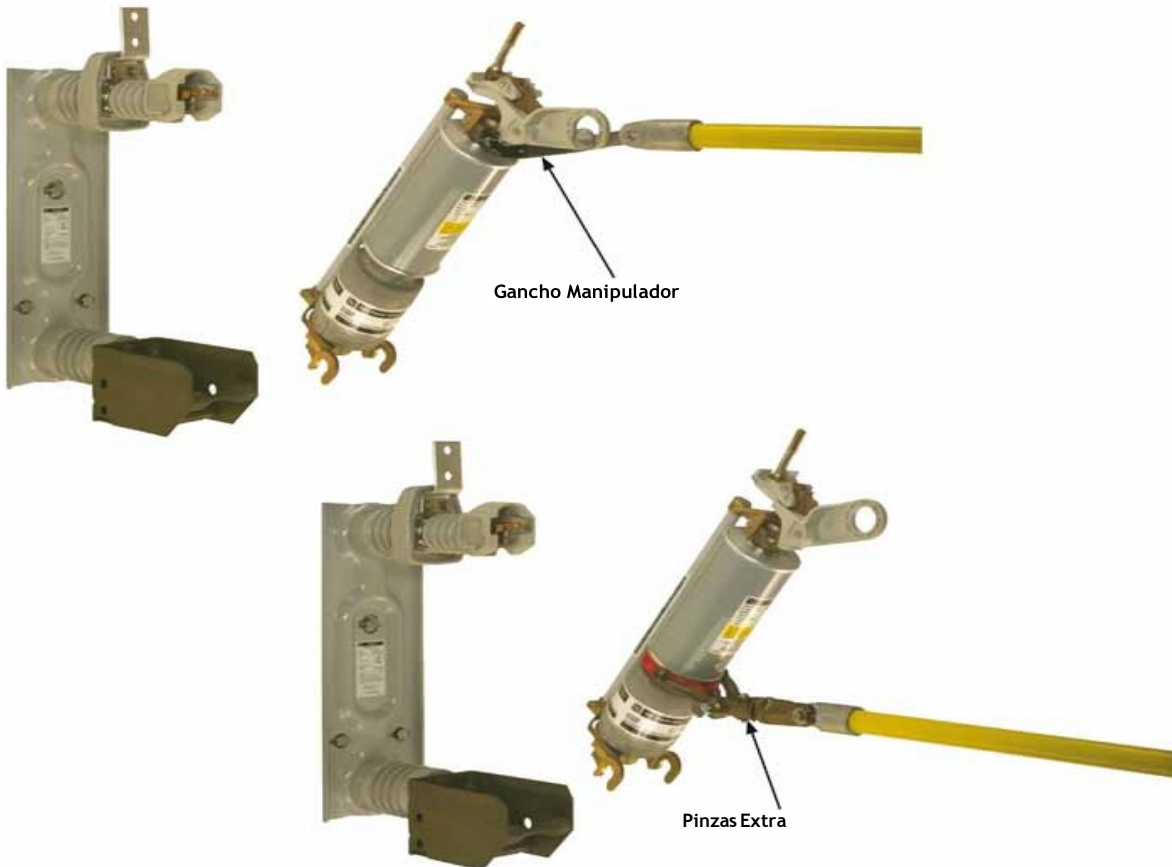
Modos de Operación

Existen dos modos fundamentales de operación de los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter: el modo de tiempo inverso y el modo instantáneo, el cual brinda protección limitadora de corriente a los equipos del sistema y a los conductores.

Se utiliza el modo de tiempo inverso en las curvas características de tiempo corriente tipo inverso y compuesto con retraso, las cuales se ilustran. Dicho modo de operación incorpora contadores electrónicos específicos para brindar la respuesta de retraso adecuada dependiendo de la magnitud de la corriente de falla.

Manipulación de los Fusibles Instalación (o Extracción) del FaultFiter

Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter de S&C con capacidad de 4.16 kV y 13.8 kV se pueden manipular fácilmente utilizando una pértiga universal que esté equipada ya sea con un Gancho Manipulador Grappler de S&C o con unas Pinzas Extra Grandes de S&C. La herramienta que se seleccione dependerá de la operación que se pretenda realizar. El Gancho Manipulador Grappler de S&C, con Número de Catálogo 4423, es ideal para abrir o cerrar el Fault Fiter. Las Pinzas Extra Grandes de S&C, con Número de Catálogo 4424, se puede utilizar en lugar del Gancho Manipulador Grappler de S&C para instalar o retirar el Fault Fiter. Ver Figura 11. Dicha herramienta es particularmente útil para manipular fusibles en el caso de montajes que estén ubicados a la altura de la cintura o más arriba. Los Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter con capacidad de 25 kV se deben abrir y cerrar utilizando un Gancho Manipulador Grappler, y el fusible se debe retirar del montaje con la mano después de haber desactivado y aterrizado el montaje adecuadamente de acuerdo a los procedimientos operativos locales.



2.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El fraccionamiento “valle verde”, está ubicado al poniente de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, tal como lo muestra el croquis de ubicación del proyecto eléctrico.

PROYECTO:

Red de distribución eléctrica primaria y secundaria subterránea 13,200-240/120 v, con una configuración 3F-4H, en calibre 1/0 AWG y cable de cobre cal. 2 AWG

La instalación consistirá en una línea subterránea de media tensión a 13.200 V, proveniente de una red de media tensión, también de 13.200V, propiedad de la compañía eléctrica.

En el punto de conexión se realizará una conversión subterránea, donde la línea existente pasara a ser subterránea, discurriendo un tramo campo a través, por el camino más corto hasta el camino público. Es el denominado entronque hasta el vial. Este vial es un camino asfaltado por donde discurrirá la línea hasta la ubicación del transformador en el inicio de la parcela donde se ubica la estación Valle verde, mediante un cruce de calzada. Por estas vías propiedad del ayuntamiento o fraccionamiento, ira la línea subterránea hasta el centro de transformación próximo al emplazamiento.

ALCANCE:

Determinar todos los elementos necesarios para la construcción de la red de distribución eléctrica en media tensión del fraccionamiento “valle verde”; tales como los planos de construcción en media y baja tensión autorizados por C.F.E., cuadro de carga, selección y catálogo de materiales, todo ello en base a las normas y especificaciones de construcción vigentes.

CONSTRUCCIÓN DE LA LINEA PARA LA ALIMENTACIÓN AL FRACCIONAMIENTO :

Para el suministro de la energía eléctrica, se tomará del circuito AGP-4120, subestación Poniente “Real del Bosque”. La construcción eléctrica del fraccionamiento será en forma subterránea, para lo cual se pretende dar el punto de entrega en media tensión desde un poste de concreto existente que se encuentra frente al desarrollo, del cual se instalara una transición subterránea con cable tipo XLP 1 kV Al. Calibre 1/0 AWG con un aislamiento al 100%, así como también apartar rayos tipo Riser Pole de 12 kV y cortacircuitos fusible 100 A. y 13.3 kV.

2.4 PARA LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA ENSAMBLAREMOS “RDB-4045” LOS ACCESORIOS SERÁN PARA UNA CAPACIDAD DE 200 AMPERES(D0081_UTR-269).

El conductor media tensión se alojará en bancos de ductos del tipo PAD de 75mm (3”) marca Durane o similar el cual tendrá especificación C.F.E. DF-100-23. Los bancos de ductos serán del tipo según normas CFE P4A y P3A-PAD para todos los cruces de calle, y CFE-P4B y P3A-PAD, para los bancos de ductos que se encuentren sobre banqueta. Los registros a utilizar serán de concreto prefabricado CFE-RMTB3 y CFE-BT1FRMTB3, marca HAC o similar, mismos que estarán indicados con placas de acrílico bajo relieve el número de registro, el número de registro del cual viene el cable y el número de registro al cual va el cable como lo indica la especificación.

Cuando el equipo UTR tipo pedestal de supervisión remota vaya utilizarse solicite uno de los tres diferentes grupos de equipos de control del seccionador para utilizarse sin UTR (sufijos “-Y5” al “-Y7”). Dichos grupos de equipos de control del seccionador son diferentes solamente con respecto a su método de suministrar alimentación de control a los moto-operadores, lo cual se realiza de la siguiente manera:

- Para una fuente ac externa de 120-voltios proporcionada por el usuario que se utilice para proporcionar alimentación de control sin respaldo de baterías, solicite el sufijo del número de catálogo “-Y5”. Este grupo de equipos de control del seccionador incluye una Fuente de Alimentación Ac de S&C, la cual convierte la alimentación ac de 120-voltios en alimentación de control dc de 24-voltios para suministrar energía a los moto-operadores.
- Para una fuente ac externa de 120-voltios proporcionada por el usuario que se utilice para alimentar el Cargador de Baterías de S&C y los paquetes de baterías, solicite el sufijo de número de catálogo “-Y6”. Este grupo de equipos de control del seccionador incluye un Cargador de Baterías de S&C y paquetes de baterías, los cuales proporcionan alimentación de control para los moto-operadores.
- Para una fuente interna de 20 voltios-amperes proporcionada por S&C que se utilice para alimentar el Cargador de Baterías de S&C y los paquetes de baterías, solicite el sufijo de número de catálogo “-Y7”. Este grupo de equipos de control del seccionador incluye un Sensor de Tensión de S&C, un Cargador de Baterías de S&C, y paquetes de baterías, los cuales proporcionan alimentación de control para los moto-operadores.

El sensor de tensión, cargador de baterías, y paquetes de baterías son los mismos y se están colocados en las mismas ubicaciones que los componentes correspondientes que se surten con los grupos de equipos de control del seccionador para la UTR de otra marca.

3. CONSTRUCCIÓN DEL GABINETE DEL ALIMENTADOR

Todo el cableado de baja tensión cuenta con una capa para protegerlo de la media tensión y va en rotulado por un espaciador de base para cableado de control de interconexión de 6 pulgadas, el cual aumenta la altura del gabinete por la misma cantidad de pulgadas.

Los gabinetes cumplen con los requerimientos de la norma que controla el acceso al interior del compartimiento de media tensión, a los motoperadores, y al compartimiento de baja tensión. Dicho mecanismo hace que la puerta se cierre automáticamente y permite que se cierre con seguro únicamente cuando la puerta esté bien afianzada. La puerta se puede abrir solamente con una llave o herramienta de cabeza pentagonal.

La cubierta superior de cada compartimiento está revestida con una capa base hecha por un compuesto aislador "antigoteo". Un empaque elástico impermeable en la brida inferior del equipo tipo pedestal protege el acabado para que no se raspe durante la instalación y lo aísla de la alcalinidad del cimiento de concreto. Hay empaques similares entre cada moto-operador y entre cada compartimiento de baja tensión y media tensión. Los gabinetes quedan protegidos de la corrosión gracias al Sistema de Acabado en el cual es de color verde aceituna.



Todos los componentes de los interruptores y fusibles de media tensión están completamente encerrados en un compartimiento interno aterrizado de acero. El piso del compartimiento, el cual está hecho de láminas de acero galvanizado calibre 22, no permite el ingreso de follaje o animales. Se proporcionan barreras de poliéster reforzadas con fibra de vidrio según sea necesario para que sea posible alcanzar las capacidades NBAI publicadas. Las secciones de la cubierta superior que están encima de los compartimientos para cables tienen bisagras para que sea fácil jalar los cables durante la instalación. Se proporcionan bases de conexión en ubicaciones adyacentes a cada una de las boquillas y boquillas pozo. Los aditamentos adecuados para utilizarse con los conectores aislados separables y accesorios relacionados están ubicados en cada uno de los compartimientos para remates. Las barreras de acero de longitud completa separan los compartimientos para remates contiguos (según corresponda). Los modelos PME vienen con un receptáculo para el instructivo al igual que con bastidores de almacenamiento en todas las puertas de los compartimientos para remates; dichos bastidores sirven para guardar accesorios de repuesto, tales como Unidades Fusibles de S&C, Unidades de Relleno, o Módulos de Interrupción.

EQUIPOS DE CONTROL: El Equipo Tipo Pedestal PME de Supervisión Remota de S&C se puede comprar con el grupo de equipos de comunicación y de control para así contar con un paquete de seccionamiento y protección de distribución automatizada completamente auto- suficiente. De manera alternativa, dicho equipo se puede comprar ya sea con un grupo de equipos de control de seccionamiento para utilizarse *con una UTR de otra marca* o con un Control de Interruptores Serie 5800 de S&C (sufijos de número de catálogo “-Y2” al “-Y4”) o con un grupo de equipos de control de seccionamiento para utilizarse *sin UTR* (sufijos de número de catálogo “-Y5” al “-Y7”). Se debe especificar uno de los grupos de equipos de control al hacer el pedido. Dichos grupos de equipos de control se listan en la tabla de la página 9 y se describen a continuación.

OBSERVACIÓN: El Equipo Tipo Pedestal PME de Supervisión Remota de S&C aloja conectores aislados y accesorios separables. Este tipo de equipo debe ser operado por personas calificadas quienes cuenten con la debida capacitación y quienes comprendan todos los peligros que puede implicar la operación de los conectores aisladores separables y los accesorios relacionados con estos.

INCLUSIONES: El Equipo Tipo Pedestal PME de Supervisión Remota de S&C realiza tareas de seccionamiento automatizado y brinda protección contra fallas para los sistemas de distribución subterránea. Al solicitar un equipo tipo pedestal PME de supervisión remota con un grupo de equipos de comunicación y de control se contará con un paquete completo, integral y autoalimentado para realizar tareas de protección y seccionamiento en instalación de distribución automatizada. El equipo incluye seccionadores interruptores, moto-operadores, compartimiento de baja tensión, y fusibles de potencia. El grupo de equipos de comunicación y de control incluye sensores de tensión y corriente, fuente de alimentación autocontenida de 20 voltios-amperes, batería con cargador, y una unidad terminal remota (UTR) especificada por el usuario, o bien, un Control de Interruptores Serie 5800 de S&C y un dispositivo de comunicación. Consulte el Boletín de Especificaciones 1041-31 para obtener mayores informes sobre los Controles de Interruptores Serie 5800 de S&C.


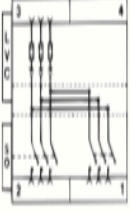
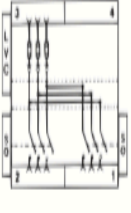
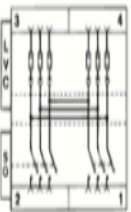
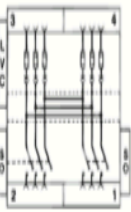
MOTO-OPERADORES TIPO PM DE S&C: Los Moto-Operadores Tipo PM permiten la operación eléctrica del Interruptor Mini-Rupter que se relaciona con estos en respuesta a una señal emitida por un botón pulsador remoto o local. Todos los Moto-Operadores Tipo PM incluyen las siguientes características de manera estándar:

- Un motor integral para la operación eléctrica del mecanismo de operación acelerada del Interruptor Mini-Rupter. La operación del interruptor se logra en aproximadamente 3 segundos.
- Botones pulsadores de apertura y cierre para la operación eléctrica local.
- Interruptor selector de local-remoto, el cual permite controlar de manera local utilizando los botones pulsadores cuando está en la modalidad "LOCAL" al mismo tiempo que se imposibilitan las operaciones remotas, con indicación remota de la posición del interruptor selector.
- Interruptores auxiliares para la indicación remota de las posiciones de apertura y cierre del interruptor.
- Desacoplador que permite la operación del motoperador sin afectar la posición del interruptor.
- Contador de operaciones.
- Palanca manual, la cual permite cargar y activar el mecanismo de operación acelerada de manera local en el caso de que la alimentación de control no esté disponible.

GRUPO DE EQUIPOS DE COMUNICACIÓN Y DE CONTROL: Los modelos PME de supervisión remota que se soliciten con el grupo de equipos de comunicación y de control conforman un paquete completamente integrado que es auto-contenido y construido en fábrica. El grupo de equipos de comunicación y de control incluye un sensor de tensión para realizar tareas de detección monofásica y una fuente de alimentación de control (para los moto-operadores y la UTR), cargador de baterías con paquetes de baterías, detectores de corriente trifásica en los interruptores de operación eléctrica, UTR o Control de Interruptores Serie 5800 de S&C, y dispositivo de comunicación. Los componentes que se incluyen en el grupo de equipos de comunicación y de control se describen a continuación:

- Unidad terminal remota (UTR) especificada por el usuario o Control de Interruptores Serie 5800 de S&C, instalada(o) y cableada.
- Dispositivo de comunicación especificado por el usuario, instalado y cableado, incluyendo protector de sobretensiones para la antena suministrada por el usuario.

UNIDADES TRIFÁSICAS^① (Incluyendo montajes—sin componentes del fusible^②)

Modelo ^③ y Diagrama de Conexión ^④	Tipo de Fusible	Capacidades										Número de Catálogo	Peso Neto, Lbs.	Página de Referencia con Información Dimensional
		Tensión, kV			Corriente, Amperes, RMS			Cortocircuito						
		Nom.	Máx	NBAI	Fusible, Máx.	Mini-Rupter		Corriente, Amperes, RMS Sim. ^⑤			MVA Trifásica Sim. a Nivel de Tensión Nominal			
						Máx.	Supresión de Carga	Mini-Rupter	Barra Principal	Equipo Tipo Pedestal ^⑥				
PME-5▲ 	SME-20	14.4	17.0	95	200E■	600	600	25 000	14 000	14 000	350	166112R3	950	19
		25	27	125	200E■	600	600	12 500	12 500	12 500	540	166113R3	1250	
	SME-4Z	14.4	17.0	95	200E	600	600	25 000	14 000	12 500	310	166312R3	950	
		25	27	125	200E	600	600	12 500	12 500	12 500◆	540◆	166313R3	1250	
	Fault Fiter ^⑦	14.4	17.0	95	200	600	600	25 000	14 000	14 000●	350●	166512R3	950	
		25	29	125	200	600	600	12 500	12 500	12 500	540	166513R3	1250	
PME-6▲ 	SME-20	14.4	17.0	95	200E■	600	600	25 000	25 000	14 000	350	166122R3	1700	20
		25	27	125	200E■	600	600	12 500	12 500	12 500	540	166123R3	2125	
	SME-4Z	14.4	17.0	95	200E	600	600	25 000	25 000	12 500	310	166322R3	1700	
		25	27	125	200E	600	600	12 500	12 500	12 500◆	540◆	166323R3	2125	
	Fault Fiter ^⑦	14.4	17.0	95	200	600	600	25 000	25 000	14 000●	350●	166522R3	1700	
		25	29	125	200	600	600	12 500	12 500	12 500	540	166523R3	2125	
PME-6▲ 	SME-20	14.4	17.0	95	200E■	600	600	25 000	25 000	14 000	350	266122R3	1700	21
		25	27	125	200E■	600	600	12 500	12 500	12 500	540	266123R3	2125	
	SME-4Z	14.4	17.0	95	200E	600	600	25 000	25 000	12 500	310	266322R3	1700	
		25	27	125	200E	600	600	12 500	12 500	12 500◆	540◆	266323R3	2125	
	Fault Fiter ^⑦	14.4	17.0	95	200	600	600	25 000	25 000	14 000●	350●	266522R3	1700	
		25	29	125	200	600	600	12 500	12 500	12 500	540	266523R3	2125	
PME-9▲ 	SME-20	14.4	17.0	95	200E■	600	600	25 000	25 000	14 000	350	166152R3	1700	22
		25	27	125	200E■	600	600	12 500	12 500	12 500	540	166153R3	2125	
	SME-4Z	14.4	17.0	95	200E	600	600	25 000	25 000	12 500	310	166352R3	1700	
		25	27	125	200E	600	600	12 500	12 500	12 500◆	540◆	166353R3	2125	
	Fault Fiter ^⑦	14.4	17.0	95	200	600	600	25 000	25 000	14 000●	350●	166552R3	1700	
		25	29	125	200	600	600	12 500	12 500	12 500	540	166553R3	2125	
PME-9▲ 	SME-20	14.4	17.0	95	200E■	600	600	25 000	25 000	14 000	350	266152R3	1700	23
		25	27	125	200E■	600	600	12 500	12 500	12 500	540	266153R3	2125	
	SME-4Z	14.4	17.0	95	200E	600	600	25 000	25 000	12 500	310	266352R3	1700	
		25	27	125	200E	600	600	12 500	12 500	12 500◆	540◆	266353R3	2125	
	Fault Fiter ^⑦	14.4	17.0	95	200	600	600	25 000	25 000	14 000●	350●	266552R3	1700	
		25	29	125	200	600	600	12 500	12 500	12 500	540	266553R3	2125	

Las secciones de la cubierta superior que están encima de los compartimientos para cables tienen bisagras para que sea fácil jalar los cables durante la instalación. Se proporcionan bases de conexión en ubicaciones adyacentes a cada una de las boquillas y boquillas pozo. Los aditamentos adecuados para utilizarse con los conectadores aislados separables y accesorios relacionados están ubicados en cada uno de los compartimientos para remates. Las barreras de acero de longitud completa separan los compartimientos para remates contiguos (según corresponda).



3.1 GRUPOS DE EQUIPOS DE CONTROL seccionador que se han de utilizar con una UTR de otra marca son diferentes con respecto a su grupo de equipos de comunicación y de control según se explica a continuación:

- No se incluye UTR ni dispositivo de comunicación y estos deben ser adquiridos de otros proveedores.
- El sensor de tensión realiza tareas de detección monofásica o proporciona alimentación para el Cargador de Baterías de S&C (pero no realiza ambas), dependiendo del sufijo específico

Es posible que las descargas de larga duración frecuentes sometan a las baterías a una condición de carga cíclica, lo cual puede reducir la vida de la batería por hasta un 50%.

El compartimiento de baja tensión que se incluye en el equipo tipo pedestal cuenta con aditamentos para instalar en campo la UTR o Control de Interruptores Serie 5800 de S&C y el dispositivo de comunicación proporcionado por el usuario. Todos los conectores de los moto-operadores, sensores de corriente, y sensores de tensión para conectar la UTR proporcionada por el usuario están ubicados en el compartimiento de baja tensión. El cargador de baterías y los paquetes de baterías, en el caso de que se surtan, se instalan en el Moto-Operador Tipo *PM*.

GRUPOS DE EQUIPOS DE CONTROL			
Artículo	Sufijo que Debe Agregarse al Número de Catálogo del Equipo Tipo Pedestal	Aplica a los Modelos	
Grupo de Equipos de Comunicación y de Control ^{①②} —incluye unidad terminal remota (UTR) especificada por el usuario, dispositivo de comunicación especificado por el usuario, cargador de baterías, paquetes de baterías, sensor de tensión para alimentar el cargador de baterías y para realizar labores de detección de tensión monofásica, y sensores de corriente para realizar las tareas de detección de corriente trifásica en cada uno de los interruptores de accionamiento motorizado ^{④⑥}	★	Todos los modelos	
Grupos de Equipos de Control del Seccionador para utilizarse con UTR de otra marca ^{①②⑥} — incluye aditamentos para montar la UTR proporcionada e instalada por el usuario, dispositivo de comunicación, etc. en el compartimiento de baja tensión; sensores de corriente (salida de 5-amperesac) para realizar tareas de detección de corriente trifásica en cada uno de los interruptores de accionamiento motorizado; sensor de tensión (con salida de 5-voltios ac o 69-voltios, seleccionable por el usuario) para realizar tareas de detección de corriente monofásica con alimentación para los moto-operadores suministrada por ^④	Fuente dc de 24-voltios suministrada por el usuario o aditamentos para el Control de Interruptores Serie 5800 de S&C ^③		-Y2
	Alimentación de control externa—fuente ac de 120-voltios suministrada por el usuario para el Cargador de Baterías y paquetes de baterías de S&C		-Y3
	Alimentación de control interna—fuente de 20 voltios-amperes (sensor de tensión) suministrada por S&C para el Cargador de Baterías y paquetes de baterías de S&C		-Y4
Grupos de Equipos de Control del Seccionador para utilizarse sin UTR ^{⑥⑦} —incluye aditamentos en el compartimiento de baja tensión para conectar los moto-operadores al cableado del usuario, con alimentación para los moto-operadores suministrada por	Alimentación de control externa—fuente ac de 120-voltios para la Fuente de Alimentación Ac de S&C (proporcionada) para establecer la alimentación de control para los moto-operadores		-Y5
	Alimentación de control externa— fuente ac de 120-voltios suministrada por el usuario para el Cargador de Baterías y paquetes de baterías de S&C		-Y6
	Alimentación de control interna— fuente de 20 voltios-amperes (sensor de tensión) suministrada por S&C para el Cargador de Baterías y paquetes de baterías de S&C ^①		-Y7

1. El Sensor de Tensión de S&C va empotrado en la fase central del lado de la bisagra del interruptor en el Compartimiento 2 (Compartimiento 1 en el caso de los Modelos PME-5).
2. No se deben instalar sensores de corriente en cables sin capa protectora o en cables en los cuales el sistema de aislamiento está expuesto pero sin aterrizar (por ejemplo, cables en los que se utilice cinta dieléctrica o entubado de encogimiento por calentamiento). Dichos sensores tienen la finalidad de aplicarse a potencial de tierra y es posible que se dañen debido al gradiente de tensión entre el sistema de aislamiento del cable y la tierra.
3. Consulte el Boletín de Especificaciones 1041-31 para obtener mayores informes sobre los Controles de Interruptores Serie 5800 de S&C. Siempre debe especificar el sufijo de número de catálogo “-Y2” para obtener un Grupo de Equipos de Control y Comunicación con Control de Interruptores Serie 5800 de S&C.
4. El Cargador de Baterías de S&C se calibra en fábrica para que se adapte a las cargas suministradas con el Grupo de Equipos de Comunicación y de Control a la hora de embarque. Si se agregan cargas adicionales posteriormente, S&C recomienda recalibrar la salida de carga hacia las baterías para garantizar la optimización de la vida de la batería. Consulte la tabla de “ACCESORIOS” en la página 18 para verificar las instrucciones de recalibración.
5. El cargador de baterías y los paquetes de baterías que se proporcionan con esta opción no tienen la finalidad de suministrar energía a ninguno de los equipos proporcionados e instalados por el usuario.
6. Cuando se solicita esta opción, los conectores de cada motor operador para conectar el cableado del usuario estarán ubicados en el compartimiento de baja tensión.
7. No se incluyen sensores de corriente y tensión y no es posible proporcionarlos.

3.2 CANALIZACIONES Y REGISTROS

Los cables para la media tensión se instalarán en bancos de ductos con poliducto de alta densidad PAD RD17 de 3” y de 4” de diámetro, instalado directamente con tramos completos entre registros. El concreto para los registros deberá tener una resistencia de $f'c \geq 150$ kgs/cm². Se deberá tomar en cuenta el dejar una pendiente en el tendido de poliducto de alta densidad PAD RD17, del 0.25%.



APLICACIÓN:

Tubo de polietileno de alta densidad. Útil para alojar y proteger el cableado eléctrico en redes Subterráneas bajo calle y banquetas.

Apariencia: acabado exterior e interior liso de doble capa. Disponible en colores naranja, rojo y negro con franjas rojas para las bajadas de transición.

Espesores: De acuerdo con RD-11, RD-13.5, RD-15.5, RD-17, RD-19 y RD-21.

Diámetros: 1-1/4" hasta 12" (32 hasta 300 mm.)

Largos: tramos de 6 mts. y rollos de 30 hasta 350 mts.

Unión: Se une por termofusión o bien mediante conexiones mecánicas.

Canalización: Para alto desempeño de las obras eléctricas, se utilizan separadores en diámetros de 2", 2-1/2", 3", 4", 5", 6", 8", 10" y 12" para formar bancos de ductos de 3 a 12 canalizaciones.

VENTAJAS:

1. Garantía de calidad aprobado por LAPEM – CFE mediante aviso de prueba de acuerdo a norma NRF-057 CFE-2009 (Vigente desde 01/02/2010) antes CFE DF100-23.
2. Garantía de calidad certificada con ISO 9001:2000, NMX-E- 242/2-ANCE-CNCP, y bajo normas internacionales de fabricación.
3. Soporta fácilmente el tirón inducido cuando se instala con máquina para perforación horizontal direccionada "HDD", sin necesidad de excavar a cielo abierto
4. No genera desperdicio al instalarse porque se coloca un solo tramo entre registros
5. Gran resistencia a la tensión, deflexión, aplastamiento e impacto
6. Optima durabilidad y resistencia a la intemperie
7. Su fabricación en doble capa, alarga su vida útil hasta en un 20% más que los tradicionales de una capa
8. Más de 50 años de vida útil y más de 15 años a la intemperie
9. Muy Económico comparado contra el tubo de PVC, PP y otros materiales
10. 100% Flexible, fácil de manejar, rápido de instalar
11. 100% seguro y hermético
12. Máxima seguridad en terrenos rocosos, estables o inestables
13. Máxima seguridad en líneas subterráneas con tráfico pesado
14. En tipo II, se fabrica con espesores para RD-11, RD-13.5, RD-15.5, RD-17, RD- 19 y RD-21.

Este módulo de control se puede utilizar para la protección de las curvas secundarias subterráneas de distribución de 15-kV y 25-kV que tengan los siguientes parámetros: corriente de falla máxima disponible—14,000 amperes RMS simétricos a 15 kV, 12,500 amperes simétricos a 25 kV; capacidad de kVA máxima del transformador conectado a circuitos domiciliarios—1200 kVA monofásicos, 3600 kVA trifásicos a 15 kV, 2400 kVA monofásicos, 7200 kVA trifásicos a 25 kV; sin bancos de capacitores ni fusibles limitadores de corriente del lado de la carga.

MODULOS DE CONTROL (TIPO CURVA SECUNDARIA SUBTERRANEA)

rated 14.4 kV. Corriente Continua, Amperes, Máx ²	Parámetros de la Curva TCC				
	Energización Mínima, Amperes, RMS	Energización de Corta Duración, Amperes, RMS	Banda de Retraso de Corta Duración	Energización Instantánea, Amperes, RMS	
600	400	1300	2	3000	7020- C40P130S2T3
	500	1300	1	3000	7020- C50P130S1T3

Si la capacidad de kVA máxima del transformador supera dichos valores, o si la aplicación involucra la protección de circuitos que abastezcan cargas industriales, comerciales o institucionales, comuníquese con la Oficina de Ventas de S&C más cercana.

Los módulos de control con capacidad de 600 amperes continuos también se pueden utilizar en montajes con capacidad de 200 o 400 amperes continuos.

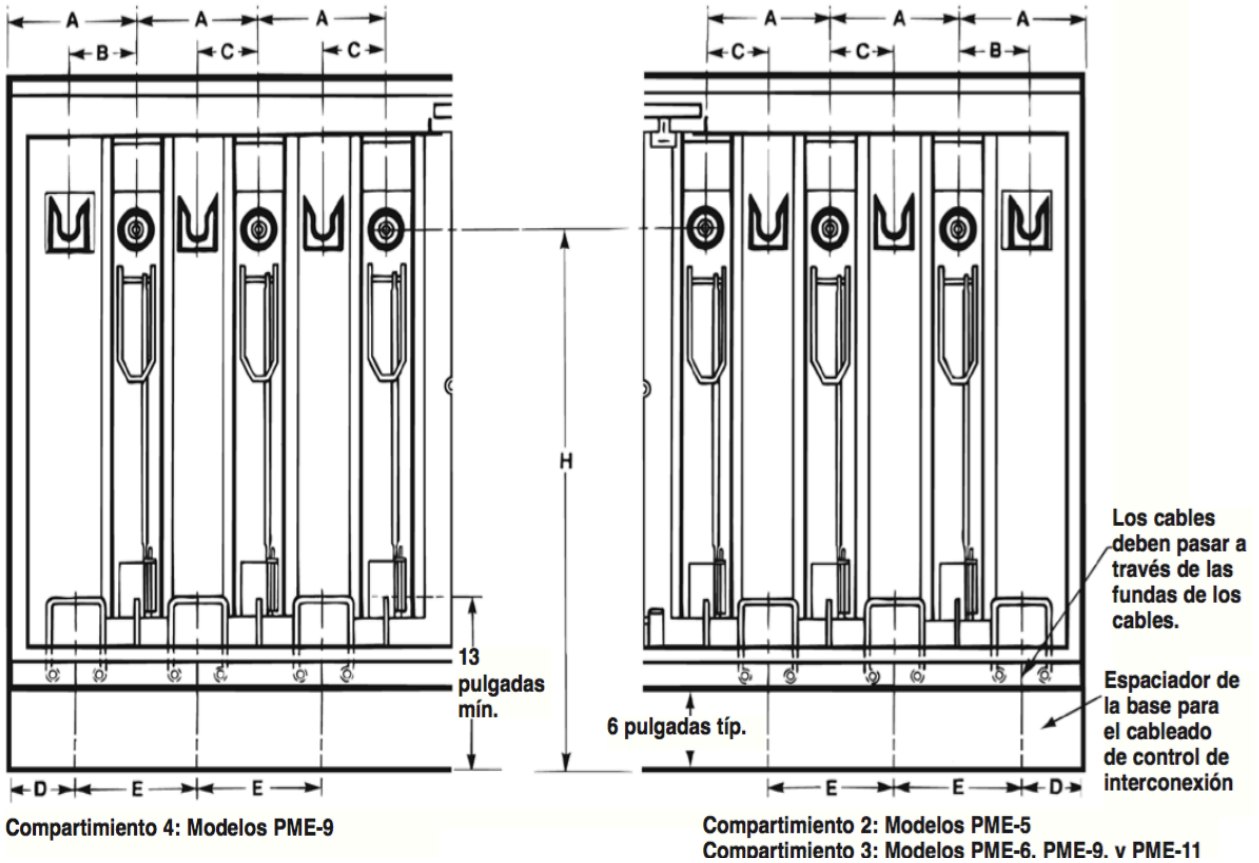
MÓDULOS DE CONTROL CON CAPACIDAD (TIPO CURVA INVERSA SECUNDARIA)		
Corriente Continua, Amperes, Máx1	Energización Mínima, Amperes, RMS	Número de Catálogo
600	400	814040
	500	814050
	600	814060
	700	814070
	800	814080
	1000	814100
	1250	814125
	1500	814150

Tensión, KV			DIMENSIONES EN PULGADAS (al 1/8 de pulgada más cercano)						
Nom.	Maxd	NBAI BIL	A	B	C	D	E	F	Ha
14.4	Max	95	103/4	71/8 71/8	53/8 53/8	53/8 53/8	103/4	14	H
14.4	17.0	95	103/4	71/8 71/8	53/8 53/8	53/8 53/8	103/4	14	39
25	271 271	125	12	81/2 81/2	6	6	12	17	443/4
25	17.0	125	12	81/2 81/2	6	6	12	17	39

3.3 CABLES DE MEDIA TENSION

Los cables que se utilizaran para la red subterránea de media tensión será cable XLP cal. 500 kcm de aluminio, con aislamiento XLP, nivel 133%, con cinta bloqueadora de agua y resistente a la arborescencia y el cable que alimentara los transformadores del área de viviendas es de cable XLP calibre 3/0., y para el neutro se utilizará cable de cobre desnudo semiduro calibre 2/0 AWG.

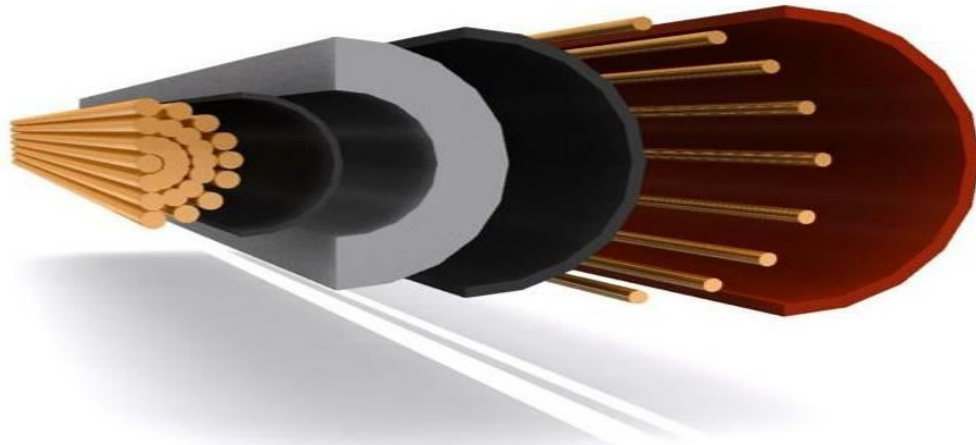
Compartimientos de Cables Típicos para los Fusibles



Se deberá de cuidar que en la operación normal de los circuitos la caída de voltaje no sea mayor del 1%. El cable utilizado para el neutro corrido se deberá de conectar a tierra en cada registro o en remates instalados a 200 Mts a varillas cooperweld, con soldadura cadweld. Todos los cables serán de un solo tramo, entre equipo y equipo. En caso de requerirse algún empalme este deberá ser premoldeado si es subterráneo y se instalara dentro de un registro o conectores mecánicos a compresión si es aéreo.

El conductor o cable contara con prueba de puesta en servicio. Para la protección del bajante de tierra se utilizará un tubo por fase y encofrado en el murete.

CABLES DE POTENCIA MONOPOLARES DE 5 A 35kV CON AISLAMIENTO XLP O XLP-RA.

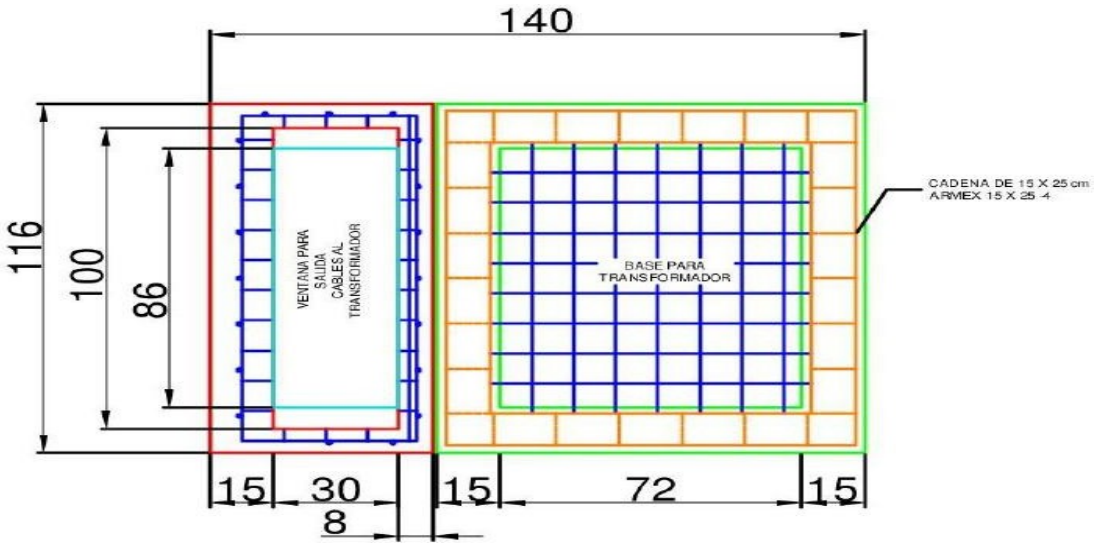
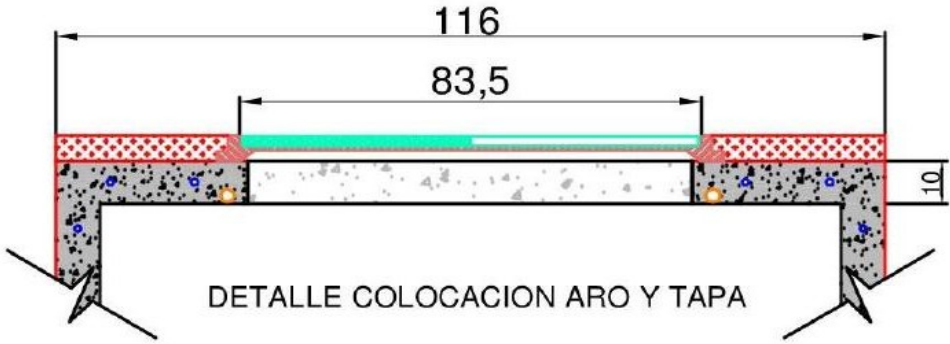


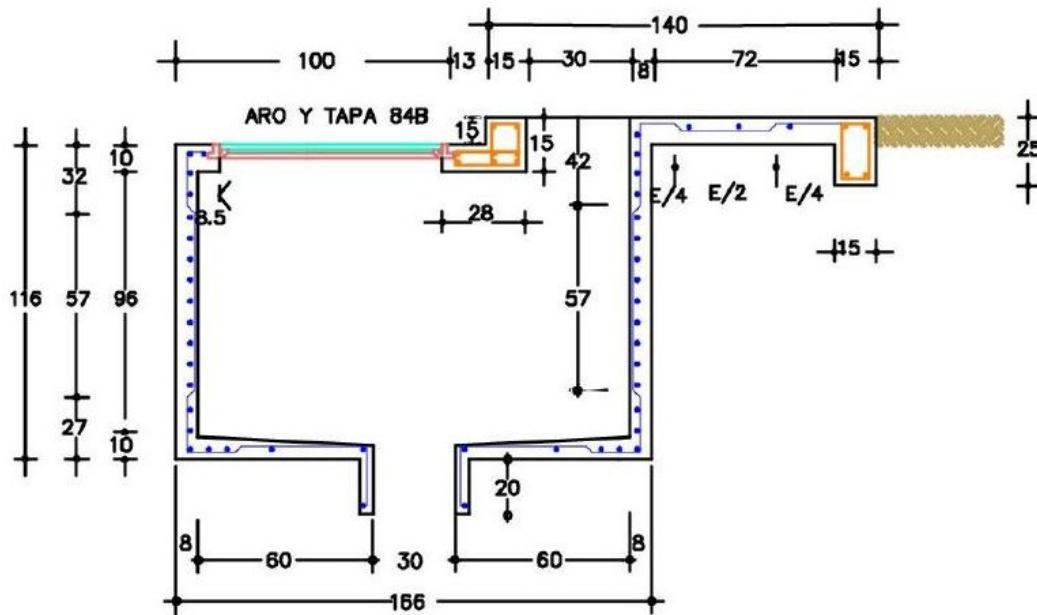
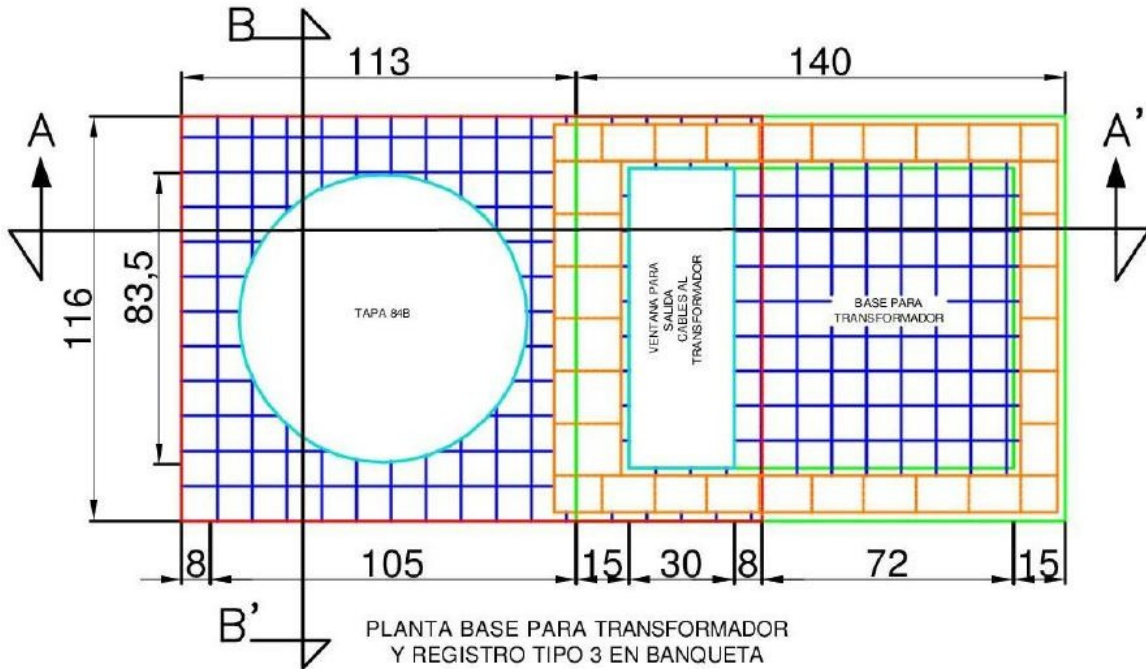
MATERIAL, FORMA Y ACABADO	Conductor de cobre o aluminio con aislamiento XLP o XLP-RA y cubierta de PAD de varios calibres y para voltajes de Media Tensión.
ESPECIFICACION	NRF-024 Cables de potencia monopolares de 5 a 35 kV con aislamiento de XLP, polietileno de cadena cruzada, o XLP en retardantes a las arborescencias (RA)
USO Y APLICACION	Conducir corriente de un punto a otro dentro de un circuito eléctrico en los sistemas de distribución subterránea..
EMPAQUE Y ALMACENAMIENTO	Manéjese con cuidado, proteger contra impacto y humedad.
PRUEBAS	Mecánicas y eléctricas

ESPECIFICACIONES

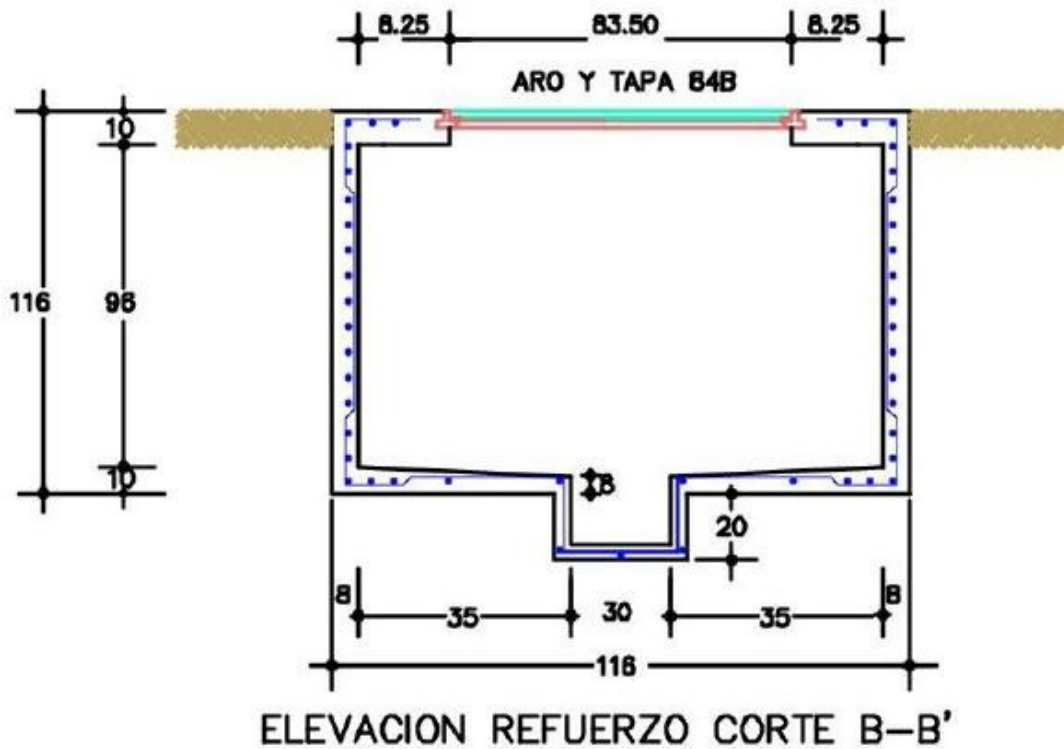
- 1.- Concreto $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$.
- 2.- Refuerzo malla electrosoldada 4x4 4/4 $f_y=(6000 \text{ kg/cm}^2)$.
- 3.- Los recubrimientos serán de 2.5 centímetros.
- 4.- Espesor de los muros de 10 cms. acabado cemento pulido.
- 5.- Aplicación de membrana de curado para el concreto.
- 6.- concreto elaborado con impermeabilizante integral dosificado
- 7.- el concreto tendrá acabado aparente en el interior y comun en exterior.
- 8.- peso aproximado 5,400 kilogramos.

BASE PARA TRANSFORMADOR MONOFASICO Y REGISTRO RMTB3 EN BANQUETA





ELEVACION REFUERZO SECCION A-A



ESPECIFICACIONES

Dimensiones de base: 116x140x10

1.- Concreto $f_c=200 \text{ Kg/cm}^2$

2.- Refuerzo Malla Electrosoldada 6x6 4/4 $F_y=(600 \text{ Kg/cm}^2$ 3.- Cadena de armex 15x25-4 en base

3.- Espesor de los Muros de 8 cm. 4.- Acabado Cemento Pulido.

5.- Aplicación de Membrana de Curado para el Concreto. 6.- Registro con Piso

7.- Registro con Cárcamo abierto 8.- Peso Aproximado 1,800 Kg.

TIPOS DE REGISTROS QUE ALIMENTARA ESTE ALIMETADOR:

REGISTRO	TIPO
HA	PVMTAT EXIST
H1	BSRMTB4
H2	RMTB4
H3	RMTB4
H4	RMTB4
H5	RMTB4
H6	RMTB4 C/T.C NORMA-2005
H7	RMTB4
H8	RMTB4
H9	RMTB4
H10	RMTB4
H11	RMTB4 C/T.C NORMA-2005
H12	RMTB4
H13	RMTB4
H14	RMTB4
H15	RMTB4
H16	RMTB4
H17	RMTB4 C/T.C NORMA-2005 EXIST.

4. VOLUMEN DE OBRA:

RESUMEN DE LINEA DE MEDIA TENSIÓN:

- 1+533KM DE LINEA DE MEDIA TENSION SUBTERRANE 3F-4H CABLE DE ALUMINIO XLP 3/0-CPW1/0

RESUMEN DE REGISTROS:

- 15 REGISTROS DE MEDIA TENCION TIPO 4 EN BANQUETA
- 1 FASE PARA SECCIONADOR CON REGISTRO TIPO 4 EN BANQUETA

4.1 LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.

Para que haya un nivel de electricidad adecuado disponible, se deben aplicar Sensores de Tensión de S&C con capacidades de tensión de línea a línea del sistema en el rango de los 11.43 kV a los 17.0 kV en el caso de los modelos con capacidad de 14.4-kV, y de 20.44 kV a los 29 kV en el caso de los modelos con capacidad de 25-kV. En el caso de niveles de tensión de sistema más bajos, comuníquese con la Oficina de Ventas de S&C más cercana.

Debido a que el equipo tipo pedestal PME de supervisión remota incluye un espaciador de base para cableado de control de interconexión de 6 pulgadas, éste se puede utilizar para reemplazar directamente los modelos instalados de operación manual que no incluyen espaciadores de base sólo bajo las condiciones siguientes:

1. Que haya un cable adecuado instalado para compensar el aumento de 6 pulgadas en la altura del equipo de para compensar por el aumento de 6 pulgadas en la altura del equipo de supervisión remota.
2. Que se hagan empalmes de cable adecuados.

4.2 Fusibles de Potencia de S&C

Los modelos PME de supervisión remota ofrecen una variedad de Fusibles de Potencia de S&C—Tipos SME-20 y SME-4Z, o de Fusibles Electrónicos de Potencia Fault Fiter. Los Montajes del Fusible Electrónico de Potencia Fault Fiter también alojan una variedad de fusibles limitadores de corriente de barril único, tal y como se listan en la página 16. Los fusibles protegen a los circuitos en derivación contra la presencia de fallas, y los insertos de rompecarga al igual que los conectores aislados separables suministrados por el usuario permiten realizar el seccionamiento monopolar de las derivaciones. Estas unidades cuentan con Montajes del TransFuser™ de S&C, mecanismos para manipulación de fusibles con una llave de interbloqueo mecánico que brinda protección para que no se pueda tener acceso al fusible antes de que se abra el conector aislado separable de rompecarga en la terminal del fusible. Sólo se puede tener acceso al fusible cuando éste ha sido desenergizado y aislado para poder desconectarlo sin rompecarga a vista plena y quitarlo con una pértiga rudimentaria. Las terminales del fusible vienen equipadas con boquillas pozo de 200-amperes cuyas interfaces cumplen con la Norma 386 de la ANSI/IEEE para que se acople a todos los conectores e insertos aislados separables tipo estándar.

5. NORMAS DE DISTRIBUCIÓN:

– CONSTRUCCIÓN– INSTALACIONES EN MEDIA TENSION .

OBJETIVO

Las Normas de Distribución - Construcción – Instalaciones Aéreas en Media y Baja Tensión, obedecen a la necesidad de tener una reglamentación a nivel nacional, para uniformizar la calidad y simplificar la construcción en instalaciones de distribución hasta 33 kV para áreas normales y de contaminación, que permita lograr una operación eficiente y segura con un mínimo de mantenimiento, incluyendo los desarrollos tecnológicos en materiales y equipos, para su aplicación por el personal de CFE y externo que proyecta, construye y supervisa.

MARCO LEGAL

En la elaboración de éstas normas se ha cuidado el cumplir con lo dispuesto en:

1. Ley de la Industria Eléctrica.
2. Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.
3. NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas (utilización).
4. Ley Federal de Metrología y Normalización y su Reglamento.
5. NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.

CONDICIONES DE DISEÑO

1. Las presiones de viento sobre los cables y la estructura se evaluaron de acuerdo con el manual de Diseño de Obras Civiles de C.F.E. Diseño por Viento edición 1993 y la especificación CFE J6100- 54 (Julio 2002) Postes metálicos para líneas de transmisión y subtransmisión.

5.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. La aplicación de estas normas de distribución es obligatoria en la construcción de instalaciones en media y baja tensión, para servicio público de energía eléctrica que proporciona la Comisión Federal de Electricidad.

2. Debido a las variables topográficas y climatológicas que se presentan en distintas regiones de la república, el personal externo debe ratificar con el personal de ingeniería de Distribución, las características locales para la construcción, así como cualquier duda o aclaración en la aplicación de estas normas.

3. Las normas no tienen limitante para que los usuarios las utilicen en sus instalaciones particulares, sin responsabilidad para Comisión Federal de Electricidad, propietaria de los derechos de autor y única autorizada para hacer cualquier modificación.

4. El que una norma específica no indique alguna generalidad a tomar en cuenta, no excluye al usuario de la responsabilidad y la aplicación de la misma.

Las Normas de distribución- Construcción de sistemas subterráneos, obedecen a la necesidad de tener una reglamentación a nivel nacional, para uniformizar la calidad y al mismo tiempo simplificar la construcción de líneas y redes subterráneas conforme a un criterio Técnico-económico. Manejando un concepto enfocado a transmitir armonía con el entorno y un diseño y construcción de sistemas subterráneos a favor del respeto al medio ambiente.

Objetivo

Establecer a nivel Nacional en el área de Distribución de la Comisión Federal de Electricidad, los criterios, métodos, equipos y materiales utilizados en la planeación, proyecto y construcción de Redes de Distribución Subterránea, que permitan lograr con la máxima economía, instalaciones eficientes que requieran un mínimo de mantenimiento.

Alcance

Las presentes Normas son aplicables a sistemas de distribución hasta 138 kV, para todo tipo de terreno.

Políticas

Se deben sujetar a la aplicación de estas Normas los responsables del área de Distribución que intervienen en la revisión de proyectos, supervisión de construcción y recepción de obras eléctricas, que serán entregadas a la Comisión Federal de Electricidad.

Los trabajos de construcción de los Sistemas Subterráneos deben realizarse en forma eficiente, con la máxima economía, sin menoscabo del cumplimiento de los preceptos incluidos en estas Normas. Los trabajos de construcción de los Sistemas Subterráneos deben realizarse por personal calificado.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

En esta memoria se describen los cálculos, y datos de la red eléctrica en media media tensión. La alimentación a este fraccionamiento será con una carga total de 2,587.2 KVA, 630 luminarias con una carga de 84.77 KVA. Total de la carga instalada en forma subterránea en el fraccionamiento es de 2,671.97KVA.

M E M O R I A T É C N I C A **D E S C R I P T I V A**

CONDOMINIO PRIVADO: “FRACCIONAMIENTO VALLE VERDE”

ALCANCE: 700 Y 2440 DEPARTAMENTOS VIVIENDAS

GENERALIDADES

el proyecto del condominio privado "VALLE VERDE", es un desarrollo habitacional en condominio de la zona ciudad de Tuxtla Gutiérrez, mismo que está formado por 700 y 2440 departamentos viviendas que serán alimentados por 32 transformadores tipo pedestal incluyendo los servicios necesarios para la operación de dicho conjunto habitacional. representa parte del desarrollo de la ciudad y tiene la visión de proporcionar oportunidades de vivienda a familias de nivel económico medio.

OBJETIVO Y GIRO DE ACTIVIDAD DEL DESARROLLO

construir departamentos y viviendas clase media como desarrollo habitacional, el giro son departamentos en condominio que se han de entregar en 4 etapas, la primera en abril de 2017, segunda en diciembre 2017 y tercera en junio de 2018 de presente año.

ESPECIFICACIONES Y NORMAS

- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS POR TERCEROS
- ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
- CFE DCPROTER

DEMANDAS ELÉCTRICAS

FASE A	884.5	KVA
FASE B	880.2	KVA
FASE C	875.6	KVA
CARGA TOTAL INSTALADA	2640.3	KVA

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

- suministro en media tensión de 13,200 volts, sistema 3 fases 4 hilos.

El punto de interconexión con las instalaciones de cfe será en el circuito subterráneo que se construya como parte de la obra específica de acuerdo al oficio resolutorio que emitira el departamento de planeación y derivado de los estudios correspondientes al sistema eléctrico en media tensión.

Actualmente el circuito de distribución mas cercano es el

TXS-4010

TIPO DE INSTALACIÓN A DESARROLLAR

El proyecto ha de incluir las modificaciones que las instalaciones existentes requieran para suministrar el servicio desde el punto de interconexión en sistema subterráneo hasta el acceso al fraccionamiento en la parte interna la instalación de este proyecto estará destinada a satisfacer la demanda de un condominio privado con acometidas de media tensión a subestaciones pedestal tipo subterráneo, de la misma forma se ha de considerar acometidas tipo subterránea en la tensión que no exceden las distancias consideradas en las normas de acometidas de la C.F.E.

TIPO DE SISTEMA A UTILIZAR

ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN MEDIA TENSIÓN Y SISTEMA TIPO ANILLO PARA TRASFORMADORES PEDESTAL

EL TIPO DE SISTEMA QUE SE DEBERA UTILIZAR EN LA RED INTERIOR DEL FRACCIONAMIENTO ES 100% SUBTERRÁNEO CUENTA CON 6 ANILLOS SUBTERRÁNEOS DE TRANSFORMADORES TIPO PEDESTAL NORMA K CON 5 DISPOSITIVOS TIPO J4 PARA SECCIONAR LOS ANILLOS DEL CONDOMINIO

CONFIGURACIÓN DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

FASE	SECCIONADOR	TIPO	SECCIÓN	CANTIDAD	EQUIPO	CAP. EQ. (KVA)	CAP. TOTAL (KVA)
A	DISPOSTIVO	J4	ANILLO 3	6	TRANS PED	100	600
	DISPOSTIVO	J4	ANILLO 5	2	TRANS PED	100	200
				2	TRANS PED	75	150
	DISPOSTIVO	J4	ANILLO 1	1	TRANS PED	37.5	37.5
B	DISPOSTIVO	J4	ANILLO 4	3	TRANS PED	100	300
	DISPOSTIVO	J4	ANILLO 2	6	TRANS PED	100	600
			ANILLO 2	1	TRANS PED	75	75
C	DISPOSTIVO	J4	ANILLO 1	6	TRANS PED	100	600
			ANILLO 1	1	TRANS PED	50	50
	DISPOSTIVO	J4	ANILLO 2	3	TRANS PED	100	300

2912.50

DESCRIPCION DE LA OBRA ELECTRICA

CAPACIDAD DE TRANSFORMADORES

TRANSFORMADORES TIPO PEDESTAL Ø, 13200 YT 7620/120-240 V					
26	TRANSFORMADORES PEDESTAL YT		100		2600
3	TRANSFORMADORES PEDESTAL YT		75		225
1	TRANSFORMADORES PEDESTAL YT		50		50
1	TRANSFORMADORES PEDESTAL YT		37.5		37.5
					2912.50

CALIBRES DE CONDUCTORES

- RED DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRANEA EN BAJA TENSIÓN C/CABLE
TRIPLEX (2+1) 3/0-1/0
- RED DE MEDIA TENSIÓN SUBTERRANEA CON CABLE DE ENERGIA P/15
KV, AL. CAL. 3/0, Cu. 1/0
- TRANSICIÓN AEREA SUBTERRANEA 3F-4H XLP-AL, 3/0 Y Cu. 1/0 A 133%

REGULACIÓN DE TENSIÓN

MEDIA TENSIÓN:

CONSIDERANDO TEORICAMENTE LA CARGA CONCENTRADA EN EL PUNTO MAS LEJANO PARA LA DISTANCIA MAS LARGA DESDE EL ENTRONQUE HASTA EL ÚLTIMO TRANSFORMADOR (CONDICIÓN CRÍTICA) SE CONSIDERA QUE:

DISTANCIA CRÍTICA:	d	=	772.18	METROS
CORRIENTE PRIMARIA:	I_p	=	127.39	AMPERES
VOLTAJE PRIMARIO:	V_p	=	13200.00	VOLTS
SECCIÓN TRANSVERSAL CONDUCTORES POR FASE:	S(3/0)	=	85.01	mm ²
	C_f	=	1.00	

EFFECTUANDO CÁLCULOS POR MÉTODOS TRADICIONALES SE TIENE QUE LA CAÍDA DE TENSIÓN TIENE UN VALOR DE:

$$e = 0.304 \%$$

LO QUE SIGNIFICA QUE CUALQUIER RAMAL DEL FRACCIONAMIENTO TENDRÁ VALORES INFERIORES DE CAÍDA DE TENSIÓN CON ESTO CUMPLIMOS AMPLIAMENTE LO QUE EXIGE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD EN LAS BASES DE DISEÑO:

LA CAIDA DE TENSION DEBE SER MENOR AL 1% EN CONDICIONES NORMALES DE OPERACIÓN.

PÉRDIDAS ELÉCTRICAS

Las pérdidas eléctricas se originan en el efecto resistivo total (impedancia) de los conductores utilizados.

MEDIA TENSIÓN:

IMPEDANCIA CAL 3/0 AWG AL XLP Z	=	0.3364	OHMS/KM
DISTANCIA CRÍTICA: d	=	772.18	METROS
CORRIENTE PRIMARIA: Ip	=	127.39	AMPERES
VOLTAJE PRIMARIO: Vp	=	13200.00	VOLTS
SECCIÓN TRANSVERSAL S(3/0)	=	85.01	mm2
CONDUCTORES POR FASE: Cf	=	1.00	
IMP CAL 3/0 AWG AL XLP CRÍTICA	=	0.25976	OHMS
VOLTAJE DE PÉRDIDAS	=	26.14	VOLTS
PERDIDAS POR IMPEDANCIA	=	7.8891	KW
	=	8.7656	KVA
PÉRDIDAS PORCENTUALES	=	0.3010	%

LAS PERDIDAS NO DEBERAN EXCEDER EL 2% EN CONDICIONES DE DEMANDA MAXIMA

EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN Y PROTECCIONES.

- RED DE MEDIA TENSIÓN 13,200 V 3Ø, EN OPERACIÓN
- TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL

POTENCIA		TIPO	RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	NORMA
100	KVA	YT	13200-7621/240-120 VOLTS	K-0000-08
75	KVA	YT	13200-7621/240-120 VOLTS	K-0000-08
50	KVA	YT	13200-7621/240-120 VOLTS	K-0000-04
37.5	KVA	YT	13200-7621/240-120 VOLTS	K-0000-04

CORTACIRCUITO FUSIBLE DE POTENCIA:

DISPOSITIVO	TIPO	KV NOMINAL	KV MAXIMO	NBI	AMPERES	CI AMPSSIM
CORTACIRCUITO FUSIBLE DE POTENCIA	SMD-20	14.4	17	110	200	14000

APARTARRAYOS

DISPOSITIVO	KV NOMINAL	KV CRIT	KV FLAM	KV FLAM HUM
APARTARRAYORISERPOLEALEA13	13	90	35	25

DESCRIPCIÓN DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

ACOMETIDAS SECUNDARIAS:

PARA EL CASO DE QUE EN EL FRACCIONAMIENTO EXISTAN ÚNICAMENTE LOTES Y NO VIVIENDAS CONSTRUIDAS, SE DEBEN DEJAR PREVISTO DUCTOS DE PAD RD 17, 38 MM DE DIAMERO SALIENDO DEL REGISTRO SECUNDARIO A UN PUNTO UBICADO A 50 CM DENTRO DEL LIMITE DE PROPIEDAD DEL LOTE DEJANDO SELLADO EL DUCTO Y UNA MOJONERA PARA LOCALIZACIÓN DEL EXTREMO DEL DUCTO.
EN ESTE CASO, TODOS LOS LOTES ESTARÁN CONSTRUIDOS TIPO DE VIVIENDA ES DEPARTAMENTOS EN CONDOMINIO
LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA EMPLEADA SERÁ:
ESPECIFICACION PARA SERVICIO MONOFASICO CON CARGA HASTA 5 kW EN BAJA TENSION, AREA URBANA, RED SUBTERRANEA
CFE-EM BT104
CONEXIONES DE SISTEMAS DE TIERRAS
LAS CONEXIONES DE SISTEMAS DE TIERRAS SE REGIRAN POR LA NORMA Y ESPECIFICACIÓN:
NORMA DE DISTRIBUCIÓN-CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS SUBTERRÁNEOS.
NORMA CFE-BMT-DP
CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS SUBTERRÁNEOS
ESPECIFICACION: CFE DCCSSUBT

EQUIPO DE PROTECCIÓN

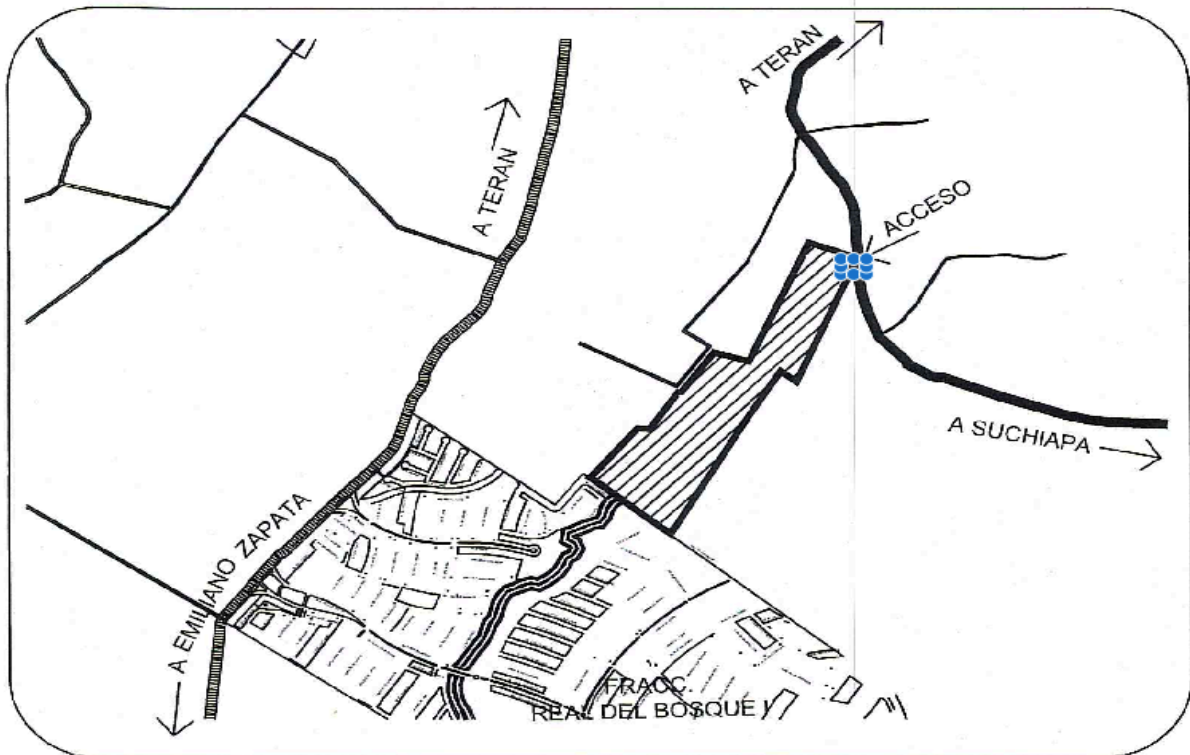
- Las características del equipo de protección que se requiere para la interconexión a la red de este condominio serán de acuerdo a la obra específica que se determine en base a los estudios de media tensión.
- En transiciones de instalaciones trifásicas se utilizarán cortacircuitos fusibles o fusibles de potencia hasta cargas cuyo disparo monofásico no cause la salida del circuito por una operación por desbalance, en caso contrario se usarán restauradores o seccionalizadores.
- En los puntos de sistemas monofásicos totalmente subterráneos estará dado por conectadores tipo codo portafusible para 200 amperes de apertura con carga o fusibles limitadores de corriente EN CONTENEDORES PREMOLDEADOS

Localización.

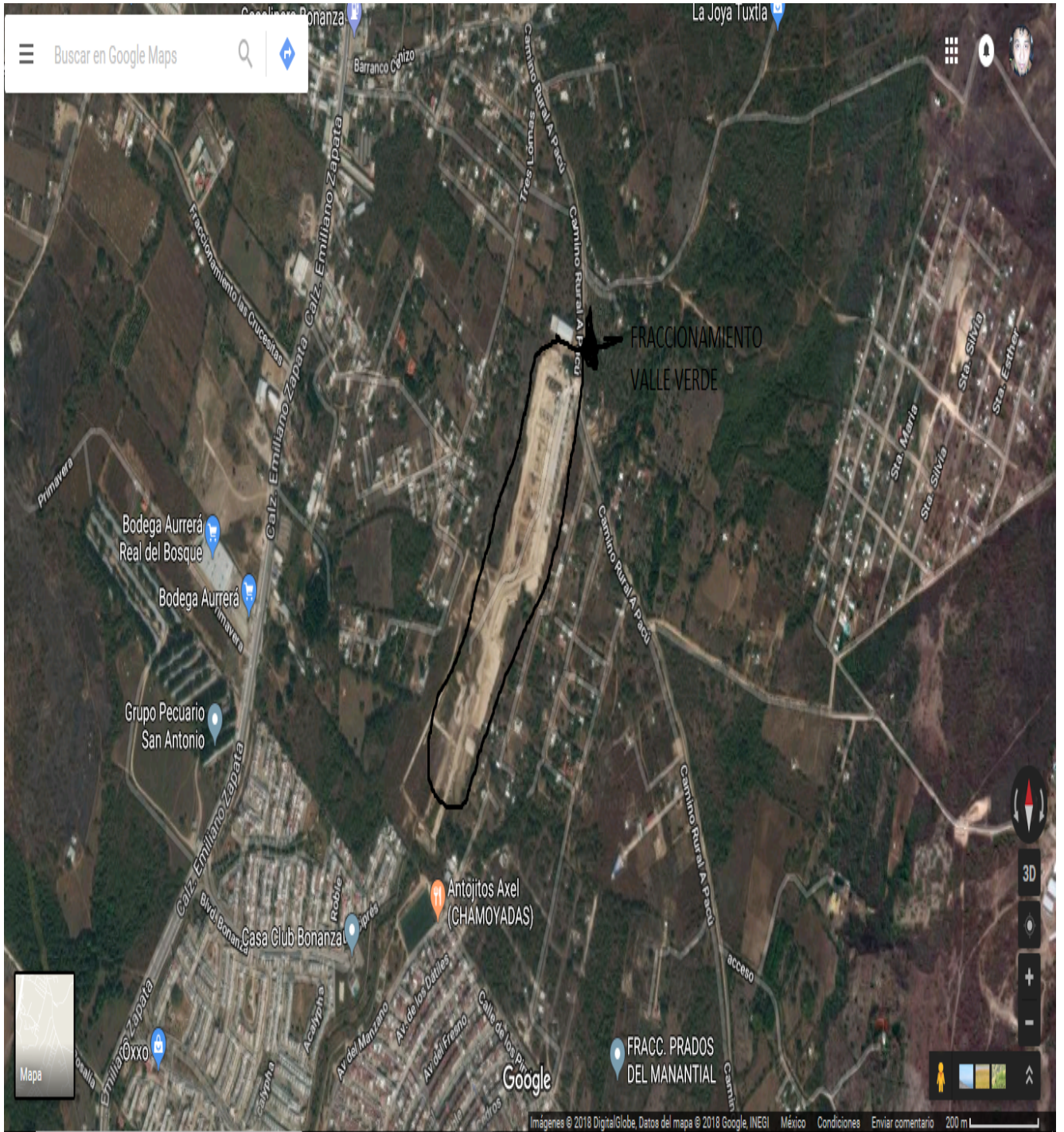
El Fraccionamiento Valle Verde, está ubicado en carretera vieja pacú-Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas.

EMPRESA: JM SERVICIOS DE INGENIERIA S.A DE C.V.

LOCALIZACION



VISTA SATELITAL



5.2 ACCESORIOS EN MEDIA TENSIÓN Y ANÁLISIS CAÍDA DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN

Se analizó la caída de tensión para el caso más crítico, esto es, por carga y distancia, para ello tomamos como ejemplo el circuito No. C4 de la subestación E03. Figura 1

Para los datos del conductor (Resistencia y Reactancia), fueron extraídos de la norma de instalaciones subterráneas 2005 Tabla 2.6.4 Para lo que se obtuvieron las siguientes accesorios :



MODULO DE MATERIALES						
REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	U	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD		
				13 kV	23 kV	33 kV
1	J6200-03	Pz	Poste de concreto PCR-12-750	1	1	1
2	2C900-93	Pz	Cruceta PR200	2	2	2
3	2P200-49	Pz	Perno DR 16 x 457	4	4	4
4	2M300-37	Pz	Moldura RE	1	1	1
5	20100-38	Pz	Ojo RE	2	2	2
6	NRF-005	Pz	Aislador 13SHL45N	3	0	0
7	NRF-005	Pz	Aislador 23SHL45N	0	3	0
8	NRF-005	Pz	Aislador 34SHL45N	0	0	3
9	2A100-03	Pz	Abrazadera 1AG	1	1	1
10	2C500-68	Pz	Grapa remate	4	4	4
11		Lote	Retenida	2	2	2
12		Lote	Bajante de tierra	1	1	1
13	55000-86	Pz	Conector	1	1	1

RED PRIMARIA DE MEDIA TENSIÓN Y CÁLCULO ALIMENTACIÓN

El objetivo de la presente memoria de calculo es el explicar en forma general los criterios utilizados en el cálculo, diseño y selección de las instalaciones eléctricas en media tención del fraccionamiento valle verde residencial ubicada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas de tal forma que ofrezca las condiciones de seguridad y eficiencia a los diferentes usuarios del inmueble, cumpliendo los requisitos y disposiciones oficiales de carácter obligatorio descritos en la norma oficial mexicana vigente, NOM-001-SEDE-2012 relativas a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica. Esta nom fue aprobada por el comité consultivo nacional de normalización de instalaciones eléctricas, celebrada el día 15 de noviembre del 2012 y publicada en el diario oficial de la federación del lunes 29 de noviembre del 2012. el alcance de esta memoria incluye la propuesta para el suministro de energía eléctrica en media tensión en forma subterránea con una subestación tipo pedestal particular (propiedad del usuario), cálculo de su capacidad, protecciones eléctricas, alimentadores eléctricos, circuitos derivados, balanceo de cargas y cálculo de alumbrado público. todo lo anterior, tomando en consideración las recomendaciones (indicativas mas no restrictivas) de los fabricantes de materiales y equipos y que se describen en sus catálogos de producto, mismos que están debidamente certificados y avalados por las normas oficiales mexicanas NOM, y de referencia NMX-J.

5.3 SELECCIÓN Y CÁLCULOS DESCRIPTIVOS.

el suministro de energía eléctrica será en media tensión 13.2 kv 3f-4h, conexión en anillo operación radial con cable de aluminio XLP 15 KV cal. 3/0 100% N.A. y cable de cobre desnudo Cal. 1/0. En la transición se instalará cable de AL XLP 15 KV cal. 3/0 con protección a los rayos ultravioleta color negro 133% N.A.

provisionalmente se instalarán 3 conectores múltiples en el pozo de visitas H1. Posteriormente cuando se instale el equipo de seccionamiento se retirarán estos conectores y los codos se conectarán al quipo de seccionamiento. El punto normalmente abierto será en el pozo de visita H17 con tapa cuadrada mediante conectores múltiples de media tensión. Se instalarán apartarrayos tipo codo de los transformadores de los que remate la línea de media tensión. La línea de media tensión cumple con los valores del 1% de caída de tensión y el 2% de perdidas. Todas las estaciones estarán rotuladas con el número de estación y la fase a las que estén conectadas.

El registro H35 será BT1FRMTB4 C/T.C. y tendrá un conector múltiple de media tensión de 4 vías 200 AMP. y dos de tres vías 200 AMP. para la instalación de un transformador para la futura aérea comercial, cisterna y tanque elevado aérea de donación. En el registro H15 se dejará preparado para equipamiento de planta de tratamiento de aguas residuales con 3 conectores múltiples de 3 vías 200 AMP. y el registro H10 para aérea comercial futura. Todos los registros serán identificados de acuerdo con la nomenclatura de la norma de redes subterráneas vigente.

Los registros con base para transformador serán con las dimensiones de las normas de redes subterráneas 2005 para RMTB4 C./T.C. y 2008 para RMTB3. Los cables de media tensión se identificarán mediante marbetes o placas de codificación de plástico de acuerdo con la nomenclatura proporcionada por el departamento de planeación. Los cables de media tensión se someterán a pruebas de puesta en servicio por la C.F.E. se instalarán transformadores monofásicos tipo pedestal y cumplirán con la especificación de C.F.E. k0000- todos los materiales instalados cumplirán con las correspondientes especificaciones y normas de referencia y contarán con su aviso de prueba del LAPEM.

La red primaria de media tensión tendrá una configuración trifásica 3F-4H para la alimentación de UTR- 269 a los transformadores y de estos a las viviendas, tomando en cuenta que se harán las pruebas correspondientes a los cables en sus diferentes calibres usado en el fraccionamiento antes mencionado para la puesta en servicio, como también a los transformadores para su correcto funcionamiento.

Sistemas de Tierras

Se instalaran sistemas de tierras en todos los registros subterráneos de media tensión para aterrizar el neutro corrido, en todos los transformadores y equipos para aterrizar el tanque de los mismos y la pantalla del cable de energía.

Los sistemas de tierra deberán de tener resistencias menores a 10 ohms en época de estiaje y de 5 Ohm en época de lluvia.

6. CÁLCULO DEL ALIMENTADOR EN MEDIA TENSION

Este cálculo se toma sumando toda la carga al 100 % de los transformadores para evitar pérdidas.

Tenemos los siguientes datos:

Carga total instalada = 2,671.97 KVA

Fases = 3F - 4H

Voltaje nominal = 13,200 Volts

Procedemos a calcular la corriente nominal:

$I_n = 2,671.97 \text{ KVA} = 116.8 \text{ Amps.}$

$1.73 \times 13.2 \text{ KV}$

Corriente de seguridad o sobrecarga:

$FCT = 1 \times 0.95 = 0.95$

$I_{sc} = (1.25) (116.86 \text{ A}) = 146.08 \text{ Amps.}$

Dónde : FCT = Factor de corriente por temperatura

I_n = Corriente nominal

I_c = Corriente corregida

I_{sc} = Corriente de seguridad o sobrecarga

Selección del calibre del conductor aéreo de acuerdo a la corriente de sobrecarga.

Conductor ACSR cal. 336.4, por normatividad de CFE se utilizara conductor de ACSR Cal. 3/0 Para el cálculo de regulación de voltaje.

Selección del calibre del conductor subterráneo de acuerdo a la corriente de sobrecarga.

Conductor cable XLP cal. 500 kcm de aluminio, con aislamiento XLP, nivel 133% y resistente a la arborescencia, por normatividad de CFE se utilizara conductor. Tipo XLP, con cintas bloqueadoras contra ingreso de humedad en la pantalla Cal. 3/0 AWG.

CALCULO DEL SISTEMA DE TIERRA

DATOS

$$A = 9\text{m}^2$$

$$\varphi = 29.29\Omega\text{m}$$

$$I_{cc} = 17.5\text{KA}$$

$$t_c = 0.5\text{S}$$

$$\alpha_r = 0.00393\text{o C}$$

$$P_r = 1.7241\mu\Omega - \text{CM}$$

$$T_{cap} = 3.422\text{J /CM}^3\text{/oC}$$

$$T_m = 1083\text{o C}$$

$$T_a = 30\text{oC}$$

$$K_o = 234\text{oC}$$

CALCULANDO LA RESISTENCIA DE LA TIERRA DESEADA CON RESPECTO AL ÁREA DE LA MALLA DE TIERRA PROPUESTA TENEMOS QUE:

$$R_G = \frac{\rho}{4} \sqrt{\frac{\pi}{A}}$$

$$R_G = \frac{29.29}{4} \sqrt{\frac{3.1416}{9}}$$

$$R_G = 4.32\Omega$$

De donde:

R_G = resistencia de la malla de tierra.

A = área ocupada por la red de tierra.

ρ = resistividad del terreno donde se ubicara la malla de tierra.

AHORA SE PROCEDE A CALCULAR EL VOLTAJE DE TOQUE:

$$V_t = \frac{116 + 0.176S}{\sqrt{t}}$$

$$V_t = \frac{116 + (0.176)(2500)}{\sqrt{0.5}}$$

$$V_t = 786.30$$

DE DONDE:

V_t = voltaje de toque.

t = tiempo de duración de la corriente de falla, tiempo de operación de las protecciones con margen de seguridad ≈ 0.5 segundos.

s = resistividad de la capa superficial sobre la malla típicamente piedrilla triturada aproximadamente de 2000-3000 Ωm .

Calculando el perímetro de la tierra.

$$\begin{aligned}P &= 2(P_1 + P_2) \\P &= 2(3 + 3) \\P &= 12m\end{aligned}$$

Finalmente calculamos el calibre del conductor.

$$A_{mm^2} = (I_f) \sqrt{\frac{t c a r P r \xi 4}{T c a p \ln\left(1 + \left(\frac{T m - T a}{k_0 + T a}\right)\right)}}$$
$$A_{mm^2} = (17.5) \sqrt{\frac{(0.5)(0.00393)(1.7241)10^4}{3.422 \ln\left(1 + \frac{1083 - 30}{234 + 30}\right)}}$$

$$A_{mm^2} 46.81$$

DE DONDE:

I_f = corriente en KA.

A_{mm}^2 = sección transversal del conductor en mm^2 .

T_m = temperatura máxima permisible en oC.

T_a = temperatura ambiente en oC.

T_r = temperatura de referencia para las constantes de materiales en oC.

r = coeficiente térmico de resistividad a temperatura de referencia T_r .

P_r = resistividad del conductor de tierra a temperatura de referencia T_r in $\mu\Omega/cm^3$.

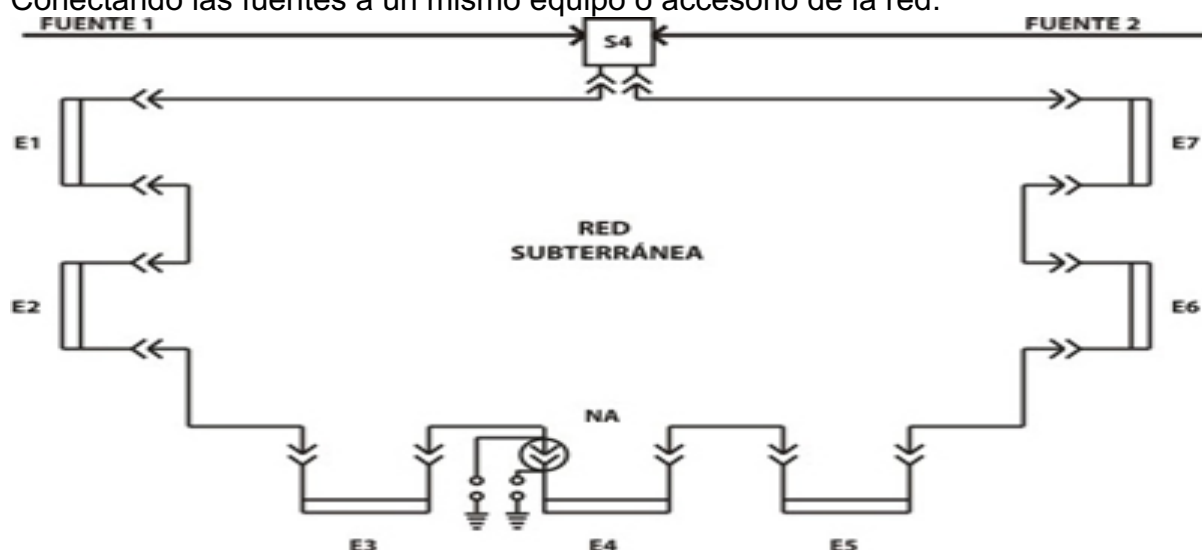
$K_0 = 1/\alpha = (1/r) \cdot T_r$.

t_C = tiempo del flujo de corriente.

T_{cap} = factor de capacidad térmica de tablas en $J/cm^3 / oC$.

TIPOS DE SISTEMAS APLICABLES EN INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS CONFIGURACIÓN EN ANILLO.

Es aquella que cuenta con más de una trayectoria entre la fuente o fuentes y la carga para proporcionar el servicio de energía eléctrica. Por lo que escogemos Conectando las fuentes a un mismo equipo o accesorio de la red.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS
EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN, EDICIÓN 2006**

**NORMAS DE DISTRIBUCIÓN- CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS
SUBTERRÁNEOS**

NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM-001-SEDE-2012)

MANUAL DEL ELECTRICISTA CONDUMEX.

**MANUAL ELECTRICO – VIAKON- 2011.
Segunda edición Enero- 2011**

**NOM-007-ENER-2004
Eficiencia Energética para Sistemas de Alumbrado En Edificios No
Residenciales.**

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008
Condiciones de Iluminación en los Centros de Trabajo**

**MANUAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS.
Gilberto Enríquez Harper.**

CATALOGO TECNOLITE-2014

NORMAS SUBTERRANEAS DE MEDIA Y BAJA TENCION DE CFE

CATALOGO LEVITON 2010

CATALOGO CONSTRULITA 2010

ANEXOS

Etapas de fraccionamiento valle verde

ETAPA	SUB ETAPA	TRANSFORMADOR	N°USUARIOS	CARGA KVA	CAPACIDAD DE TRANSFORMADOR	FECHA DE ENTREGA A CFE DISTRIBUCION	
	1	E1	58.00	90.00	100.00	OCTUBRE 2017	
		E2	40.00	48.00	50.00		
		E16	24.00	43.30	50.00		
		E.P.A .P 1		9.22	25.00		
			TOTAL	122.00	190.52	225.00	
	2	E3	48.00	73.20	75.00	NOVIEMBRE 2017	
		TOTAL	48.00	73.20	75.00		
	3	E4	48.00	48.00	50.00	ENERO 2018	
		E5	96.00	96.00	100.00		
		E6	96.00	96.00	100.00		
		E.P.A .P 2		17.53	25.00		
		TOTAL	240.00	257.53	275.00		
TOTAL 1a ETAPA			410.00	521.25	575.00		

ETAPA	SUB ETAPA	TRANSFORMADOR	N°USUARIOS	CARGA KVA	CAPACIDAD DE TRANSFORMADOR	FECHA DE ENTREGA A CFE DISTRIBUCION
2	1	E7	96.00	96.00	100.00	ABRIL 2018
		E8	72.00	72.00	75.00	
		TOTAL	168.00	168.00	175.00	
	2	E9	96.00	96.00	100.00	JUNIO 2018
		TOTAL	96.00	96.00	100.00	
	3	E14	24.00	43.20	50.00	AGOSTO 2018
		E15	36.00	43.20	50.00	
		E.P.A .P 3		11.41	25.00	
		TOTAL	60.00	97.81	125.00	
TOTAL 2a ETAPA			324.00	361.81	400.00	

ETAPA	SUB ETAPA	TRANSFORMADOR	N°USUARIOS	CARGA KVA	CAPACIDAD DE TRANSFORMADOR	FECHA DE ENTREGA A CFE DISTRIBUCION
3	1	E10	96.00	96.00	100.00	OCTUBRE 2018
		TOTAL	96.00	96.00	100.00	
	2	E11	96.00	96.00	100.00	DIEMBRE 2018
		TOTAL	96.00	96.00	100.00	
TOTAL 3a ETAPA			192.00	192.00	200.00	

ETAPA	SUB ETAPA	TRANSFORMADOR	N°USUARIOS	CARGA KVA	CAPACIDAD DE TRANSFORMADOR	FECHA DE ENTREGA A CFE DISTRIBUCION
4	1	E12	84.00	84.00	100.00	MAYO 2019
		TOTAL	84.00	84.00	100.00	
	2	E13	38.00	45.60	50.00	MARZO 2019
		TOTAL	38.00	45.60	50.00	
TOTAL 4a ETAPA			122.00	129.60	150.00	

TOTAL DE SERVICIOS 1048.00
 TOTAL DE DEMANDA 1204.66
 TOTAL DE CAPACIDAD INSTALADA 1325.00

Calculo eléctrica línea de Media Tensión

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

A partir de las fórmulas utilizadas en el apartado se realizan los cálculos considerando la potencia máxima de un transformador de 400 kVA. Lo que aplicando un factor de potencia de 0,8, se obtiene unos 320 kW. Considerando las características del cable, los resultados de intensidades y caída de tensión son los que vienen en la tabla a continuación:

Tipo	Instalación enterrada	
Modo	Bajo tubo	
Tensión nominal Red	15	kV
Tensión nominal cable	12/20	kV
Naturaleza Conductor	Aluminio (Al)	
Aislamiento cable	XLPE	
Composición cable	Unipolar	
Nº cables por fase	1	

Peso	1750	kg / km
Diam.ext.	37,1	mm
R (20°C)	0,125	Ω / km
R (90°C)	0,161	Ω / km
C	0,318	μF / km
X	0,105	Ω / km

Tramo	P (W)	L (m)	cos φ	I (A)	Tipo	S (mm²)	R (Ω)	X (Ω)	cdt (V)	cdt (%)
04-EIV	320.000	945	0,8	15,40	RHV 12/20 kV	240	0,1521	0,0992	5,36	0,036

Cálculos eléctricos Centros de Transformación

Intensidad de Media Tensión La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

P= potencia del transformador (KVA)

Up= tensión primaria (KV)

Ip= intensidad primaria (A)

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 15 kV. Para el único transformador del CT1, la potencia es de 50 kVA. $I_p = 1,9$ A Para el único transformador del CT2, la potencia es de 160 kVA. $I_p = 6,2$ A

Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 50 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U}$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

Us tensión en el secundario [kV]

Is intensidad en el secundario [A]

Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por C.F.E han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación. Los fusibles se seleccionan para: Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.

No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.

No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 6 A.

La celda de protección de este transformador no incorpora relé, al considerarse suficiente el empleo de las otras protecciones.

- Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.3.4.

Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.