



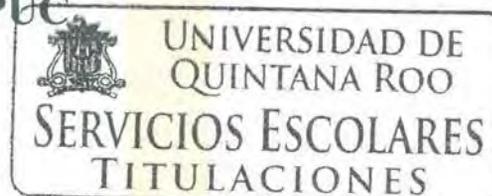
UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**PROCEDIMIENTO PARA LA PUESTA EN
SERVICIO DE UNA SUBESTACIÓN
ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN**

MONOGRAFÍA
PARA OBTENER EL GRADO DE
INGENIERO EN SISTEMAS DE ENERGÍA

PRESENTA
ADRIÁN MEDRANO REYES

SUPERVISORES
M.C. EMMANUEL TORRES MONTALVO
M.E.S. ROBERTO ACOSTA OLEA
DR. FREDDY IGNACIO CHAN PUC



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2014



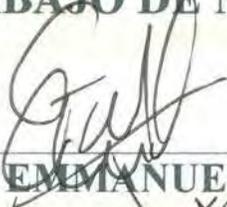
UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**TRABAJO DE MONOGRAFÍA ELABORADO BAJO
SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y APROBADA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:
INGENIERO EN SISTEMAS DE ENERGÍA**

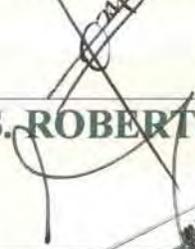
COMITÉ DE TRABAJO DE MONOGRAFÍA



SUPERVISOR:


M.C. EMMANUEL TORRES MONTALVO

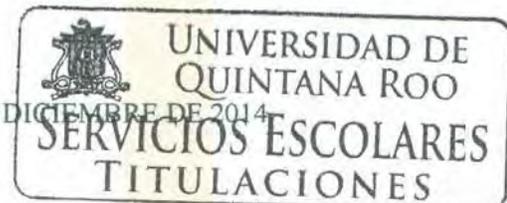
SUPERVISOR:


M.E.S. ROBERTO ACOSTA OLEA

SUPERVISOR:


DR. FREDDY IGNACIO CHAN PUC

CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2014



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

Agradecimientos

A MIS PADRES:

Le agradezco a la vida por haberme dado la oportunidad de tener unos padres tan amorosos, comprensivos y les doy las gracias por haberme dado la oportunidad de seguir estudiando, por su apoyo incondicional, amor y cariño.

A MIS HERMANOS

Gracias por su apoyo y por todos aquellos momentos felices.

A MI ESPOSA E HIJOS

Les agradezco su comprensión en los momentos de ausencia y los ánimos para seguir.

A MIS COMPAÑEROS

Les agradezco por su ayuda en los momentos en los que los necesite.

A MIS PROFESORES

Por contribuir en mi formación profesional.

M.C. EMANUEL TORRES MONTALVO.

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

Tabla de Contenido

Contenido

Agradecimientos.....	1
Lista de figuras	9
Lista de tablas.....	12
CAPÍTULO 1. Tarifas Eléctricas.....	14
Introducción.....	14
1.1 Tarifa 1.	14
1.1.1 Mínimo mensual.....	15
1.1.2 Depósito de garantía.....	15
1.2 Tarifa DAC.....	15
1.2.1 Consumo mensual promedio.....	16
1.2.2 Límite de alto consumo.....	16
1.2.3 Temporada de verano.....	16
1.2.4 Cuotas aplicables en el mes.....	17
1.2.5 Consumo mensual promedio menor al nivel de alto consumo.....	17
1.2.6 Depósito en garantía.....	17
1.2.7 Suministro en media tensión y tarifa horaria.....	17
1.3 Tarifa 02 (Servicio general hasta 25 kW de demanda).....	18
1.3.1 Mínimo mensual.....	18
1.3.2 Demanda por contratar.....	18
1.3.3 Depósito de garantía.....	19
1.4 Tarifa 03 (Servicio general para más de 25 kW de demanda).....	19

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

1.4.1	Mínimo mensual.....	19
1.4.2	Demanda por contratar.....	20
1.4.4	Depósito de garantía.....	20
1.5	Tarifa O-M.....	20
1.5.1	Mínimo mensual.....	21
1.5.2	Demanda contratada.....	21
1.5.3	Temporadas de verano y fuera de verano.....	22
1.5.4	Demanda máxima medida.....	22
1.5.5	Depósito de garantía.....	23
1.6	Tarifa HM.....	23
1.6.1	Mínimo mensual.....	23
1.6.2	Demanda contratada.....	24
1.6.3	Horario.....	24
1.6.4	Periodos de punta, intermedio y base.....	24
1.7	Tarifa DAC-HM.....	27
CAPÍTULO 2. Subestaciones eléctricas.....		28
Introducción.....		28
2.1	Elementos que conforman una SE.....	29
2.1.1	Acometida.....	29
2.1.1.1	Acometida Aérea.....	30
2.1.1.2	Acometida Subterránea.....	33
2.1.1.2.1	Tipos de sistemas aplicables a sistemas subterráneos, configuraciones.....	33
2.1.2	Elementos de protección primaria.....	35
2.1.2.1	Apartarrayos.....	35

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

2.1.2.2 Cortacircuitos fusible	37
2.1.2.3 Seccionador de dos posiciones	38
2.1.2.4 Conductores de media tensión.....	39
2.1.2.5 Conductores de Media Tensión subterráneos.....	41
2.1.2.5.1 Descripción de los cables tipo XLPE	42
2.3 Elementos de protección secundaria	44
2.3.1 Interruptor Termo magnético.	44
2.3.2 Transformadoras de instrumento.....	45
2.3.3 Tablero de distribución y centros de carga.....	48
2.4 Sistema de tierra.	51
2.4.1 Resistividad del suelo.....	52
2.5 Transformadores.....	54
a) Transformador tipo Poste.....	54
b) Transformador Convencional.....	55
c) Transformador Auto protegido:	55
d) Transformador trifásico tipo poste.....	56
e) Transformador trifásico tipo subestación.....	58
f) Transformadores monofásicos tipo pedestal.	60
g) Transformadores trifásicos tipo pedestal.	62
h) Transformadores tipo seco.....	65
2.6 Memoria técnico descriptiva, [1].....	67
2.6.1 Contenido de la memoria técnico descriptiva y de cálculo	69
1. Carátula que incluya:.....	69
2. Diseño General.....	70

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

2.2 Datos de la empresa instaladora o contratista.	71
2.3 Leyes Normas y Reglamentos.	71
2.4 Listado de planos del proyecto.	72
2.5 Capacidad de equipos.	72
2.6 Consideraciones generales del proyecto.	72
2.6.1 Descripción de Materiales y equipos.	72
2.6.2 Tensiones nominales.	73
2.6.3 Corriente.	73
2.6.4 Frecuencia.	73
2.6.5 Potencia.	74
2.6.6 Factor de potencia.	74
2.6.7 Factores de ajuste.	74
2.6.8 Construcción de la instalación.	74
2.6.9 Pruebas o comprobaciones	75
3. Cálculos en media tensión.	75
3.1 Cálculo y selección de la capacidad del transformador.	75
3.2 Corriente nominal en media tensión.	75
3.3 Cálculo del alimentador de media tensión	75
3.4 Cálculo y selección de canalización	76
3.5 Cálculo y selección del dispositivo de protección contra sobre corriente en media tensión.	76
4 Cálculo del alimentador general en baja tensión.	76
4.1 Corriente nominal en baja tensión.	76
4.2 Cálculo y selección del alimentador general.	77

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

4.2.1 Por corriente	77
4.2.2 Por caída de tensión.....	77
4.2.3 Por circuito corto	78
4.3 Cálculo y selección del conductor puesto a tierra	78
4.4 Cálculo y selección de la canalización del alimentador general	78
4.5 Cálculo y selección del dispositivo general de protección contra sobre corriente	79
4.6 Cálculo y selección del conductor de puesta a tierra.....	79
5 Cálculo de alimentadores para tableros y CCM.....	79
6 Análisis de circuito cortó.....	80
6.1 Cálculo de corriente de corto circuito trifásico.	80
6.2 Cálculo de la corriente de falla de fase a tierra (monofásico y bifásico).	80
7 Cálculo de la red y del sistema de puesta a tierra.....	81
8 Cálculo y diseño de iluminación.	81
9 Determinación y selección de la planta generadora de energía eléctrica.	81
10 Áreas consideradas como peligrosas.	81
CAPÍTULO 3. Procedimiento y Formatos.	83
Introducción.....	83
3.1 Diagrama de flujo.....	84
3.2 formato C-5.	86
FORMATO 2	87
FORMATO 3	88
FORMATO 4	89
FORMATO 5	90
FORMATO 6	91

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

FORMATO 7	92
FORMATO 8	93
3.3 Unidad de Verificación de Instalaciones eléctricas.	95
3.3.1 Procedimiento de la evaluación de la conformidad.....	95
3.3.2 Aspectos técnicos específicos del proyecto a verificar.	101
3.3.2.1. Para instalaciones eléctricas con carga instalada menor a 100 kW.....	101
3.3.2.2. Para instalaciones eléctricas con carga instalada igual o mayor a 100 kW.....	102
3.3.3 Documentación.....	105
3.3.4 Procedimiento para la puesta en servicio.	106
3.3.4.1 Ingreso al sistema	106
3.3.4.1.1. Inicio de Sesión por primera ocasión	106
3.3.4.1.2. Inicio de Sesión para usuarios registrados.....	107
3.3.4.1.3. Ayuda y Manual en línea.....	108
3.3.4.1.4. Registro de Terceros.....	108
3.4.5 Menú.....	109
3.4.5.1. Entregas por Aviso de Prueba/Distribución de Asignados	110
3.4.5.2. Entrega a Terceros.....	109
3.4.5.3. Entrega por Obra a CFE	112
3.4.5.4. Entrega por Contrato a CFE	114
3.4.6. Alta de Terceros	117
3.4.6.1. Consulta de Terceros	118
3.4.7. Alta de Obra	119
3.4.7.1. Consulta Obra.....	120
3.4.7.2. Consulta Contrato.....	122

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

3.4.7.3. Consulta de Clave Única de Entrega de Capitalización	123
3.4.7.4. Baja de Productos	123
3.4.8. Cambio	125
3.4.9. Mal Estado.....	125
3.4.10. Consulta de Baja de Productos	126
CONCLUSIONES	127
ANEXOS.	128
ANEXO A	128
ANEXO B	131
ANEXO C	132
DICTAMEN DE VERIFICACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS	132
ANEXO D	134
ANEXO E.....	136
ANEXO F	137
ANEXO G	138
ANEXO H	139
BIBLIOGRAFIA	141

Lista de figuras

<i>Fig. 2. 1 Ejemplo el voltaje de suministro de la red es de 13,200 Volts</i>	<i>30</i>
<i>Fig. 2. 2 transición aérea-subterránea con pozo de visita.....</i>	<i>32</i>
<i>Fig. 2. 3 Configuración en anillo operación radial con una fuente de alimentación.....</i>	<i>33</i>
<i>Fig. 2. 4 Configuración en anillo operación radial con dos fuentes de alimentación.....</i>	<i>34</i>
<i>Fig. 2. 5 Configuración a diferentes equipos o accesorios a la red</i>	<i>34</i>
<i>Fig. 2. 6 Configuración con tres fuentes de alimentación</i>	<i>35</i>
<i>Fig. 2. 7 Apartarrays 15 kV.....</i>	<i>36</i>
<i>Fig. 2. 8 Inserto apartarrays 15 kV, 25kV, 35kV 200 A.....</i>	<i>37</i>
<i>Fig. 2. 9 Cortocircuito fusible de 15 kV tipo c.</i>	<i>37</i>
<i>Fig. 2. 10 Cortocircuito fusible de 15 kV tipo v.</i>	<i>38</i>
<i>Fig. 2. 11 Seccionador de dos posiciones</i>	<i>38</i>
<i>Fig. 2. 12 Diagrama de Instalación de los conductores subterráneos.</i>	<i>41</i>
<i>Fig. 2. 13 Cable xlp con aislamiento de 5 a 35 Kv.</i>	<i>43</i>
<i>Fig. 2. 14 Interruptores termo magnéticos.....</i>	<i>45</i>
<i>Fig. 2. 15 Transformador de corriente (T`C).....</i>	<i>46</i>
<i>Fig. 2. 16 Transformador de potencial (T`P).....</i>	<i>47</i>
<i>Fig. 2. 17 centros de carga.....</i>	<i>50</i>
<i>Fig. 2. 18 Tableros tipo i-line.....</i>	<i>50</i>
<i>Fig. 2. 19 Sistema de tierras tipo delta</i>	<i>51</i>
<i>Fig. 2. 20 Formas de cómo instalar una varilla de puesta a tierra.</i>	<i>53</i>
<i>Fig. 2. 21 Electrodo embutido en cimiento de concreto.....</i>	<i>53</i>
<i>Fig. 2. 22 Transformador tipo poste</i>	<i>56</i>
<i>Fig. 2. 23 Transformador tipo poste trifásico distribución.....</i>	<i>57</i>
<i>Fig. 2. 24 Transformador tipo estación con gargantas</i>	<i>60</i>
<i>Fig. 2. 25 Transformador monofásico tipo pedestal.</i>	<i>62</i>
<i>Fig. 2. 26 Transformador trifásico tipo pedestal.</i>	<i>64</i>
<i>Fig. 2. 27 Transformador trifásico tipo seco.</i>	<i>67</i>

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

<i>Fig. 2. 28 Portada de la NOM-001-SEDE-2012.....</i>	<i>69</i>
<i>Fig. 3. 1 Página de Inicio.....</i>	<i>107</i>
<i>Fig. 3. 2 Usuario o Password incorrecto.....</i>	<i>107</i>
<i>Fig. 3. 3 Menú.....</i>	<i>109</i>
<i>Fig. 3. 4 Entregas por Aviso de Prueba / Distribución Asignados.....</i>	<i>110</i>
<i>Fig. 3. 5 Buscar Aviso de Prueba.....</i>	<i>110</i>
<i>Fig. 3. 6 Buscar por Clave de Venta.....</i>	<i>107</i>
<i>Fig. 3. 7 Buscar Aviso de Prueba por Descripción.....</i>	<i>107</i>
<i>Fig. 3. 8 Buscar Clave de Venta por Descripción.....</i>	<i>108</i>
<i>Fig. 3. 9 Lista de Avisos de Prueba.....</i>	<i>108</i>
<i>Fig. 3. 10 Opciones de Entrega.....</i>	<i>109</i>
<i>Fig. 3. 11 Buscar empresa para asignarle productos.....</i>	<i>110</i>
<i>Fig. 3. 12 Distribución por lote.....</i>	<i>111</i>
<i>Fig. 3. 13 Distribución por número de serie.....</i>	<i>111</i>
<i>Fig. 3. 14 Distribución por Número de Serie a Obra.....</i>	<i>112</i>
<i>Fig. 3. 15 Entrega por Obra a CFE.....</i>	<i>113</i>
<i>Fig. 3. 16 Entrega por Contrato a CFE.....</i>	<i>114</i>
<i>Fig. 3. 17 Consulta de Distribución de Avisos de Prueba y Asignados a Terceros.....</i>	<i>115</i>
<i>Fig. 3. 18 Buscar Clave de Venta en Consulta de Distribución de Avisos de Prueba y Asignados a Terceros.....</i>	<i>115</i>
<i>Fig. 3. 19 Descripción Distribución.....</i>	<i>116</i>
<i>Fig. 3. 20 Detalle números de serie.....</i>	<i>116</i>
<i>Fig. 3. 21 Claves de Venta que tengan 0 piezas restantes.....</i>	<i>117</i>
<i>Fig. 3. 22 Alta de Terceros.....</i>	<i>117</i>
<i>Fig. 3. 23 Búsqueda Alta de Terceros.....</i>	<i>117</i>
<i>Fig. 3. 24 Consulta de terceros.....</i>	<i>118</i>
<i>Fig. 3. 25 Alta de Obras.....</i>	<i>119</i>
<i>Fig. 3. 26 Clave Única de Entrega de Capitalización.....</i>	<i>119</i>

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

<i>Fig. 3. 27 Consulta Obra.....</i>	<i>120</i>
<i>Fig. 3. 28 Obra para generar clave.</i>	<i>120</i>
<i>Fig. 3. 29 Ver Claves de Venta asignadas a la obra.....</i>	<i>121</i>
<i>Fig. 3. 30 Datos de la Clave Única de Entrega de Capitalización.....</i>	<i>121</i>
<i>Fig. 3. 31 Consulta contrato.</i>	<i>122</i>
<i>Fig. 3. 32 Claves de Venta asignadas al contrato.....</i>	<i>122</i>
<i>Fig. 3. 33 Consultas de Claves Únicas de Entrega de Capitalización.....</i>	<i>123</i>
<i>Fig. 3. 34 Consulta Claves de Venta que contiene una Clave Única de Entrega de Capitalización.</i>	<i>123</i>
<i>Fig. 3. 35 Baja de Productos.....</i>	<i>124</i>
<i>Fig. 3. 36 La baja no puede realizarse.....</i>	<i>124</i>
<i>Fig. 3. 37 Baja de productos por serie.....</i>	<i>124</i>
<i>Fig. 3. 38 Baja de Producto por mal estado.</i>	<i>125</i>
<i>Fig. 3. 39 Consulta Baja de Productos.</i>	<i>126</i>
<i>Fig. 3. 40 Especificación números de serie en baja de productos.....</i>	<i>126</i>

UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias e Ingeniería

Lista de tablas

<i>Tabla 1. 1 Cargos por energía consumida para el mes de octubre de 2014</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 1. 2 Límite de alto consumo para cada localidad.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 1. 3 Cuotas aplicables por región para el mes de octubre de 2014</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 1. 4 Cuotas aplicables en el mes de octubre de 2014 correspondientes a la tarifa 02.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 1. 5 Cuotas aplicables en el mes de octubre de 2014 para la tarifa 03.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 1. 6 Cargos por la demanda máxima medida y por la energía consumida para tarifa O- M correspondientes al mes de octubre de 2014</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 1. 7 Se aplicarán los siguientes cargos por la demanda facturable, por la energía de punta, por la energía intermedia y por la energía de base.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 1. 8 Periodo de punta intermedio y base para la región peninsular.</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 1. 9 Periodo de punta intermedio y base para la región peninsular.</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 1. 10 Factor FRI y FRB aplicable por región.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 2. 1 Clasificación de la energía de acuerdo al voltaje</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 2. 2 Niveles de voltaje usados preferentemente en México.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 2. 3 Usos de los materiales en la transmisión y distribución de energía eléctrica</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 2. 4 Características de los tipos de Conductores de media Tensión.</i>	<i>40</i>

Objetivos generales.

- Elaborar un procedimiento para la puesta en servicio de una subestación eléctrica en media tensión.

Objetivos particulares.

- Describir los elementos que conforman una subestación eléctrica.
- Describir los elementos que conforman una memoria técnica.
- Describir el proceso y los formatos empleados en cada etapa.
- Describir las actividades de la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas.
- Identificar las acciones requeridas para la interconexión a la red eléctrica.

Justificación.

Los altos costos de la carga de la energía eléctrica asociada a un consumo considerable de la misma provoca que usuarios de diversos sectores como el doméstico, de servicio, industrial, etc. Requieren un cambio de tarifa eléctrica la cual se traduzca en una reducción de la facturación eléctrica sin requerir un ahorro de energía. Generalmente los cambios de tarifa son de baja tensión a media tensión, es decir de tarifa 1, DAC, 2 y 3 a OM o HM y requieren el uso de una subestación eléctrica. Son tantos los beneficios de un cambio de tarifa que el FIDE ha implementado dentro de los esquemas de financiamiento uno que apoya el cambio de tarifa 2 o 3 a tarifa OM. De tal forma es de vital importancia contar con un procedimiento claro que guie de manera sencilla y eficaz por las diferentes etapas que se requieren para la instalación de una subestación eléctrica. El documento que se elabora en este trabajo, permite los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Energía y carreras afines, llevar a cabo el diseño e instalación de una subestación eléctrica en media tensión de acuerdo a las normas y procedimientos vigentes.

CAPÍTULO 1. Tarifas Eléctricas.

Introducción

En este capítulo se describen algunas de las principales tarifas eléctricas utilizadas en la república mexicana. El hecho de que la energía eléctrica no puede ser almacenada, y por lo tanto debe ser generada y suministrada al usuario en el mismo instante que se demanda, causa que la determinación de las tarifas eléctricas sea un ejercicio de naturaleza compleja. El costo de suministrar electricidad depende de muchos factores, incluyendo los energéticos utilizados para su producción y en México se depende mucho de los combustibles fósiles. Las cuotas de las tarifas se modifican cada mes debido las variaciones en los precios de combustibles y la inflación. El precio de la energía eléctrica se ha mantenido con ligeras variaciones en los últimos años y el incremento obedece exclusivamente a los costos de los energéticos primarios utilizados para producir la energía eléctrica, Por esta razón es que existen estructuras tarifarias aplicables en función de la ubicación, del voltaje de suministro, de la demanda contratada y del horario de uso. A continuación se describen las tarifas más empleadas en la república mexicana:

1.1 Tarifa 1.

De acuerdo a lo establecido por la comisión federal de electricidad (CFE), esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, para cargas que no sean consideradas de alto consumo de acuerdo a lo establecido en la Tarifa DAC, conectadas individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda. Estos servicios sólo se suministrarán en baja tensión y no deberá aplicárseles ninguna otra tarifa de uso general.

La tarifa 1 cuenta con cargos mensuales aplicables por energía consumida, un ejemplo de estos se ilustra en la tabla 1.1:

Tabla 1. 1 cargos por energía consumida para el mes de octubre de 2014

<i>Consumo básico</i>	<i>\$0.819</i>	<i>Por cada uno de los primeros 75 (setenta y cinco) kilowatts-hora.</i>
<i>Consumo intermedio</i>	<i>\$0.990</i>	<i>Por cada uno de los siguientes 65 (sesenta y cinco) kilowatts-hora.</i>
<i>Consumo excedente</i>	<i>\$2.898</i>	<i>Por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.</i>

1.1.1 Mínimo mensual.

El equivalente a 25 (veinticinco) kilowatts-hora.

1.1.2 Depósito de garantía.

Sera el importe que resulte de aplicar el cargo por energía del consumo básico del a los consumos mensuales que se indican, según los casos:

- 100 (cien) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.
- 300 (trescientos) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.
- 350 (trescientos cincuenta) kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

1.2 Tarifa DAC.

La tarifa DAC (servicio doméstico de alto consumo) se aplicará a los servicios que destinen la energía para uso exclusivamente doméstico, individualmente a cada residencia, apartamento, apartamento en condominio o vivienda, considerada de alto consumo o que por las características del servicio así se requiera. Se considera que un servicio es de alto consumo cuando registra un consumo mensual promedio superior al límite de alto consumo definido para su localidad.

1.2.1 Consumo mensual promedio.

El consumo mensual promedio registrado por el usuario se determinará con el promedio móvil del consumo durante los últimos 12 meses.

1.2.2 Límite de alto consumo.

El límite de alto consumo se define para cada localidad en función de la tarifa en la que se encuentre clasificada:

Tabla 1. 2 Límite de alto consumo para cada localidad

<i>Tarifa 1:</i>	<i>250 (doscientos cincuenta)</i>	<i>KWh/mes.</i>
<i>Tarifa 1A:</i>	<i>300 (trescientos)</i>	<i>KWh/mes.</i>
<i>Tarifa 1B:</i>	<i>400 (cuatrocientos)</i>	<i>KWh/mes.</i>
<i>Tarifa 1C:</i>	<i>850 (ochocientos cincuenta)</i>	<i>KWh/mes.</i>
<i>Tarifa 1D:</i>	<i>1,000 (un mil)</i>	<i>KWh/mes.</i>
<i>Tarifa 1E:</i>	<i>2,000 (dos mil)</i>	<i>KWh/mes.</i>
<i>Tarifa 1F:</i>	<i>2,500 (dos mil quinientos)</i>	<i>KWh/mes.</i>

Cuando el Consumo Mensual Promedio del usuario sea superior al Límite de Alto Consumo se le reclasificará a la Tarifa Doméstica de Alto Consumo.

1.2.3 Temporada de verano.

El verano es el periodo que comprende los seis meses consecutivos más cálidos del año, los cuales serán fijados por el suministrador de acuerdo con los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y que se detallan para cada una de las tarifas en el presente Acuerdo.

1.2.4 Cuotas aplicables en el mes.

Un ejemplo de las cuotas aplicables al mes dependiendo de la región se ilustra en la tabla 3.

Tabla 1. 3 Cuotas aplicables por región para el mes de octubre de 2014

REGIÓN	Cargo fijo	CARGO POR ENERGÍA CONSUMIDA (\$/KWH)	
	<i>\$/MES</i>	<i>Temporada de Verano</i>	<i>TEMPORADA FUERA DE VERANO</i>
<i>Baja California</i>	<i>80.12</i>	<i>3.676</i>	<i>3.158</i>
<i>Baja California Sur</i>	<i>80.12</i>	<i>4.006</i>	<i>3.158</i>
<i>Central</i>	<i>80.12</i>	<i>3.784</i>	
<i>Noroeste</i>	<i>80.12</i>	<i>3.542</i>	
<i>Norte y noreste</i>	<i>80.12</i>	<i>3.454</i>	
<i>Sur y peninsular</i>	<i>80.12</i>	<i>3.510</i>	

1.2.5 Consumo mensual promedio menor al nivel de alto consumo.

Cuando el usuario mantenga un Consumo Mensual Promedio inferior al Límite de Alto Consumo fijado para su localidad, el suministrador aplicará la Tarifa de Servicio Doméstico correspondiente.

1.2.6 Depósito en garantía.

El Depósito de Garantía deberá cubrir el importe establecido en la tarifa de servicio doméstico correspondiente a la localidad.

1.2.7 Suministro en media tensión y tarifa horaria.

Los usuarios podrán ser suministrados en media tensión con la tarifa horaria correspondiente.

1.3 Tarifa 02 (Servicio general hasta 25 kW de demanda).

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía en baja tensión a cualquier uso, con demanda hasta de 25 kilowatts, excepto a los servicios para los cuales se fija específicamente su tarifa.

Tabla 1. 4 Cuotas aplicables en el mes de octubre de 2014 correspondientes a la tarifa 02

<i>Cargo fijo</i>	\$ 52.94
<i>Cargos adicionales por energía consumida</i>	
\$ 2.258	<i>Por cada uno de los primeros 50 kilowatts-hora.</i>
\$ 2.726	<i>Por cada uno de los siguientes 50 kilowatts-hora.</i>
\$ 3.002	<i>Por cada kilowatt-hora adicional a los anteriores.</i>

1.3.1 Mínimo mensual.

Cuando el usuario no haga uso del servicio cubrirá como mínimo el cargo fijo a que se refiere el punto 2 de esta tarifa.

1.3.2 Demanda por contratar.

La demanda por contratar la fijará inicialmente el usuario con base en sus necesidades de potencia. Cualquier fracción de kilowatt se considerará como kilowatt completo. Cuando el usuario exceda la demanda de 25 kilowatts, deberá solicitar al suministrador aplique la tarifa 3. De no hacerlo, a la tercera medición consecutiva en que exceda la demanda de 25 kilowatts, será reclasificado por el suministrador, notificándole al usuario.

1.3.3 Depósito de garantía

Es el importe que resulte de aplicar el cargo adicional por energía consumida a los consumos mensuales que se indican según los casos:

- a) 125 kilowatts-hora para los servicios suministrados con 1 hilo de corriente.
- b) 350 kilowatts-hora para los servicios suministrados con 2 hilos de corriente.
- c) 400 kilowatts-hora para los servicios suministrados con 3 hilos de corriente.

En el caso de los servicios con facturación bimestral, el depósito de garantía será dos veces el importe que resulte de aplicar lo anterior.

1.4 Tarifa 03 (Servicio general para más de 25 kW de demanda).

Esta tarifa se aplicará a todos los servicios que destinen la energía en baja tensión a cualquier uso, con demanda de más de 25 kilowatts, excepto a los servicios para los cuales se fija específicamente su tarifa.

Tabla 1. 5 Cuotas aplicables en el mes de octubre de 2014 para la tarifa 03

<i>Cargo por demanda máxima</i>	
\$ 240.3	<i>por cada kilowatt de demanda máxima medida</i>
<i>Cargo adicional por la energía consumida</i>	
1.733	<i>Por cada kilowatt-hora.</i>

1.4.1 Mínimo mensual.

El importe que resulte de aplicar 8 veces el cargo por kilowatt de demanda máxima

1.4.2 Demanda por contratar.

La demanda por contratar la fijará inicialmente el usuario; su valor no será menor de 60% de la carga total conectada ni menor de 25 kilowatts o de la capacidad del mayor motor o aparato instalado. Cualquier fracción de kilowatt se tomará como kilowatt completo.

1.4.3 Demanda máxima medida.

La demanda máxima medida se determinará mensualmente por medio de instrumentos de medición que indiquen la demanda media en kilowatts durante cualquier intervalo de 15 minutos, en el cual el consumo de energía eléctrica sea mayor que en cualquier otro intervalo de 15 minutos en el período de facturación.

1.4.4 Depósito de garantía.

Es 2 veces el importe que resulte de aplicar el cargo por demanda máxima a la demanda contratada.

1.5 Tarifa O-M.

Tarifa ordinaria para servicio general en media tensión, con demanda menor a 100 kW. Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión, con una demanda menor a 100 kW.

Tabla 1. 6 Cargos por la demanda máxima medida y por la energía consumida para tarifa O- M correspondientes al mes de octubre de 2014

REGIÓN	CARGO POR KILOWATT DE DEMANDA MÁXIMA MEDIDA	CARGO POR KILOWATT - HORA DE ENERGÍA CONSUMIDA
<i>Baja California</i>	\$ 132.69	\$ 1.171
<i>Baja California (verano)</i>	\$ 146.50	\$ 1.428
<i>Baja California Sur</i>	\$ 144.41	\$ 1.422
<i>Baja California Sur (verano)</i>	\$ 162.22	\$ 1.930
<i>Central</i>	\$ 165.70	\$ 1.428
<i>Noreste</i>	\$ 152.39	\$ 1.336
<i>Noroeste</i>	\$ 155.55	\$ 1.325
<i>Norte</i>	\$ 153.01	\$ 1.336
<i>Peninsular</i>	\$ 171.08	\$ 1.364
<i>Sur</i>	\$ 165.70	\$ 1.382

1.5.1 Mínimo mensual.

El importe que resulta de aplicar 10 veces el cargo por kilowatt de demanda máxima medida.

1.5.2 Demanda contratada.

La demanda contratada la fijará inicialmente el usuario; su valor no será menor del 60% de la carga total conectada, ni menor de 10 kilowatts o la capacidad del mayor motor o aparato instalado. En el caso de que el 60% de la carga total conectada exceda la capacidad de la subestación del usuario, sólo se tomará como demanda contratada la capacidad de dicha subestación a un factor de 90%.

1.5.3 Temporadas de verano y fuera de verano.

Para la aplicación de las cuotas en las regiones Baja California y Baja California Sur se definen las siguientes temporadas:

Verano:

Región Baja California: del 1 de mayo, al sábado anterior al último domingo de octubre.

Región Baja California Sur: del primer domingo de abril, al sábado anterior al último domingo de octubre.

Fuera de verano:

Región Baja California: del último domingo de octubre al 30 de abril.

Región Baja California Sur: del último domingo de octubre al sábado anterior al primer domingo de abril.

1.5.4 Demanda máxima medida

La demanda máxima medida se determinará mensualmente por medio de instrumentos de medición, que indican la demanda media en kilowatts, durante cualquier intervalo de 15 minutos, en el cual el consumo de energía eléctrica sea mayor que en cualquier otro intervalo de 15 minutos en el periodo de facturación. Cualquier fracción de kilowatt de demanda máxima medida se tomará como kilowatt completo. Cuando la demanda máxima medida exceda de 100 kilowatts, el usuario deberá solicitar al suministrador su incorporación a la tarifa H-M. De no hacerlo, al tercer mes consecutivo en que exceda la demanda de 100 kilowatts, será reclasificado por el suministrador en la tarifa H-M, notificando al usuario.

1.5.5 Depósito de garantía

Resulta de aplicar 2 veces el importe del cargo por demanda máxima medida a la demanda contratada.

1.6 Tarifa HM

Tarifa horaria para servicio general en media tensión, con demanda de 100 kW o más. Esta tarifa se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso, suministrados en media tensión, con una demanda de 100 kilowatts o más.

Tabla 1. 7 Se aplicarán los siguientes cargos por la demanda facturable, por la energía de punta, por la energía intermedia y por la energía de base.

<i>Región</i>	<i>Cargo por kilowatt de demanda facturable</i>	<i>Cargo por kilowatt - hora de energía de punta</i>	<i>Cargo por kilowatt - hora de energía intermedia</i>	<i>Cargo por kilowatt - hora de energía de base</i>
<i>Baja California</i>	\$ 260.77	\$ 2.2270	\$ 1.1631	\$ 0.9135
<i>Baja California Sur</i>	\$ 250.64	\$ 1.7867	\$ 1.6136	\$ 1.1420
<i>Central</i>	\$ 180.70	\$ 2.1343	\$ 1.2877	\$ 1.0766
<i>Noreste</i>	\$ 166.13	\$ 1.9714	\$ 1.1955	\$ 0.9794
<i>Noroeste</i>	\$ 169.65	\$ 1.9830	\$ 1.1864	\$ 0.9940
<i>Norte</i>	\$ 166.90	\$ 1.9856	\$ 1.2071	\$ 0.9814
<i>Peninsular</i>	\$ 186.72	\$ 2.0877	\$ 1.2099	\$ 0.9964
<i>Sur</i>	\$ 180.70	\$ 2.0904	\$ 1.2304	\$ 1.0237

1.6.1 Mínimo mensual

El importe que resulta de aplicar el cargo por kilowatt de demanda facturable al 10% de la demanda contratada.

1.6.2 Demanda contratada.

La demanda contratada la fijará inicialmente el usuario; su valor no será menor del 60% de la carga total conectada, ni menor de 100 kilowatts o la capacidad del mayor motor o aparato instalado. En el caso de que el 60% de la carga total conectada exceda la capacidad de la subestación del usuario, sólo se tomará como demanda contratada la capacidad de dicha subestación a un factor de 90%.

1.6.3 Horario.

Para los efectos de la aplicación de esta tarifa, se utilizarán los horarios locales oficialmente establecidos. Por días festivos se entenderán aquellos de descanso obligatorio, establecidos en el artículo 74 de la Ley Federal del Trabajo, a excepción de la fracción IX, así como los que se establezcan por Acuerdo Presidencial.

1.6.4 Periodos de punta, intermedio y base.

Estos periodos se definen en cada una de las regiones tarifarias para distintas temporadas del año, como se describe a continuación:

Regiones Central, Noreste, Noroeste, Norte, Peninsular y Sur.

Del primer domingo de abril al sábado anterior al último domingo de octubre.

Tabla 1. 8 Periodo de punta intermedio y base para la región peninsular.

DÍA DE LA SEMANA	BASE	INTERMEDIO	PUNTA
<i>lunes a viernes</i>	<i>0:00 - 6:00</i>	<i>6:00 - 20:00</i> <i>22:00 - 24:00</i>	<i>20:00 - 22:00</i>
<i>sábado</i>	<i>0:00 - 7:00</i>	<i>7:00 - 24:00</i>	
<i>domingo y festivo</i>	<i>0:00 - 19:00</i>	<i>19:00 - 24:00</i>	

Del último domingo de octubre al sábado anterior al primer domingo de abril

Tabla 1. 9 Periodo de punta intermedio y base para la región peninsular.

DÍA DE LA SEMANA	BASE	INTERMEDIO	PUNTA
<i>lunes a viernes</i>	0:00 - 6:00	6:00 - 18:00 22:00 - 24:00	18:00 - 22:00
<i>sábado</i>	0:00 - 8:00	8:00 - 19:00 21:00 - 24:00	19:00 - 21:00
<i>domingo y festivo</i>	0:00 - 18:00	18:00 - 24:00	

Demanda facturable

La demanda facturable se define como se establece a continuación:

$$\mathbf{DF = DP + FRI \times \text{Max} (DI - DP, 0) + FRB \times \text{Max} (DB - DPI, 0)}$$

Donde:

DP es la demanda máxima medida en el periodo de punta

DI es la demanda máxima medida en el periodo intermedio

DB es la demanda máxima medida en el periodo de base

DPI es la demanda máxima medida en los periodos de punta e intermedio

FRI y **FRB** son factores de reducción que tendrán los siguientes valores, dependiendo de la región tarifaria:

Tabla 1. 10 Factor FRI y FRB aplicable por región.

REGIÓN	FRI	FRB
<i>Baja California</i>	<i>0.141</i>	<i>0.070</i>
<i>Baja California Sur</i>	<i>0.195</i>	<i>0.097</i>
<i>Central</i>	<i>0.300</i>	<i>0.150</i>
<i>Noreste</i>	<i>0.300</i>	<i>0.150</i>
<i>Noroeste</i>	<i>0.300</i>	<i>0.150</i>
<i>Norte</i>	<i>0.300</i>	<i>0.150</i>
<i>Peninsular</i>	<i>0.300</i>	<i>0.150</i>
<i>Sur</i>	<i>0.300</i>	<i>0.150</i>

En las fórmulas que definen las demandas facturables, el símbolo "max" significa máximo, es decir, que cuando la diferencia de demandas entre paréntesis sea negativa, ésta tomará el valor cero. Las demandas máximas medidas en los distintos periodos se determinarán mensualmente por medio de instrumentos de medición, que indican la demanda media en kilowatts, durante cualquier intervalo de 15 minutos del periodo en el cual el consumo de energía eléctrica sea mayor que en cualquier otro intervalo de 15 minutos en el periodo correspondiente.

Cualquier fracción de kilowatt de demanda facturable se tomará como kilowatt completo.

Cuando el usuario mantenga durante 12 meses consecutivos valores de DP, DI y DB inferiores a 100 kilowatts, podrá solicitar al suministrador su incorporación a la tarifa O-M.

Energía de punta, intermedia y de base

- Energía de punta es la energía consumida durante el periodo de punta.
- Energía intermedia es la energía consumida durante el periodo intermedio.
- Energía de base es la energía consumida durante el periodo de base.

Depósito de garantía

Será de 2 veces el importe que resulte de aplicar el cargo por demanda facturable a la demanda contratada.

1.7 Tarifa DAC-HM

Es una tarifa para usuarios de servicios doméstico con alto consumo y con suministro de energía eléctrica en media tensión.

El objetivo principal de realizar el cambio de tarifa DAC a DAC- HM es obtener un mayor beneficio económico, debido a que las cuotas por kWh son más bajas y varían dependiendo las horas del día.

Esta tarifa no tiene un cargo fijo como es el caso de la tarifa DAC recibirá su aviso-recibo de forma mensual con el cual podrá ir monitoreando mes con mes su consumo, de igual forma, desplazando un poco los horarios de uso se puede lograr una disminución en la facturación.

Para poder hacer esta modificación es necesario contar con una subestación.

CAPÍTULO 2. Subestaciones eléctricas.

Introducción

Una subestación es la parte de una red eléctrica encargada de dirigir y transformar el flujo de la energía. De ella salen y a ella confluyen líneas de igual o diferente tensión. Está compuesta por una serie de equipos eléctricos que sirven para la explotación y protección de la subestación.

Una subestación: es una instalación eléctrica cuyo objetivo es transformar y distribuir energía eléctrica ya sea para el consumo en forma económica o para prolongar su transmisión hasta otros usuarios.

Una subestación Eléctrica: es un conjunto de elementos o Dispositivos que nos permite cambiar las características de energía (Tensión, corriente, Frecuencia) Tipo C.A. a C.C., a bien, conservarle dentro de ciertas características.

En un sistema eléctrico se puede considerar de la siguiente manera: Se inicia desde la central generadora pasando por una subestación cercana a esta la cual es una subestación elevadora de tensión la cual la energía es enviada a través de unas líneas de transmisión y la cual pasa por otra subestación llamada de transmisión y después llega hasta una de distribución la cual se llama reductora o de distribución que es la que hace llegar al usuario o cliente final.

Clasificación de la energía eléctrica en México.

La energía eléctrica se puede clasificar de acuerdo a la cantidad de volts que esta contenga. En México la energía es clasificada de acuerdo a el **Artículo 2 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica** la cual fue avalada por la **Comisión Federal de Electricidad** y Clasifica a la tensión de operación:

Tabla 2. 1 Clasificación de la energía de acuerdo al voltaje

<i>Voltaje < 1000 v ----- Baja tensión.</i>
<i>1001 < Voltaje < 35000 v ----- Mediana tensión.</i>
<i>220000 < Voltaje > 35000 v ----- Alta tensión (Para nivel de Su transmisión).</i>
<i>Voltaje > 220000 v ----- Alta tensión (para nivel de transmisión.)</i>

Fuente: WWW.lfc.gob.mx/cbma/capitulo_2

Tabla 2. 2 Niveles de voltaje usados preferentemente en México.

<i>Transmisión</i>		<i>Subtransmisión</i>	<i>Distribución</i>	<i>Utilización</i>
<i>400 kV</i>		<i>115 kV</i>	<i>34.5 kV</i>	<i>400 V 3 ϕ</i>
<i>230 kV</i>		<i>69 kV</i>	<i>23.0 kV</i>	<i>200 V, 2 ϕ</i>
			<i>13.8 kV</i>	<i>110 V, 1 ϕ</i>

2.1 Elementos que conforman una SE.

Los elementos de una subestación se clasifican en elementos primarios y elementos secundarios.

2.1.1 Acometida.

La Acometida es una derivación de la red local del servicio respectivo, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

Transición Aérea- Subterránea.

Punto de la Línea de Transmisión en donde ocurre el cambio de un sistema aéreo (cable desnudo) a uno subterráneo (cable de potencia) o viceversa.

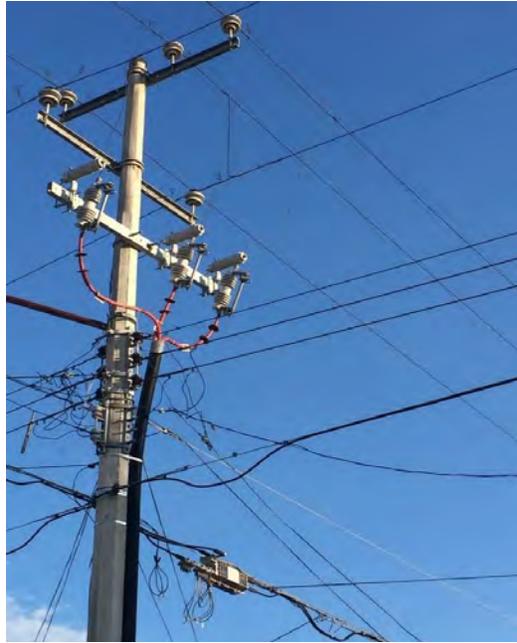


Fig. 2. 1 Ejemplo el voltaje de suministro de la red es de 13,200 Volts

2.1.1.1 Acometida Aérea.

El servicio se identificará mediante una Placa con dimensiones de 300x100 mm, la cual debe pintarse en color amarillo, con leyendas negras.

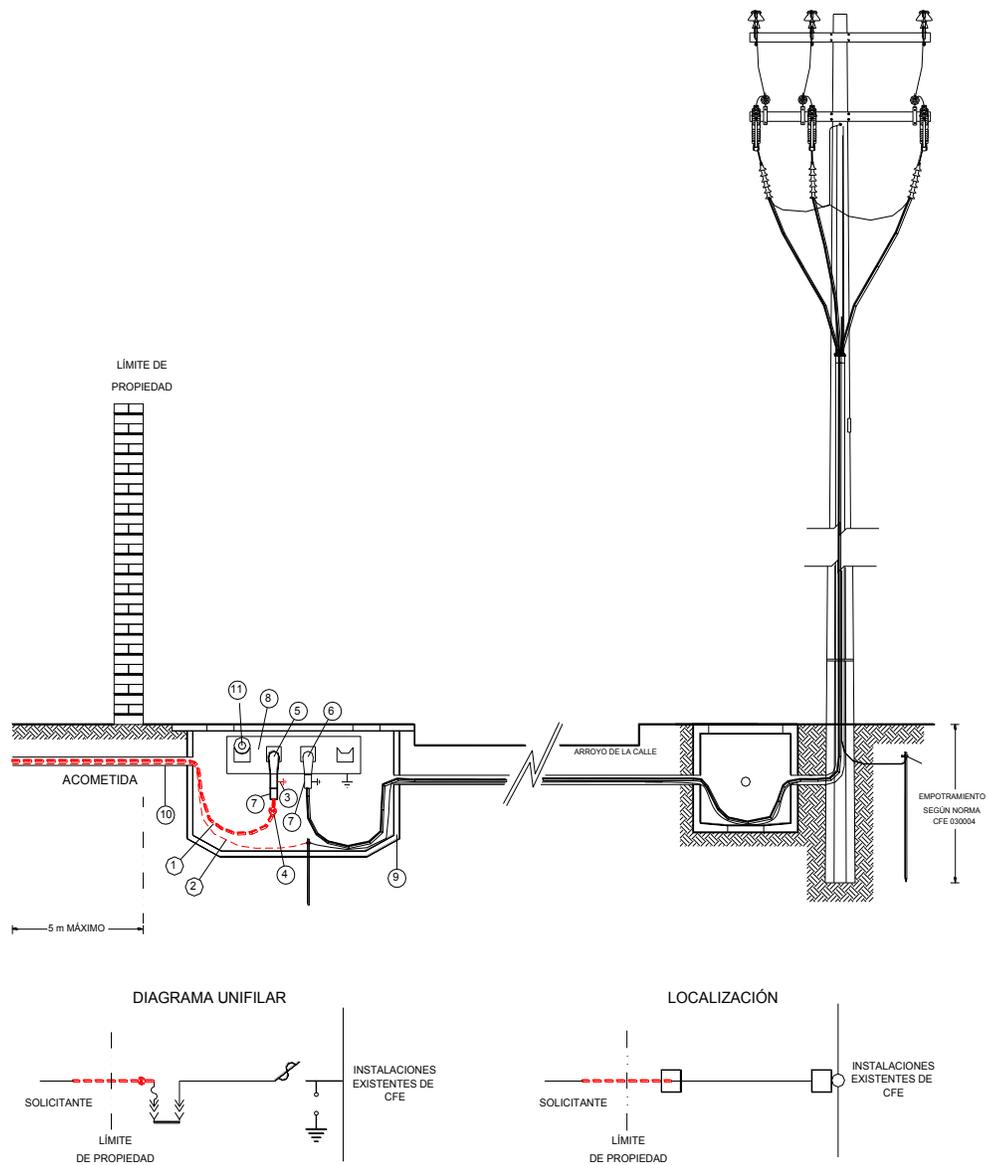
CFE definirá el poste del cual se proporcionará la acometida, en caso de no existir, su instalación será con cargo al solicitante. El equipo de medición debe localizarse en el límite de propiedad del solicitante.

En casos especiales de carga o valor de corto circuito, se establecerá el calibre de conductor, así como el equipo de protección y de seccionalización adecuado.

Las retenidas no se incluyeron en la estructura, debiendo considerarlas en caso necesario, con cargo al solicitante.

Esta especificación aplica también para los servicios que se encuentren en la misma acera del poste de CFE.

En la siguiente imagen se muestra el ejemplo de una transición aérea-subterránea con pozo de visita



NOTAS.

- 1.- LOS MATERIALES QUE CONSTITUYEN LA ACOMETIDA SE REPRESENTAN CON UNA LÍNEA PUNTEADA.
- 2.- HASTA 10 m DE ACOMETIDA SERÁN CON CARGO A CFE, DE REQUERIRSE MAYOR LONGITUD, LA DIFERENCIA SERÁ CON CARGO AL SOLICITANTE.
- 3.- LOS ELEMENTOS ELECTROMECAÑICOS (TERMINALES, SOPORTES, ETC.) PARA LA RECEPCIÓN DE LA ACOMETIDA SERÁN A CARGO DEL SOLICITANTE.
- 4.- LA OBRA CIVIL NECESARIA PARA LA INSTALACIÓN DE LA ACOMETIDA, SERÁ CONSTRUIDA POR EL SOLICITANTE.

SIN ESCALA

Fig. 2. 2 transición aérea-subterránea con pozo de visita

2.1.1.2 Acometida Subterránea

Es cuando la entrada de cables del suministrador se da por debajo de la construcción, desde un registro o pozo de visita de la red de suministro.

2.1.1.2.1 Tipos de sistemas aplicables a sistemas subterráneos, configuraciones.

-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.

-Configuración en anillo operación radial con una fuente de alimentación.

Es aquella cuya configuración es en anillo y que cuenta con una sola fuente de alimentación. Opera en forma radial con un punto de enlace normalmente abierto en el centro de la carga.

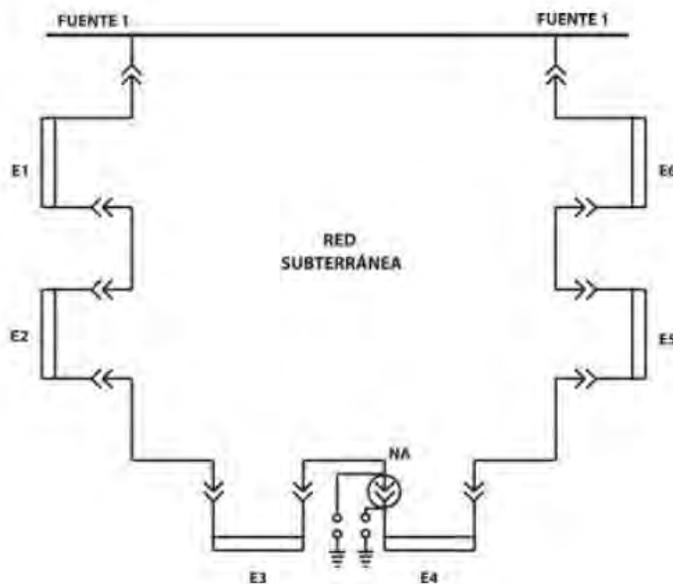


Fig. 2. 3 Configuración en anillo operación radial con una fuente de alimentación

Configuración en anillo operación radial con dos fuentes de alimentación.

Es aquella cuya configuración es en anillo y que cuenta con dos fuentes de alimentación. Opera en forma radial con un punto de enlace normalmente abierto en el centro de la carga.

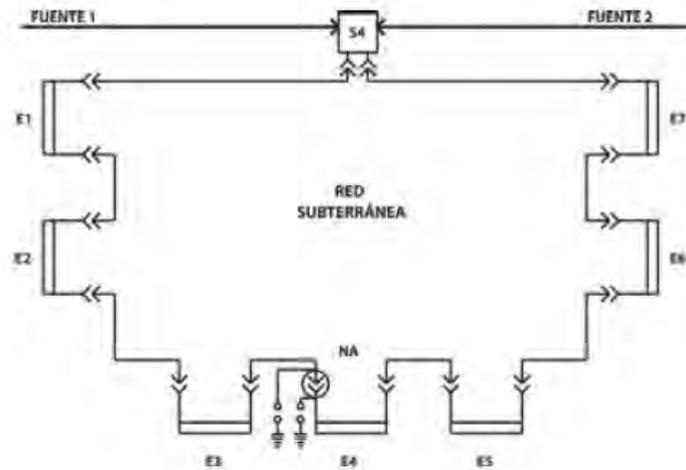


Fig. 2. 4 Configuración en anillo operación radial con dos fuentes de alimentación.

Conectando las fuentes a diferentes equipos o accesorios de la red.

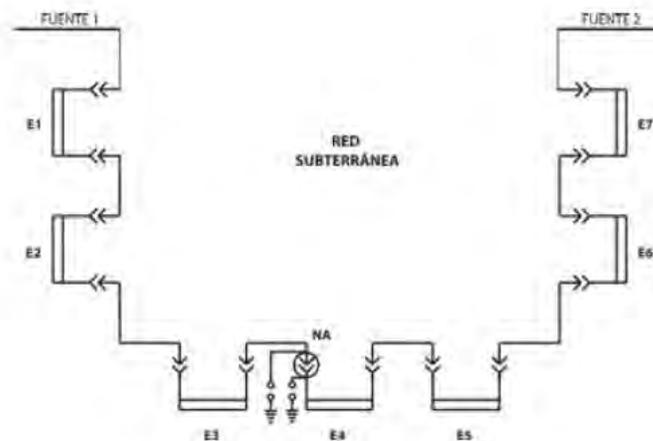


Fig. 2. 5 Configuración a diferentes equipos o accesorios a la red

Configuración en anillo operación radial con tres fuentes de alimentación.

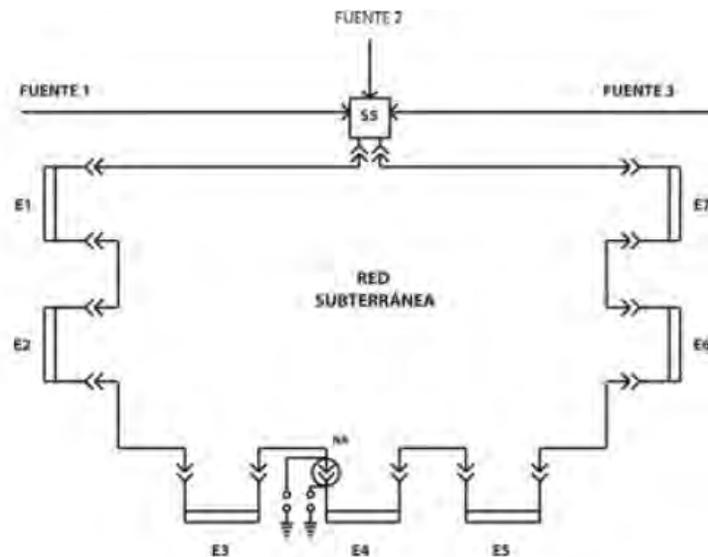


Fig. 2. 6 Configuración con tres fuentes de alimentación

2.1.2 Elementos de protección primaria

Se consideran elementos Primarios por tener una importancia fundamental en el control de transmitir, reducir o elevar las tensiones y a la vez de control y mantener en operación toda la subestación ya que en caso de tener una falla en alguno de ellos se interrumpe la transmisión de energía por un tiempo determinado en alguna bahía en la subestación.

2.1.2.1 Apartarrayos.

Los Apartarrayos están destinados a proteger los aislamientos de las instalaciones eléctricas contra sobre tensiones producidas por descargas atmosféricas y en algunos casos por maniobra de operación.

La función del Apartarrayos consiste en conducir las corrientes de rayo a tierra y después establecer la rigidez dieléctrica para eliminar la corriente a tierra producida por la tensión de operación normal.

Los Apartar rayos más simples fueron los explosores entre el conductor de línea y tierra. Aunque en la actualidad no se recomiendan, su principio de funcionamiento sirve para esclarecer la función de los Apartar rayos de cualquier tipo.

Al llegar la onda de sobre tensiones por descarga atmosférica al explosor, rompe la rigidez dieléctrica de este y a través del arco eléctrico se conduce a tierra. A la corriente del rayo se suma la corriente de frecuencia industrial (60 HZ en México), que pasa al aparecer el arco y permanece la sobre tensión. Si el neutro está aterrizado se produce un corto circuito que elimina por la protección con relevadores y si es flotante se pueden tener sobretensiones con pequeñas corrientes a tierra.

Los Apartar rayos que se usan actualmente son autos valvulares y los de óxido de zinc. Los últimos están desplazando a los primeros. Antes se usaron además de los explosores los Apartar rayos de expulsión, que extinguían el arco eléctrico generando gases para el barrido del mismo.



Fig. 2. 7 Apartarrayos 15 kV.



Fig. 2. 8 Inserto apartarrayos 15 kV, 25kV, 35kV 200 A.

2.1.2.2 Cortacircuitos fusible

Protege a las líneas de los sistemas y los diferentes equipos de tales líneas como:

Transformadores, bancos de capacitores, líneas primarias y ramales, son usados en sistemas de distribución de 13,8, 23,0 y 34,5kV, proporcionan protección confiable para interrumpir fallas o sobrecargas de corriente mediante la fusión del elemento fusible, dentro de su intervalo de capacidad interruptiva.

Diseñados para servicio en exteriores y se suministran junto con cuernos de arqueo para herramienta portátil de apertura bajo carga.



Fig. 2. 9 Cortocircuito fusible de 15 kV tipo c.



Fig. 2. 10 Cortocircuito fusible de 15 kV tipo v.

2.1.2.3 Seccionador de dos posiciones

El seccionador de dos posiciones de operación con carga, está diseñado para utilizar en el transformador tipo pedestal y que el núcleo este sumergido en aceite mineral.

Utiliza un mecanismo de cambio de posición, la activación por resorte hace que el mecanismo garantice el rápido cambio de abierto a cerrado en menos de un ciclo.



Fig. 2. 11 Seccionador de dos posiciones

2.1.2.4 Conductores de media tensión.

La red de cableado eléctrico puede ser aérea, subterránea o submarina. La mayor parte de la red eléctrica mexicana es aérea. La tendencia de las redes de distribución de media tensión dentro de las ciudades es hacia los cables subterráneos, debido al impacto visual que se tiene en las ciudades, así como una mayor confiabilidad de la red, ya que estos cables requieren de menor mantenimiento.

Existen varios materiales que son utilizados en las líneas de transmisión, esto de acuerdo a las necesidades de la línea. Por ejemplo el cobre duro es utilizado en las líneas aéreas donde se requiere más propiedades mecánicas de tensión ya que si se pone cobre suave la línea tendera a pandearse debido a la gravedad y a su propio peso. Y en líneas subterráneas se utiliza el cobre suave, debido a que si utilizamos el cobre duro le quitaría la flexibilidad, que estas requieren para su instalación y manejo.

Tabla 2. 3 Usos de los materiales en la transmisión y distribución de energía eléctrica

<i>Material</i>	<i>Aplicaciones</i>	<i>Tipo de Poste</i>	<i>Herrajes</i>
<i>Aluminio</i>	<i>Se utiliza en distancias de 30 a 40 m.</i>	<i>Poster de Madera, estructuras pequeñas, concreto y hormigón</i>	<i>De 15000 Lbs</i>
<i>Cobre</i>	<i>Se utiliza en distancias de 60 a 80 m.</i>	<i>Poster de Madera, estructuras pequeñas, concreto y hormigón</i>	<i>De 15000 Lbs</i>
<i>ACSR</i>	<i>Se utiliza en distancias de 100 a 120 m.</i>	<i>Poster de Madera, acero, estructuras metálicas pequeñas</i>	<i>De 25 a 35 kLbs</i>
<i>Cobre Hueco</i> <i>Aluminio Hueco</i>	<i>Se utiliza en distancias de 4 a 20 m.</i>	<i>Aisladores Soporte</i>	<i>De 3 ½ y 5 ½ Lbs</i>

Las líneas de media tensión aérea con conductores desnudos:

- a) AAC: en áreas urbanas y de contaminación
- b) ACSR: líneas y áreas rurales en todos los calibres normalizados
- c) COBRE: En áreas donde se justifique técnica y económicamente.
 - Cable ACSR: Cable de aluminio con refuerzo central de acero.
 - Cable AAC: Conductor fabricado en aluminio, de nominación usada generalmente conductores desnudos.
 - Calibre de Cobre: Cable de cobre desnudo en tiempo duro, semiduro y suave.

Tabla 2. 4 Características de los tipos de Conductores de media Tensión.

<i>Calibre (AWG o KCM)</i>	<i>Material</i>	<i>Hilos</i>	<i>Área (mm²)</i>	<i>Diámetro (mm)</i>	<i>Peso (Kg/1000 m)</i>	<i>Kg/1000 m 3 Conductores + 5%</i>	<i>Carga de ruptura (Kg)</i>	<i>Capacidad (Amperes)</i>	<i>Equivalente en conductividad</i>
2	Cu	7	33.62	8.14	305	931	1312	230	-
1/0	Cu	7	53.48	9.36	485	1479	2155	310	-
3/0	Cu	7	85.01	11.8	771	2352	3341	420	-
250	Cu	19	126.7	15.24	1149	3505	5048	540	-
3/0	AAC	7	85.01	12.75	234.4	715	1377	330	Cu 1/0
266.8	AAC	19	135.2	16.31	372.8	1137	2784	440	Cu 3/0
336.4	AAC	19	170.5	18.29	470.1	1434	2730	510	Cu 4/0
477	AAC	19	241.7	21.77	666.4	2033	3773	640	300
1/0	ACSR	6/1	62.4	10.11	216	659	1940	240	Cu 2
3/0	ACSR	6/1	99.23	12.75	343	1046	3030	315	Cu 1/0
266.8	ACSR	26/7	157.22	16.28	545	1662	5100	455	Cu 3/0
336.4	ACSR	26/7	198.3	18.31	689	2101	6375	530	Cu 4/0
477	ACSR	26/7	281.1	21.8	977	2980	8820	660	300

2.1.2.5 Conductores de Media Tensión subterráneos.

- **Colocación y Tendido de los Cables subterráneos.**

Los cables subterráneos se instalarán en el terreno en este una zanja, de unos 60 cm. de anchura, para que el obrero pueda moverse dentro de la misma, tendrá una profundidad de 1,10 metros, en el fondo de la misma se colocará una capa de arena fina de un espesor de 10 a 15 cm, sobre la misma se colocará el cable y sobre el otra capa de la misma arena.

Para advertir de la presencia del cable, cuando se realizasen trabajos posteriores, sobre la capa de arena se colocará una fila continua de ladrillos, colocados en sentido transversal al conductor, continuando con el relleno y a una distancia del fondo de la zanja de 70 cm. se colocará una cinta de atención al cable figura 2.6.

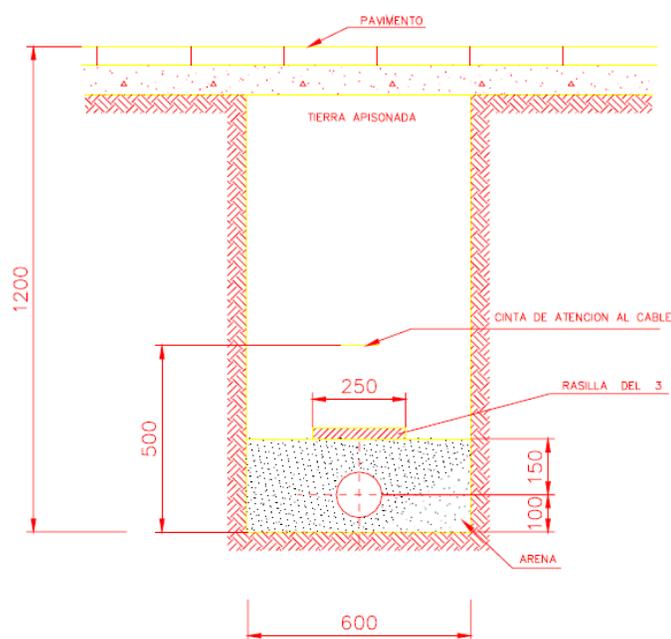


Fig. 2. 12 Diagrama de Instalación de los conductores subterráneos.

Los cables se situarán en zanjas, separadas 50 cm de las tuberías de agua y gas.

En las calles carreteras y demás vías de carácter público, se colocará los cables, siempre que sea posible fuera de la zona destinada al servicio de rodadura y de máxima circulación.

En los cruces de vías, los cables se colocarán en el interior de tubos de cemento, al objeto de no volver a levantar el pavimento, en caso de avería pudiendo sacar fácilmente el conductor. El diámetro de los tubos deberá de ser aproximadamente doble del diámetro exterior del cable.

2.1.2.5.1 Descripción de los cables tipo XLPE.

Hoy en día debido al gran impacto ambiental de las líneas aéreas, se está recurriendo cada vez más a la instalación de líneas subterráneas en suelos urbanos o urbanizables.

Los primeros cables aislados de alta tensión fueron cables tipo tubo. Más tarde empezaron a desarrollarse los cables de aislamiento seco (xlpe, epr), Aumentando cada vez más los niveles de tensiones a los cuales podía utilizarse este tipo de cables.

Gracias a una avanzada tecnología, la fiabilidad de estos cables es hoy en día muy alta, y presentan ciertas ventajas frente a los cables tipo tubo:

- El aislamiento no requiere un circuito hidráulico presurizado.
- No hay que vigilar la señalización de las presiones del circuito hidráulico.
- Mayor simplicidad en el tendido del cable y en la confección de accesorios.

Un cable aislado de alta tensión con aislamiento seco consta de las siguientes partes:

Conductor

Sirve para transmitir las corrientes eléctricas. El material utilizado es cobre o aluminio, siendo la capacidad de transporte del cobre mucho mayor, a su menor resistividad eléctrica. En la práctica la sección de aluminio necesaria para transmitir una misma potencia, suele ser del orden de dos secciones normalizadas por encima de la del cobre.

Los conductores están formados por alambres redondos compactados. Cuando las tensiones son muy elevadas y tenemos secciones del conductor muy grandes ($scu > 1000 \text{ mm}^2$ o $> 1600 \text{ mm}^2$) se recurre a seccionalizar el conductor en varios sectores para reducir las pérdidas debidas al efecto “piel”.

Semiconductor interno

Es una pequeña capa semiconductor de material termo fijo de color negro firmemente adherido al aislamiento y fácilmente desprendible del conductor con excelentes propiedades térmicas y eléctricas para soportar los esfuerzos eléctricos a los que es sometido.

Homogeneiza la superficie del conductor obteniendo una superficie lisa con lo que se consigue que el campo eléctrico sea homogéneo y no se concentre en puntos concretos.

Asegura un contacto total con el aislamiento evitando la existencia de aire entre las dos capas y la posterior ionización de este.



Fig. 2. 13 Cable xlp con aislamiento de 5 a 35 Kv.

2.3 Elementos de protección secundaria

Se consideran elementos Secundarios por la importancia que tienen en una subestación y que es de menor importancia en el caso de una falla que su función no es controlar la energía eléctrica y sólo a través de ellos pasa la corriente y otros son preventivos:

2.3.1 Interruptor Termo magnético.

Los interruptores termo magnéticos brindan protección ante eventos de sobrecarga y cortocircuito. Existen equipos desde 1 hasta 42 espacios para circular derivados. La mayoría de ellos, tiene un gabinete metálico con clasificación tipo NEMA 1 para uso en interior, o bien, tipo NEMA 3R para uso en intemperie. También existe un modelo en gabinete no metálico para uso en intemperie ideal para acometida residencial.

Estos equipos también son conocida como “breakers” o “pastillas”, se instalan en los centros de carga, así como el los tableros de alumbrado.

Existen versiones de 1, 2 y 3 polos, en capacidades de 10 a 125 A, así como atrás versiones especiales, tales como la protección contra falla a tierra y la protección contra transitorios, entre otros.

Aplicaciones.

- Uso residencial
- Uso comercial
- Uso industrial
- Infraestructura
- Fabricación de quipo original



Fig. 2. 14 Interruptores termo magnéticos.

2.3.2 Transformadoras de instrumento.

Se denominan como Transformador de instrumento lo que se emplea para alimentación de equipos de medición, control o protección. Los transformadores para instrumento se dividen en dos clases:

Transformador de corriente (TC's).

Transformador de potencial (TP's).

a) Transformador de Corriente (TC's)

Se conoce como transformador de corriente (TC's) como aquel cuya función principal es cambiar el valor de la corriente de uno más o menos elevado a otro valor con lo cual se puede alimentar el instrumento ya sea de medición, control o protección. Como amperímetros, wáttmetros, instrumentos registradores, relevadores de sobre corriente etc.

Su construcción es semejante a la de cualquier tipo de transformador, ya que fundamentalmente consiste de un devanado primario y un secundario. La capacidad de estos transformadores es muy baja, se determina sumando las capacidades de los instrumentos que se van a alimentar, y puede ser de 15, 30, 50, 60 y 70 VA.

Estos transformadores son generalmente de tamaño reducido y el aislamiento que se emplea en su construcción tiene que ser de muy buena calidad, pudiendo ser en algunos casos resinas sintéticas (compuond), aceite o líquidos no inflamables (piranol, clorextol, etc.).

Como estos transformadores normalmente van a estar conectados en sistemas trifásicos, las conexiones que pueden hacerse con ellos son las conexiones normales trifásicas entre transformadores (delta - delta, delta – estrella. Etc.). Es muy importante que cualquier conexión trifásica se conecte correctamente los devanados de acuerdo con sus marcas de polaridad y siempre conectar el lado secundario a tierra.

Hay transformadores de corriente que operan con corrientes relativamente bajas; estos transformadores pueden construirse sin devanado primario, ya que el primario la constituye la línea a la que van a conectarse. En este caso, a los transformadores se les denomina tipo dona.



Fig. 2. 15 Transformador de corriente (TC).

b) Transformador de Potencial (TP's)

Se denomina transformador de potencial a aquel cuya función principal es transformar los valores de tensión sin tomar en cuenta la corriente. Estos transformadores sirven para alimentar instrumento de medición, control o protección que se requiera señal de tensión.

Los transformadores de potencial se construyen con un devanado primario y otro secundario; su capacidad es baja, ya que se determina sumando las capacidades de los instrumentos de medición que se van alimentar y varían de 15 a 60 VA. Los aislamientos empleados son de muy buena calidad y son en general los mismos que se usan en la fabricación de los transformadores de corriente.

Se construyen para diferentes relaciones de transformación, pero la tensión en el devanado secundario es normalmente 115 volts. Para sistemas trifásicos se conectan en cualquier de las conexiones trifásicas conocidas, según las necesidades. Debe tenerse cuidado de que sus devanados estén conectados correctamente de acuerdo con sus marcas de polaridad



Fig. 2. 16 Transformador de potencial (TP).

2.3.3 Tablero de distribución y centros de carga.

- **Tableros de distribución**

Un panel, o grupo de paneles individuales diseñados para construir un solo panel; incluye barras, dispositivos automáticos de protección contra sobre corriente y puede tener o no, interruptores para controlar los circuitos de fuerza, iluminación o calefacción y está diseñado para instalarse dentro de una caja o gabinete, colocado, empotrado o adosado a la pared o tabique y debe ser accesible sólo por el frente

Es el cual puede estar blindado de dos frentes, sin pasillo al centro y se instala a intemperie, o en algunos casos lo instalan en el interior bajo techo. Y va instalado directamente al concreto y acceso por alguno de los lados.

En ambos lados del tablero debe existir un ducto de interconexión con los transformadores para recibir, por medio de soleras de colores, la alimentación de 220 VCA DE LOS T-20 A Y R Este tipo de tablero se emplea para el control y protección de los servicios de corriente alterna. Está formado por cuatro barras, tres fases que deben soportar 800 A continuos y un corto circuito entre fases de 17000 A, y una barra que es el neutro. Las barras también deben soportar una tensión nominal de 220 VCA.

En el cuarto de control principal se tiene los aparatos y dispositivos de mando para transformadores elevadores o reductores, transformadores de servicio propios, líneas de transmisión y los medios de comunicación con las partes de la subestación y el centro de despacho del sistema.

Los aparatos de medición, relevadores de protección y los demás dispositivos de control se mantienen en tableros de diferentes tipos.

En el cuarto de control central, al frente del tablero de control principal se encuentra el ingeniero de turno de la subestación de gran capacidad (las subestaciones de potencia pequeña no tienen personal de operación).

El operador y su ayudante pueden actuar manual y a control remoto sobre los principales mecanismos de mando de la subestación cuando los sistemas automáticos tienen alguna falla o se requiere la realización de maniobras no programadas.

Al frente de los tableros se tienen los aparatos de control y medición, elementos de mando, señalización y en algunos casos esquemas de una o varias líneas. Todos los demás elementos se montan en la parte de atrás de los tableros o por separado.

Cuando ocurre una falla por ejemplo en una línea, opera la protección, en el cuarto de control se acciona la alarma sonora y en el tablero de la líneas dañada la luz de una lámpara de señalización de la posición del interruptor se hace intermitente para indicar la posición de no correspondencia. Con esto el operador localiza la línea fallada y para determinar cuál protección opero debe revisar las banderas de los relevadores.

- **Centros de carga.**

El centro de carga es un gabinete que de manera segura, permite recibir la alimentación de energía eléctrica para después, distribuirla a los circuitos derivados en que se instalan los interruptores.

Estos equipos cuentan con interruptores principales o zapatas principales en el área de la acometida, que pueden ser monofásica o trifásica, dependiendo de los requisitos de las aplicaciones.

Son más comunes los equipos monofásicos para aplicaciones residenciales y los equipos trifásicos para aplicaciones comerciales.

Aplicaciones y beneficios.

- Robustos y espaciosos gabinetes metálicos.
- Conectores tipo opresor para fácil conexión.

Aplicaciones:

- Uso residencial

- Uso comercial
- Uso industrial
- Infraestructura



Fig. 2. 17 centros de carga.

La familia de tableros de distribución tipo panel I-Line son utilizados para la distribución o sub-distribución de energía eléctrica en instalaciones industriales o comerciales en rangos desde 100 hasta 1200 A proporcionando protección a los usuarios, equipos e instalación eléctrica, su exclusivo sistema de interruptores enchufables le permite una instalación rápida, segura y flexible



Fig. 2. 18 Tableros tipo i-line.

2.4 Sistema de tierra.

Un sistema de tierras efectivo para una subestación, consiste en forma típica de varillas de tierra, cables desnudos interconectados formando una malla y las conexiones a la estructura y partes metálicas de la subestación. Las funciones del sistema de tierras son: una protección propia para la operación apropiada del sistema y una protección propia para el personal, es decir, la conexión a tierra de los sistemas de potencia minimiza la posibilidad de accidentes con el personal y daño en el equipo (equipo de potencia y equipo de comunicaciones), y por otro lado, maximiza la confiabilidad del sistema eléctrico y de los equipos de comunicaciones. También, cuando se presentan condiciones anormales, tales como ondas de sobretensiones, descargas atmosféricas, o bien, fallas a tierra del sistema, el sistema de tierras proporciona un método seguro y efectivo para controlar y disipar las sobre corrientes y sobretensiones resultantes, mismas que se deben dispersar sin causar daño al personal y a los equipos.

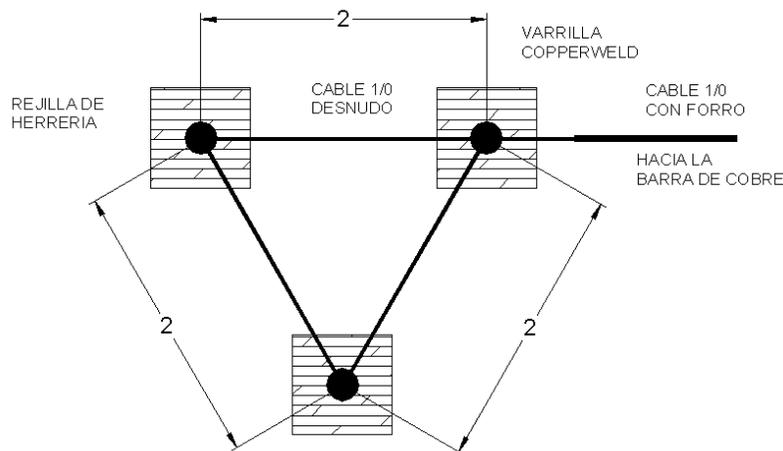


Fig. 2.19 Sistema de tierras tipo delta

2.4.1 Resistividad del suelo.

La resistividad eléctrica del suelo ρ está definida como la resistencia de un volumen de suelo con un área A y una longitud unitaria l. Esta ecuación está dada como:

$$\rho = R A / l \quad \Omega \cdot m$$

Donde:

R = Resistencia medida del suelo

La resistividad del suelo está determinada principalmente por la composición física del suelo en el sitio de prueba. Para fines de las conexiones a tierra, el suelo debe ser un buen conductor de manera que la corriente circule fácilmente hacia la tierra con un circuito de retorno.

La resistencia del suelo es ciertamente un factor importante en la definición de la resistencia óhmica total que “ve” el sistema de tierras a través de la tierra, el suelo tiene valores de resistividad, dependiendo de su constitución física (dependiendo del tipo de suelo, su composición Química y tipo de suelo como: Arcilloso, Rocoso, arenoso y húmedo o seco etc.)

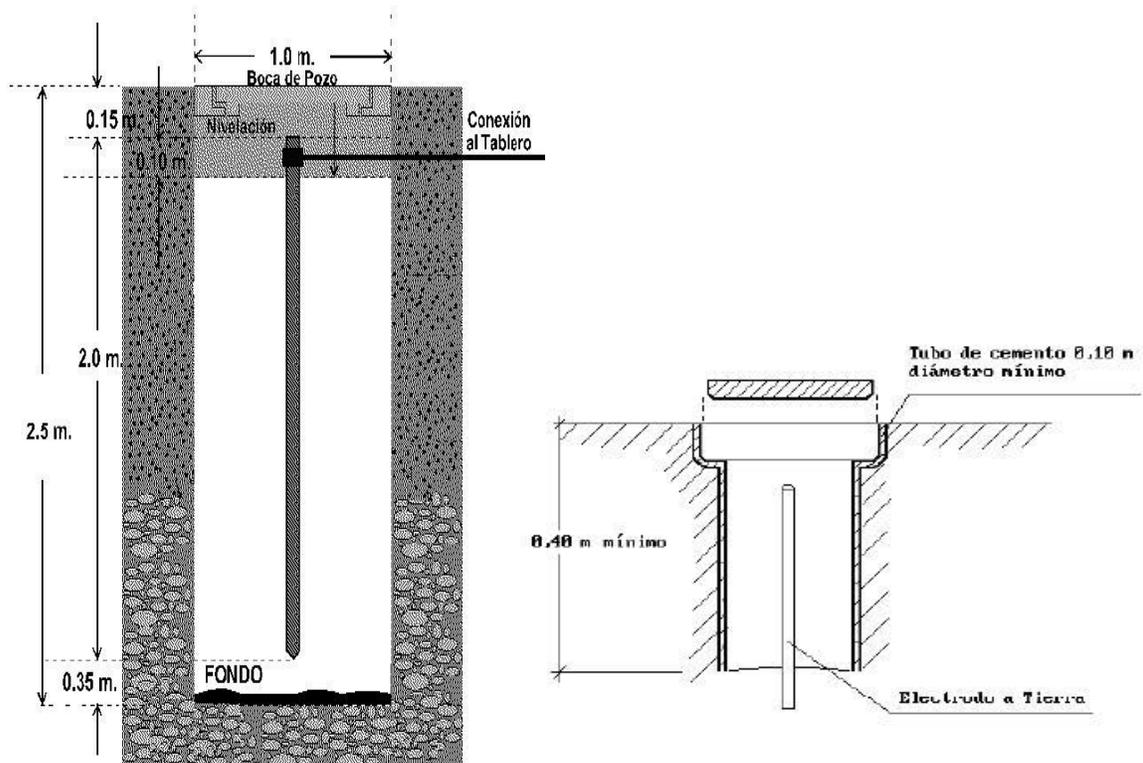


Fig. 2. 20 Formas de cómo instalar una varilla de puesta a tierra.

ELECTRODO EMBUTIDO EN CIMIENTO DE CONCRETO

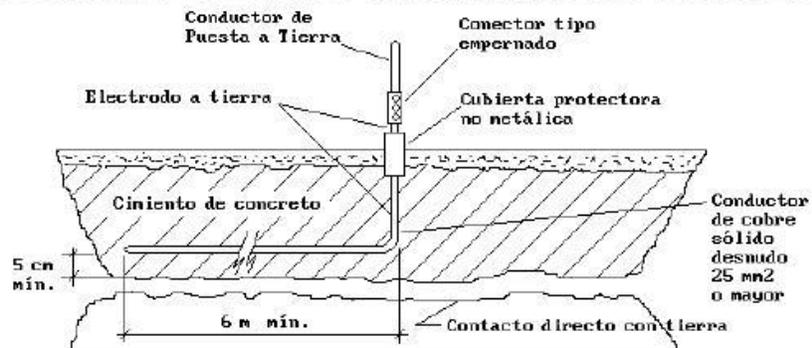


Fig. 2. 21 Electrodo embutido en cimiento de concreto

2.5 Transformadores.

Un Transformador es una maquina estática electromagnética, diseñada para la transferencia de energía de un circuito primario de corriente alterna, a un circuito secundario con la misma frecuencia, cambiando algunos parámetros como corriente, tensiones y ángulo de desfaseamiento.

2.5.1 Tipos de transformadores.

a) Transformador tipo Poste.

Los transformadores monofásicos tipo poste se utilizan en redes eléctricas de distribución aérea públicas o privadas.

Modelos disponibles: Transformador Convencional (sin elementos de protección) y Transformador Auto protegido.

Cada tipo de transformador puede conectarse a 1 o 2 líneas de alta tensión (favor especificar). En su mayoría, estos transformadores pasan a ser propiedad de CFE. Para esto, deben cumplir con las normas NRF-025-CFE.

- **Capacidad (KVA):** 10, 15, 25, 37.5, 50, 75, 100
- **Voltaje Primario (V):** 13200 (13200YT/7620), 23000 (22860YT/13200) y 33000 (33000YT/19050)
- **Voltaje Secundario (V):** 120/240
- **Tipo de Enfriamiento:** Estándar (65°C) o Tipo Costa-Cálido (55°C)
- **Conexión Primaria:** Monofásica para 1 hilo (unicornio YT) o monofásica para 2 hilos.
- **Conexión Secundaria:** Paralelo o Serie (3 hilos)
- **Normas:** NRF-025-CFE (antes Norma K de CFE), NMX-J-116/ANCE

b) Transformador Convencional.

Se conecta a 1 línea de alta tensión (tipo unicornio YT) o a 2 líneas de alta tensión (favor especificar). No incluye elementos de protección adicionales.

c) Transformador Auto protegido:

Puede conectarse a 1 línea de alta tensión (tipo unicornio YT) o a 2 líneas de alta tensión (favor especificar). Incluye elementos de protección adicionales.

Aplicaciones

- Fraccionamientos residenciales.
- Urbanizaciones y sistemas de alumbrado público.
- Zonas rurales.
- Económicos.
- Rápida instalación.
- Poco mantenimiento requerido.
- Aprobados y certificados ante CFE y LAPEM.
- Tapa del tanque segura y hermética.
- Diseños aprobados para resistir esfuerzos de cortocircuito.
- **Capacidad (KVA):** 15, 30, 45, 75, 112.5, 150
- **Voltaje Primario (V):** 13200, 23000 y 33000 ó 34500, etc.
- **Voltaje Secundario (V):** 220/127, 440/254, 480/277, etc.
- **Opciones:** Preparación para doble voltaje secundario (doble relación) o Relación Sencilla
- **Tipo de Enfriamiento:** Estándar (65°C) o Tipo Costa-Cálido (55°C).
- **Conexión Primaria:** Delta o Estrella
- **Conexión Secundaria:** Delta o Estrella
- **Normas:** NRF-025-CFE (antes Norma K de CFE), MON-002/ANCE



Fig. 2. 22 Transformador tipo poste

d) Transformador trifásico tipo poste.

Los transformadores trifásicos tipo poste se utilizan en redes eléctricas de distribución aérea públicas o privadas. Cuando su uso es privado, (residencial, comercial o industrial) deben cumplir con las normas NOM-002/ANCE.

Cuando el transformador se debe ceder a CFE, debe cumplir con las normas NRF-025-CFE.

Aplicaciones

- Fraccionamientos residenciales.
- Pequeñas industrias y comercios.
- Pozos de bombeo.
- Centros recreativos.
- Zonas rurales.

Ventajas

- Económicos.
- Ahorro de espacio.
- Rápida instalación.
- Poco mantenimiento requerido.

Características

- Normas de fabricación: NOM-002-SEDE, NMX-J-116-ANCE, NMX-J-123-ANCE,
- NMX-J-169-ANCE, NRF-002-CFE, NRF-025 CFE, LFC-GDD-174.
- Certificación ANCE.
- Conexión Delta-Estrella.
- Tipo estándar con sobre-elevación de temperatura de 65°C.
- Tipo costa (clima cálido) con sobre-elevación de temperatura de 55°C.
- Cambiador de derivaciones con 5 posiciones para ajuste del voltaje de salida.
- Tanque de acero al carbón con recubrimiento resistente a la corrosión.
- Garantía: 12 a 72 meses contra defectos de fabricación (depende de cada fabricante).



Fig. 2. 23 Transformador tipo poste trifásico distribución

e) Transformador trifásico tipo subestación.

Los transformadores trifásicos tipo subestación con gargantas se utilizan en redes eléctricas de distribución aérea o subterránea. En la mayoría de los casos, su uso es 100% privado (comercial o industrial) y están diseñados para trabajo pesado.

Aplicaciones:

Los transformadores industriales tipo estación y tipo subestación se utilizan en sistemas eléctricos interiores o exteriores de centros comerciales, hoteles, hospitales, edificios de oficinas, fábricas, bodegas, equipos de bombeo, Etc.

Se pueden fabricar transformadores para aplicaciones especiales en diferentes industrias, tales como: transformadores rectificadores; transformadores factor K para la industria del cemento; transformadores para uso especial en hornos de arco eléctrico; transformadores Especiales para uso en la industria siderúrgica, química, papelera y de transporte (sistema colectivo Metro), etc.

- Capacidad (KVA): 225, 300, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 2000, 2500, 3000, etc.
- Voltaje Primario (V): 4160, 13200, 13800, 22860, 23000, 33000, 34500, etc.
- Voltaje Secundario (V): 220/127, 440/254, 460/266, 480/277, 4160/2402, etc.
- Conexión Primaria: Delta o Estrella
- Conexión Secundaria: Delta o Estrella
- Tipos de Enfriamiento: Estándar (65°C) Tipo Costa-Cálido (55°C) o Especial 55/65°C.
- Normas Aplicables: Para transformadores de 225 KVA a 500 KVA, aplican las normas NMX-J-116 y NOM-002/ANCE. Para transformadores de 750 KVA o mayores, aplican las normas NMX-J-284.

Arreglos típicos

- Sin gargantas: Este tipo de arreglo es el comúnmente utilizado en subestaciones exteriores (también conocidas como subestaciones abiertas).
- Con gargantas laterales en alta y baja tensión: Este tipo de arreglo es utilizado en instalaciones eléctricas donde el alta y la baja tensión se acoplan directamente a tableros de control. Estos transformadores también son utilizados en subestaciones interiores o exteriores, donde la acometida para alta tensión y la salida por la baja tensión son aéreas o subterráneas a través de canastillas o tubos conduit.

Ventajas

- Ofrecen una alta resistencia en ambientes bajo condiciones extremas y de trabajo pesado.
- Este tipo de transformadores proveen una operación segura en la interconexión con otros equipos o tableros y en general en aplicaciones eléctricas interiores o exteriores.
- Pueden operar a 2 diferentes capacidades, dependiendo del tipo de enfriamiento seleccionado
- (OA o FA).
- Incluyen certificación ANCE de acuerdo a normas NMX-J-116 vigentes (aplica a transformadores de 225 a 500 KVA).
- Versatilidad de conexión, tanto en estructuras tipo H, como en instalaciones a nivel de piso o con líneas eléctricas subterráneas.



Fig. 2. 24 Transformador tipo estación con gargantas

f) Transformadores monofásicos tipo pedestal.

Los transformadores monofásicos tipo pedestal se utilizan en redes eléctricas de distribución subterránea y se instalan a la intemperie.

Estos transformadores son seguros, compactos, estéticos e incluyen diversos elementos de protección para aseguramiento del equipo y de las redes eléctricas. En la mayoría de los casos, su uso es residencial (fraccionamientos) y pasarán a ser propiedad de CFE. Para ello, deben cumplir con las normas CFE K-0000-04.

- Capacidad (KVA): 25, 37.5, 50, 75, 100.
- Voltaje Primario (V): 13200, 13200YT/7620, 23000, 22860YT/13200, 33000YT (19050).
- Voltaje Secundario (V): 120/240.
- Conexión Primaria: Monofásica para 1 o 2 hilos.
- Conexión Secundaria: Paralelo o Serie de 3 hilos.
- Opciones Disponibles: Operación anillo (obligatoria bajo las normas K de CFE) u operación radial. interruptor termo magnético (breaker) opcional para protección del devanado secundario. Tanque de acero al carbón o de acero inoxidable.
- Tipos de Enfriamiento: Estándar (65°C) o Tipo Costa-Cálido (55°C).
- Normas: NOM-002-SEDE, NMX-J-285-ANCE, NMX-J-123-ANCE, NMX-J-169-ANCE, CFE-K0000-04.

Aplicaciones:

Optimización de la confiabilidad, seguridad y la estética en:

- Fraccionamientos residenciales.
- Desarrollos turísticos.
- Centros comerciales.
- Centros recreativos.
- Hoteles.

Ventajas

- Mayor seguridad.
- El índice de fallas disminuye al máximo.
- Mayor plusvalía para la propiedad.
- Eliminación de contaminación visual.
- Facilidad de acceso.

Características Básicas

- Normas de fabricación: NOM-002-SEDE, NMX-J-285-ANCE, NMX-J-123-ANCE, NMX-J-169-ANCE, CFE-K0000-04.
- 55° C de elevación de temperatura con capacidad térmica de los aislamientos de 65°C.
- Interruptores térmicos o termo magnético opcionales.
- Cambiador de derivaciones de operación exterior opcional.
- Frente muerto.
- Boquillas de media tensión tipo pozo.
- Boquillas de baja tensión tipo espada o tipo muelle.
- Fusible de expulsión conectado en serie con un fusible limitador de corriente.
- Indicador de falla opcional.
- Gabinete cerrado.
- Cerradura con provisión para candado.

- Tapa del tanque soldada.
- Mantenimiento mínimo por contaminación.
- Tanque de acero al carbón o acero inoxidable.



Fig. 2. 25 Transformador monofásico tipo pedestal.

g) Transformadores trifásicos tipo pedestal.

Los transformadores trifásicos tipo pedestal se utilizan en redes eléctricas de distribución subterránea y se instalan a la intemperie. Son equipos seguros, compactos, estéticos e incluyen diversos elementos que protegen al equipo y a las redes eléctricas.

Estos transformadores pueden usarse en forma privada residencial, comercial o industrial. Para estos usos, aplican las normas NMX-J-285. Así mismo, estos transformadores pueden cederse a la CFE en aplicaciones residenciales o comerciales cuando se fabrican bajo las normas CFE K-0000-07 o CFE K-0000-08.

- Capacidad (KVA): 30, 45, 75, 112.5, 150, 225, 300, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000.
- Voltaje Primario (V): 13200, 13200YT/7620, 23000, 22860YT/13200, 33000YT (19050).
- Voltaje Secundario (V): 220/127 – 440/254 – 480/277, etc.
- Conexión Primaria: Delta o Estrella
- Conexión Secundaria: Delta o Estrella
- Opciones Disponibles: Operación Radial (sólo una fuente de alimentación al devanado de alta tensión). Operación Anillo (2 fuentes de alimentación disponibles para el devanado de alta tensión). Interruptor termo magnético opcional para protección del devanado de baja tensión (500 KVA máximo). Tanque de acero al carbón o de acero inoxidable.
- Tipos de Enfriamiento: Estándar (65°C) o Tipo Costa-Cálido (55°C).
- Normas: CFE K0000-08, CFE K0000-07, NMX-J-285-ANCE, NMX-J-169-ANCE, NOM-002-SEDE. Aplica certificación ANCE hasta 500 KVA.

Aplicaciones:

Optimización de la confiabilidad, seguridad y la estética en:

- El transformador tipo pedestal trifásico está diseñado para operar a la intemperie.
- Habitualmente se monta sobre una base de concreto y tiene integrado un gabinete a prueba de vandalismo que contiene los accesorios y las terminales de conexión.
- Los transformadores trifásicos tipo pedestal se utilizan en lugares donde la seguridad y la estética son un factor decisivo, tales como:
 - Desarrollos comerciales.
 - Desarrollos turísticos.
 - Edificios de oficinas y/o residenciales.
 - Hoteles.

- Hospitales.
- Parques eólicos.
- Pequeña y mediana industria bajo el concepto de subestaciones compactas.

Ventajas

- Máxima reducción de fallas en el suministro del servicio.
- Requerimiento mínimo de espacio.
- Alta seguridad: no presenta partes energizadas accesibles a las personas y puede instalarse en lugares públicos con acceso restringido.
- Constituye una subestación completa.
- Mantenimiento mínimo por contaminación.
- 100% auto protegido.
- Facilidad de restablecimiento del servicio eléctrico después de una falla en el devanado secundario (cuando incluye interruptor termo magnético integrado).
- Desconexión de la alimentación primaria en forma rápida y segura.
- Aspecto estético agradable.



Fig. 2. 26 Transformador trifásico tipo pedestal.

h) Transformadores tipo seco.

Los transformadores tipo seco de baja tensión se utilizan para aumentar o disminuir el nivel del voltaje primario o secundario a un máximo de 600 V. Asimismo, pueden usarse como elementos de aislamiento eléctrico o para uso en redes eléctricas con alta presencia de armónicas en la red (factor K).

El uso de este tipo de transformadores es extraordinariamente amplio en todo tipo de aplicaciones comerciales, industriales y de servicios. Este tipo de transformadores son muy compactos, libres del riesgo de explosión o incendio y pueden instalarse a la intemperie o en redes eléctricas interiores. A solicitud del cliente, pueden o no incluir el gabinete metálico protector y se fabrican con devanados de Cobre o de Aluminio.

- Capacidad (KVA): 50 VA a 25000 VA.
- Voltaje Primario (V): 12, 24, 48, 55, 110, 120, 220, 240, 440, 480, 575 V, etc.
- Voltaje Secundario (V): 12, 24, 48, 55, 110, 120, 220, 240, 440, 480, 575 V, etc.
- Conexión Primaria: Transformadores monofásicos: Conexión monofásica para 2 hilos. Transformadores trifásicos: Conexión delta o estrella.
- Conexión Secundaria: Transformadores monofásicos: Paralelo o Serie de 3 hilos. Transformadores trifásicos: Conexión delta o estrella.
- Opciones Disponibles: Uso interior con gabinete NEMA 1 o NEMA 2. Uso exterior con gabinete NEMA 2R o NEMA 3R. Devanados de cobre o de aluminio. Elevación de temperatura de 80°C, 115°C o 150 °C. Transformadores para aislamiento factor K4, K13, K20, K30 con pantalla electrostática. Gabinete de acero al carbón o de acero inoxidable.
- Tipos de Enfriamiento: Auto enfriados tipo AA.
- Normas: ANSI, NMX-J-351.

Aplicaciones:

Los transformadores tipo seco de propósito general tienen múltiples usos en la industria y comercio en general. Habitualmente, se conectan al voltaje de la subestación principal. En muchos casos, este voltaje es de 440 V o 480 V para alimentar la maquinaria en general. Sin embargo, se requieren 220/127 V para servicios generales. Este voltaje se obtiene con la instalación de un transformador tipo seco reductor de voltaje.

Asimismo, es común la necesidad de elevar o reducir el nivel del voltaje disponible para alimentar algún equipo en especial. Para ello, es indispensable el uso de un transformador tipo seco.

Ventajas

- Económicos.
- Compactos.
- Exentos a los riesgos de explosión o incendio.
- Entrega inmediata o en un máximo en 2 semanas para diseños especiales.

Características

- Devanados de cobre o de aluminio.
- Gabinete de acero al carbón o de acero inoxidable para uso interior o exterior.
- Elevación de temperatura de 80°C, 115°C o 150 °C.
- Múltiples derivaciones disponibles para ajuste del voltaje secundario.
- Auto enfriado: AA.
- No requieren del uso de ningún líquido para su aislamiento o enfriamiento.



Fig. 2. 27 Transformador trifásico tipo seco.

2.6 Memoria técnico descriptiva, [1]

La memoria técnica descriptiva y de cálculo es un documento descriptivo con toda la información especializada para el conocimiento de un proyecto de instalación eléctrica, debe contener la descripción y justificación de las soluciones técnicas adoptadas, con tantos capítulos, anexos y divisiones como sean necesarias para su correcta interpretación.

La memoria debe ser un documento informativo, escrito claramente, que sirve como guía en el desarrollo de futuros proyectos de ampliación, análisis de fallas, inventarios y recuperación de sitios en el caso de desastres ambientales o por falla de equipos.

Es requisito fundamental el presentar este documento a quien se encargue de Verificar la Instalación Eléctrica, ya que el Procedimiento de Evaluación de la Conformidad de la NOM así lo exige en el numeral 7.2, Fracción VII.

La memoria técnica debe proveer el material necesario para que sin necesidad de otros documentos, se tenga una idea concreta del estado del proyecto de instalación eléctrica descrito, de forma tal que se puedan obtener datos como el monto de lo invertido en el sitio, configuraciones, estructura del local donde se encuentra y todo lo relacionado con su realización.

Debe reflejar los acontecimientos en un orden lógico tanto en las fases de planeación como en el proceso de implementación y construcción, así como hacer cuantas veces sea necesario a las referencias en las que se basa, en especial en los anexos, diagramas y planos con el fin de facilitar el conocimiento al lector.

La extensión de la memoria debe ser tal que su lectura sea clara, concisa, directa y completa. Las memorias técnicas, sirven para poder conocer la distribución, equipamiento y ubicación de los diferentes componentes de las instalaciones eléctricas, sabiendo que el personal al que van dirigidas normalmente no tiene un conocimiento físico de las mismas y que en muchas ocasiones se necesitara corregir alguna falla basados en este material.

Por lo tanto, la “**Memoria Técnico Descriptiva y de Calculo**” es el procedimiento descrito de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos durante el desarrollo de un proyecto de instalación eléctrica, aquí se debe describir cual fue el criterio para establecer la selección de los componentes de las instalaciones eléctricas, así como de todos los factores que en ella intervienen, la calidad de los materiales y factores de ajuste aplicados.

Pero antes de continuar entendamos la definición del proyecto eléctrico establecida en el numeral 4.13 del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad de la NOM:

Proyecto eléctrico: Planos, memoria técnico-descriptiva y diagramas correspondientes a una instalación eléctrica que se ha de construir o a partir de los cuales se ha construido.

El objetivo de la elaboración de una Memoria Técnico Descriptiva y de Cálculo es el de establecer todos los aspectos técnicos y comerciales que deben respetar las empresas instaladoras para la ejecución de las obras; por lo que esta memoria está siempre dirigida a las empresas instaladoras en forma imperativa.

Establecer una guía para la elaboración de una memoria técnico descriptiva y de cálculo, se torna un poco complejo debido a la gran diversidad de instalaciones que requieren de un sistema eléctrico, pero en términos generales se podrá ampliar o reducir esta guía dependiendo de las necesidades de cada proyecto. En este caso presentaremos esta guía

para instalaciones eléctricas que se proyecten diseñen o construyan en áreas normales, para áreas consideradas dentro del Capítulo 5 de la **NOM-001-SEDE-2012**, será motivo de otro boletín para no desviar la atención o confundir al lector.



Fig. 2. 28 Portada de la NOM-001-SEDE-2012

2.6.1 Contenido de la memoria técnico descriptiva y de cálculo.

Por tanto el contenido de la memoria técnico descriptiva y de cálculo deberá integrarse de acuerdo al tipo y tamaño de la instalación eléctrica de acuerdo a los siguientes puntos:

1. Carátula que incluya:

- a. Nombre del proyecto.
- b. Datos generales de la empresa.
- c. Nombre del Ingeniero responsable que lo realizo incluyendo su número de cedula profesional.
- d. Fecha de creación del documento.
- e. Número telefónico.
- f. Correo electrónico

2. Diseño General.

Se deberán contemplar los datos generales de la empresa como son:

Nombre o razón social.

Domicilio completo.

Giro o actividad al que se destinara la instalación eléctrica.

Teléfono.

Dirección de correo electrónico.

Se deberán describir los lineamientos generales de la instalación eléctrica a realizar, indicando:

- Acometida.
- Tipo de tableros.
- Sistema de canalizaciones.
- Instalaciones de iluminación y receptáculos.
- Instalación en áreas específicas.
- Compensación de energía reactiva.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Sistema de respaldo.

En este punto se describe brevemente el objetivo de la instalación eléctrica así como el proceso de producción o servicios que prestara en las distintas áreas de servicios que conformen la construcción, como son oficinas, talleres, depósitos, auditorios, restaurantes, etc.

Se deben indicar expresamente aquellas características del proceso que afectan el diseño de la instalación eléctrica o la selección de los materiales a utilizar en la instalación (humedad, ambientes corrosivos, atmósferas explosivas, altas temperaturas, etc.).

2.2 Datos de la empresa instaladora o contratista.

Deben indicarse las condiciones que debe cumplir la empresa instaladora o contratista para realizar la instalación descrita en los puntos anteriores, estableciendo que deben ser empresas instaladoras establecidas y reconocidas legalmente.

Además se debe exigir que las empresas cuenten con antecedentes y personal capacitado para el tipo de instalaciones a realizar.

2.3 Leyes Normas y Reglamentos.

En este punto se deben indicar las Leyes, Normas y Reglamentos que deberán cumplirse en el proyecto y construcción de las instalaciones eléctricas como por ejemplo:

- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- Procedimiento de evaluación de la conformidad de la NOM-001-SEDE-2005.
- Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2005,
- Procedimiento de evaluación de la conformidad de la NOM-007-ENER-2005.
- Norma Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2005,
- Procedimiento de evaluación de la conformidad de la NOM-013-SEDE-2005.
- Reglamento de Construcción Municipal.

2.4 Listado de planos del proyecto.

Se debe incluir la lista de los planos que se adjuntan a la memoria técnico descriptivo y de cálculo.

2.5 Capacidad de equipos.

Las capacidades de los equipos deberán determinarse de acuerdo con el total de la carga instalada para el caso de los transformadores y de esta manera poder especificar y diseñar la subestación eléctrica.

De la misma manera se deberá establecer y dar prioridad al sistema de energía de emergencia, haciendo uso en el diseño de las distintas formas de proporcionarla mediante las necesidades y el giro de la instalación, lo más recurrente es hacer uso de plantas generadoras o equipos de energía interrumpible (UPS).

2.6 Consideraciones generales del proyecto.

2.6.1 Descripción de Materiales y equipos.

En este punto se deben describir los materiales que deben ser utilizados en la instalación de forma tal que quede especificada la calidad mínima de los mismos así como dar indicaciones de su certificación ante ANCE.

Se incluirán los siguientes materiales y equipos:

- Tableros.
- Canalizaciones: Tuberías, Charolas, Ductos cuadrados, electro ductos, etc.
- Dispositivos de maniobra y protección: seccionadores, fusibles, interruptores automáticos, relevadores diferenciales, etc.
- Conductores.
- Bancos de capacitores.
- Luminarias.

- Elementos de mando y protección de motores: guarda motores, relés térmicos, contactores.

2.6.2 Tensiones nominales.

Debe indicar la carga o potencia a contratar con el organismo suministrador CFE y la tensión en la que se realizará la conexión a la red del mismo, distinguiendo entre media tensión (13.2, 23, o 34.5 kV) y baja tensión (220, 240, 127, 120, 110 V).

En cada caso se debe describir la instalación de acometida que deberá realizarse:

Indicar dónde estará el lugar para acometida y equipo de medición del organismo suministrador Comisión Federal de Electricidad (CFE), tablero y concentración de medidores y subestación propia para suministro en media tensión.

Indicar cuál es el local para subestación compartida o cedida a CFE y tablero de medidores para suministros en baja tensión.

2.6.3 Corriente.

Proporcionar todos los parámetros considerados para el cálculo y determinación de las corrientes nominales de las distintas cargas bajo las consideraciones indicadas y establecidas en esta memoria.

2.6.4 Frecuencia.

La Ley del servicio Público de Energía Eléctrica establece que la frecuencia nominal deberá ser de 60 cps, por lo que en caso necesario de tener en el sistema eléctrico frecuencias distintas, deberán describirse en esta memoria así como indicar en qué cargas operaran con la frecuencia diferente.

2.6.5 Potencia.

Una vez que se ha determinado la carga de los equipos eléctricos, esta será indicada en términos de potencia activa, reactiva o aparente total, es decir la carga será indicada en kilowatts, kilovoltamperes reactivos o kilovoltamperes, esto dependerá del proyectista o diseñador el manejar indistintamente las unidades de la carga.

2.6.6 Factor de potencia.

El factor de potencia establecido en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica del sistema eléctrico con la carga instalada no debe ser inferior al 90 %, por lo que cuando sea factible se deberá indicar en esta memoria los factores de potencia de las cargas cuando así lo tengan impreso en su placa de datos y características, con la finalidad de poder determinar desde este punto el factor de potencia de la instalación y así determinar los KVAR necesarios de capacitores a instalar para su corrección en caso contrario habrá que esperar para determinar el factor de potencia de la carga en operación.

2.6.7 Factores de ajuste.

Se deberá indicar en la memoria de cálculo la consideración de los ajustes que deberán tomarse en cuenta para el cálculo y diseño de la instalación eléctrica aplicando los factores establecido en la NOM. La consideraciones que deberán indicarse serán la temperatura ambiente promedio anual, el número de conductores en canalizaciones, tiempos de operación de dispositivos de protección contra sobre corriente, aumentos futuros de carga para la aplicación de factores de demanda, número de equipos en un circuito, etc.

2.6.8 Construcción de la instalación.

Se deberán fijar los requisitos y condiciones que el constructor observara durante el proceso de la obra tomando en consideración que es obligación de este el conocer y aplicar durante la ejecución los requisitos establecidos en la NOM, es decir en caso de algún proceso constructivo deberá tener la capacidad técnica para resolverlo de acuerdo a la normatividad.

2.6.9 Pruebas o comprobaciones

Una vez terminada la construcción de la instalación eléctrica, deberán realizarse las pruebas o comprobaciones establecidas como mínimo el procedimiento de evaluación de la conformidad en su numeral 6.6 (PEC de la NOM), ya que con ellas se comprobara:

- I. Prueba de resistencia de aislamiento de los cables alimentadores principales.
- II. Prueba de continuidad eléctrica de envolventes y canalizaciones eléctricas.
- III. Resistencia de electrodos artificiales y de la red de tierra.
- IV. Prueba de polaridad de las conexiones en los receptáculos.
- V. Las demás que se requieran para verificar el cumplimiento con la NOM.

3. Cálculos en media tensión.

3.1 Cálculo y selección de la capacidad del transformador.

Con el área y tipo de construcción podemos establecer un valor aproximado de carga por medio de los VA /m² de la construcción y con lo que estaríamos en posibilidades de obtener un valor aproximado de la capacidad del transformador que se requerirá para la instalación eléctrica, así mismo se puede también definir el tipo de arreglo de la subestación eléctrica.

3.2 Corriente nominal en media tensión.

Deberá determinarse la corriente nominal del sistema en media tensión, esto para establecer las consideraciones necesarias en la selección de los componentes del sistema en este nivel de tensión.

3.3 Cálculo del alimentador de media tensión

El diseño del sistema eléctrico, involucra a la fuente de suministro en la cual se incluye al conductor encargado de proporcionarlo, pudiendo ser incluso los conductores de acometida, para ello es necesario realizar el cálculo y selección del mismo tomando en cuenta todos los factores aplicables, estableciéndolos en esta memoria.

3.4 Cálculo y selección de canalización

Una vez seleccionado el alimentador de acometida en media tensión si es el caso, o cualquier otro alimentador en un sistema de distribución en media tensión, es necesario proporcionar a los conductores del sistema encargado de su protección contra el posible daño físico, esto es mediante la colocación de canalizaciones o de un sistema de soporte para cable charola).

3.5 Cálculo y selección del dispositivo de protección contra sobre corriente en media tensión.

Bajo las consideraciones del alimentador en media tensión, deberá establecerse para que tipo de carga será utilizado, o si bien se trata de una acometida hacia un transformador eléctrico, el cual habrá que determinar si es necesario colocar un dispositivo de protección contra sobre corriente (fusibles o interruptor automático) y establecer las condiciones bajo las cuales podemos suprimir dicho dispositivo, mismas que se encuentran establecidas en el Artículo 450 de la NOM.

4 Cálculo del alimentador general en baja tensión

4.1 Corriente nominal en baja tensión

La determinación de la corriente eléctrica de la carga total instalada nos indicara el tamaño de los conductores que servirán para suministrar la cantidad suficiente de corriente eléctrica bajo todas las consideraciones necesarias a toda la instalación eléctrica, este también podrá ser un parámetro en la determinación de la capacidad de un transformador eléctrico si es necesario.

4.2 Cálculo y selección del alimentador general

4.2.1 Por corriente

La selección por corriente de los conductores eléctricos, se basa principalmente en una comparación entre la corriente eléctrica determinada por el tipo de suministro (monofásico o trifásico) y la ampacidad (capacidad de conducción de corriente) de los conductores eléctricos. Aquí deberá tomarse en cuenta que los conductores cuando se someten a cambios en la temperatura ambiente estos verán disminuida su ampacidad, por lo que deberá aplicarse un factor de degradación por temperatura (FT), este factor es mostrado debajo de las tablas de ampacidad de los conductores en la NOM, así mismo cuando se instalan conductores dentro de canalizaciones, la acumulación de calor afecta su agrupación, por lo que también se deberá tomar en cuenta una degradación en su ampacidad, que dependerá del número de conductores activos, es decir portadores de corriente, ya que nuevamente la acumulación de calor los afectara, por lo que se debe aplicar el factor de degradación por agrupamiento (FA) de conductores, que depende del número de ellos dentro de la canalización, La tabla 10.1 de la NOM muestra los factores aplicables en cada caso.

4.2.2 Por caída de tensión

La longitud de los conductores es uno de los factores que deben tomarse muy en cuenta, ya que hoy en día se requiere de instalaciones eléctricas con mayor eficiencia y menores pérdidas para evitar el consumo excesivo y de esta manera ayudar a mitigar el cambio climático, la caída de tensión es la pérdida del nivel de tensión que no llega hasta el equipo de utilización (carga) debido al efecto de impedancia (en corriente alterna) de los conductores eléctricos, es por eso que al calcular se deberá tomar en cuenta que el nivel de tensión deberá ser el más apropiado para la carga, con ello se reducirá el daño a los equipos y un mayor calentamiento. La caída de tensión, de acuerdo con lo que establece la NOM, no deberá ser mayor de 5 %, desde los circuitos derivados hasta los circuitos alimentadores, esto ayudara a mitigar las pérdidas de tensión a lo largo del conductor eléctrico, pero si bien es cierto que un fenómeno que se presenta en toda instalación eléctrica, es el efecto Joule que se traduce en el calor generado en los conductores eléctricos al paso de la

corriente, esto es que en la medida en que se pierda la tensión nominal a lo largo de la longitud de los conductores, la corriente se incrementara y consecuentemente el calor generado también aumenta traduciéndose en pérdidas caloríficas, por lo que se recomienda hacer trabajar a los conductores, tanto derivados como alimentadores más fríos, y como podemos lograr este punto, reduciendo la caída de tensión a todo lo largo de la instalación a un 3 % esto será llamado uso eficiente de la energía, con ello ganaremos una reducción en el consumo y obviamente en la facturación (esto sí es ahorro de energía).

4.2.3 Por circuito corto

Se deberá integrar en esta memoria la determinación de la capacidad de los conductores eléctricos por circuito corto, debiendo quedar estos protegidos con los dispositivos de protección contra sobre corriente, evitando el daño que puedan sufrir por las Corrientes de falla.

4.3 Cálculo y selección del conductor puesto a tierra

Es generalizado el seleccionar el conductor puesto a tierra (neutro) del mismo tamaño que el de los conductores de fase, siendo un poco más drásticos, su selección deberá basarse en la fase que contenga el mayor desbalanceo y el tipo de cargas a las que alimenta para considerar a la corriente de desbalanceo la suma de las corrientes armónicas, con esto se lograra tal vez tener un conductor puesto a tierra de mayor tamaño que los conductores de fase, esto hay que especificarlo en la memoria.

4.4 Cálculo y selección de la canalización del alimentador general

Los criterios de selección de los elementos que integraran a la instalación eléctrica deben especificar qué tipo de canalizaciones o soportes serán utilizados para el alimentador general, debiendo tomar en cuenta el lugar de instalación, es decir, si se instalara en un área normal o un área contemplada especial. La canalización deberá tener el tamaño suficiente para alojar a los conductores del alimentador general, una vea que se hayan tomado en cuenta los factores aplicables (temperatura y agrupamiento), se deberá considerar su

soportaría, elementos de sujeción y acoplamiento para evitar que pierdan continuidad mecánica.

4.5 Cálculo y selección del dispositivo general de protección contra sobre corriente

La selección del dispositivo de protección general se basa principalmente en la magnitud de la carga o la capacidad total de un transformador, el nivel de tensión al que estará sujeto, el número de polos y a su capacidad interruptora que deberá estar por encima de la corriente de circuito corto en el punto de instalación. La memoria de cálculo deberá contemplar el criterio de selección del dispositivo general de protección.

4.6 Cálculo y selección del conductor de puesta a tierra

El conductor al cual se le encomienda la responsabilidad de salvaguardar la integridad física de las personas principalmente y la de los equipos eléctricos en forma secundaria, deberá ser seleccionado de acuerdo con el lugar donde se instalara, es decir, para el área de la subestación eléctrica se requiere de un diseño basado en los estándares que muestran el cálculo, Std. IEEE 80, que conjuntamente con el análisis de corto circuito podemos establecer el tamaño del conductor, posteriormente y en función del tamaño de los conductores de la acometida seleccionaremos el tamaño del conductor de puesta a tierra y puente de unión principal (Tabla 250-94), para que finalmente en base a la capacidad de los dispositivos de protección contra sobre corriente se seleccione el conductor de puesta a tierra de los equipos (Tabla 250-95) y el puente de unión, las tablas mencionadas se encuentra en la NOM.

5 Cálculo de alimentadores para tableros y CCM

En la determinación de los componentes que intervienen en una instalación eléctrica, los conductores eléctricos son el elemento primordial por el cual podremos conducir la corriente eléctrica a todos y cada uno de los equipos consumidores (mejor conocidas como cargas eléctricas), en este caso deberá proveerse un conductor capaz de suministra la capacidad suficiente para la carga conectada en un tablero o un centro de control de

motores (mejor conocido como CCM), los motores eléctricos representan la generalidad de carga que se instala sobre todo en la mayoría de las industrias, en las que es común encontrar una concentración de este tipo de carga en los CCM, siendo necesario determinar el tamaño y calibre de los alimentadores que se encargaran de suministrar la capacidad necesaria para toda la carga contemplada en el equipo.

6 Análisis de circuito corto

Uno de los cálculos importantes en toda instalación eléctrica lo es el análisis de circuito corto, ya que de este dependerá la correcta y adecuada selección de la capacidad interruptiva de los dispositivos de protección contra sobre corriente (fusibles, interruptores automáticos o el ajuste de los relevadores de sobre corriente).

Es importante mencionar que el análisis deberá hacerse por el método de las componentes simétricas ya que este es el más completo y por medio del cual se podrá obtener la corriente de falla a tierra, aun cuando existen otros métodos únicamente realizan el cálculo de la corriente de falla trifásica (otros métodos son el de bus infinito, los MVA, las antenas, Z bus, etc.).

6.1 Cálculo de corriente de corto circuito trifásico.

Este cálculo es factor determinante en la correcta selección de la capacidad interruptiva de los dispositivos encargados de la protección contra sobre corriente.

6.2 Cálculo de la corriente de falla de fase a tierra (monofásico y bifásico).

La determinación de un sistema de puesta a tierra para subestación eléctrica, deberá hacerse con la corriente de falla a tierra o corriente de falla monofásica a tierra, es importante conocer la corriente que circulara durante una falla de fase o fases a tierra, para así poder determinar la capacidad del conductor y su tamaño, que será enterrado y de esa manera que pueda desahogar las corrientes de falla a tierra.

7 Cálculo de la red y del sistema de puesta a tierra.

El sistema de puesta a tierra representa la seguridad que se deberá proporcionar a los usuarios de las instalaciones eléctricas primordialmente y después la protección del equipo eléctrico, para ello se hace necesario elaborar el cálculo y diseño de dicho sistema, tomando en cuenta el área que será destinada para su construcción, subestación eléctrica, sistema de pararrayos o equipo electrónico, se deberá determinar el grado de seguridad del sistema eléctrico calculando las tensiones de paso y de contacto del sistema, previo al cálculo de la resistividad del terreno donde se construirá el sistema de puesta a tierra. Se deberá describir el diseño, sus dimensiones y materiales a utilizar para su construcción.

8 Cálculo y diseño de iluminación.

Deberá mostrarse el cálculo y diseño del sistema de iluminación requerido en las distintas áreas de la instalación, tomando en cuenta la aplicación de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas para el Uso Eficiente de la Energía Eléctrica.

9 Determinación y selección de la planta generadora de energía eléctrica.

Para aquellos lugares donde sea necesario o donde la NOM así lo requiera, deberá determinarse la capacidad del sistema de emergencia a utilizar, así como los criterios de selección, que deberán ser considerados dentro de la memoria técnico descriptiva, deberá indicarse el criterio bajo el cual se considera la carga que estará conectada al sistema de emergencia. Esto podrá ser considerado para la selección adecuada de una planta generadora o un UPS, en algunos casos este último podrá ser del tipo ferro resonante, he ahí la importancia de la consideración del tipo de carga.

10 Áreas consideradas como peligrosas.

Además de las consideraciones citadas anteriormente, se deberá especificar en la memoria técnico descriptiva y de cálculo la siguiente información:

- Delimitación de áreas de acuerdo con lo que establece la NOM.
- Especificación de equipos y gabinetes adecuados a dichos lugares. Se deberá indicar la clase y división a la que pertenecen para su correcta selección.

En espera que esta información sea una guía para el desarrollo de la Memoria Técnico Descriptiva y de Cálculo para las instalaciones eléctricas y nos ayude a la presentación de la misma para la integración del Proyecto Eléctrico, tal y como lo establece la normatividad, cada diseñador, contratista o empresa podrá matizarla de acuerdo a sus necesidades y criterios que deberán establecer en la misma.

CAPÍTULO 3. Procedimiento y Formatos.

Introducción.

Establecer los aspectos técnicos, políticas y lineamientos que deben cumplir los desarrolladores, proyectistas y constructores en la elaboración de proyecto y construcción de la red de distribución para la electrificación entre otros: de fraccionamientos, centros comerciales, edificios, parques industriales, desarrollos turísticos, desarrollos agrícolas, y en su caso, las obras específicas y de ampliación convenidas con el suministrador para la prestación del servicio público de energía eléctrica.

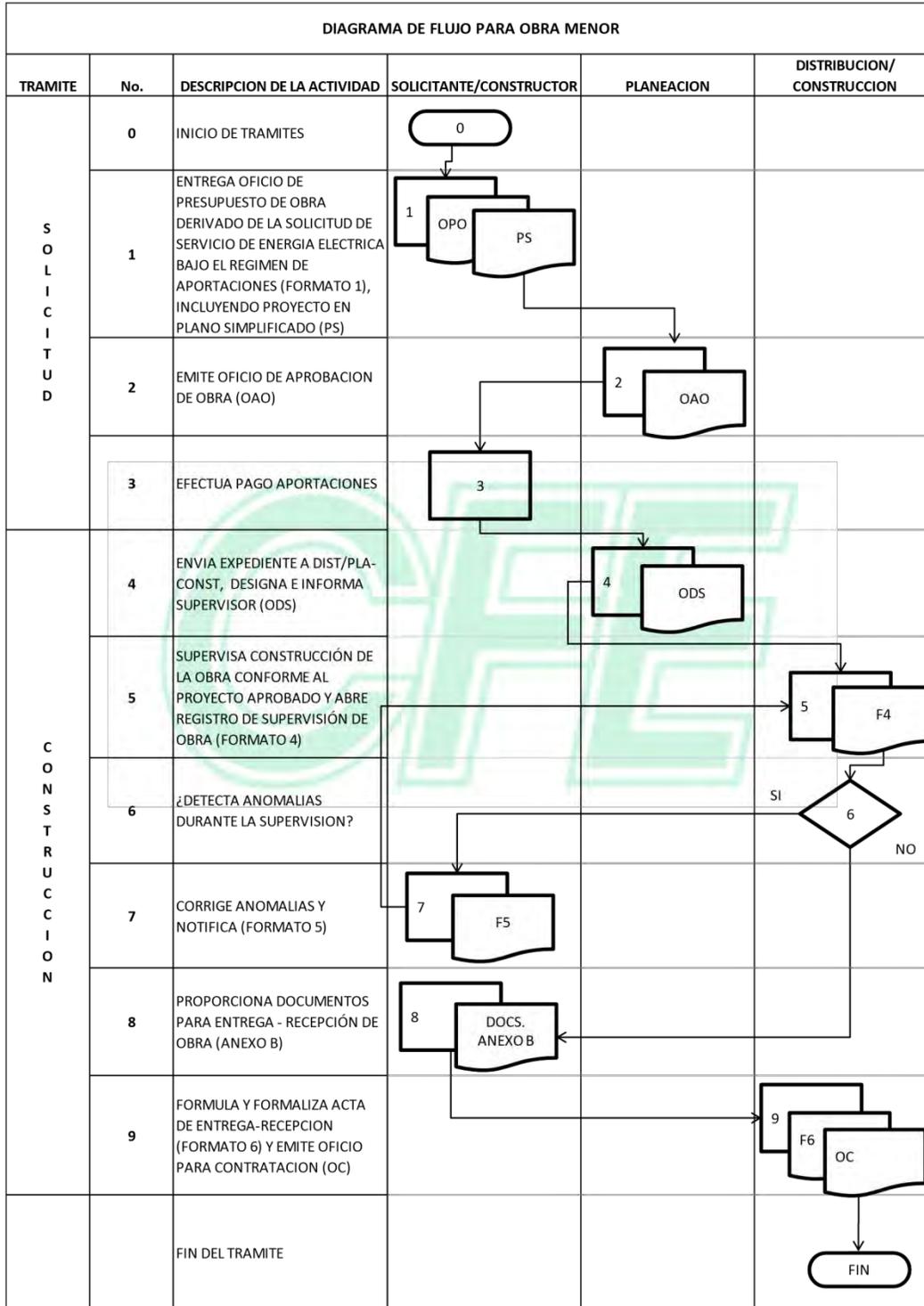
Este procedimiento es de aplicación en todas las áreas de la Subdirección de Distribución para el trámite de las obras construidas por terceros y que serán cedidas al suministrador para su operación y mantenimiento.

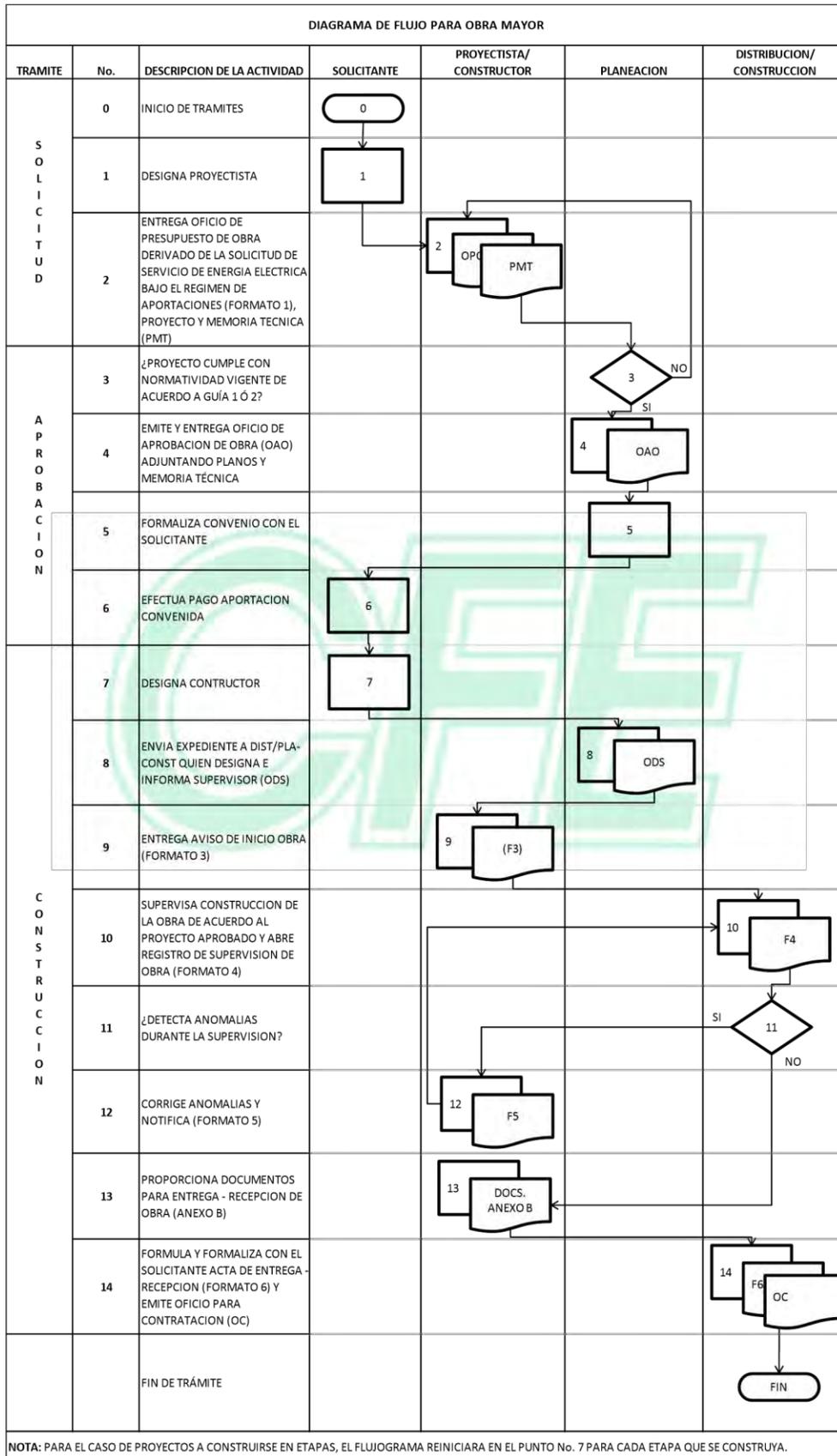
Documentos aplicables.

- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE).
- Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (LFMN).
- Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (RLSPEE).
- Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en Materia de Aportaciones (RLSPEEMA).
- Criterios y Bases para Determinar y Actualizar el Monto de las Aportaciones (CBDAMA).
- NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas. (Utilización).
- NOM-002-SEDE-2010 Requisitos de Seguridad y Eficiencia Energética para Transformadores de Distribución.
- NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida.

3.1 Diagrama de flujo.

A continuación se muestra en un diagrama de flujo los trámites ante la compañía suministradora





3.2 formato C-5.

En este formato solicitamos a la compañía suministradora nuestras necesidades del servicio de energía eléctrica, y de esta forma mediante un oficio que se llama resolutivo nos contesta nuestra petición, estableciendo así los parámetros y normas a seguir para poder otorgarnos el suministro de energía eléctrica.

LOGOTIPO DEL SUMINISTRADOR	NOMBRE DEL SUMINISTRADOR SOLICITUD DE SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA BAJO EL RÉGIMEN DE APORTACIONES	SOLICITUD No. _____ ÁREA RECEPTORA: _____ FECHA: _____ <small>DÍA MES AÑO</small>								
POR MEDIO DE LA PRESENTE, SOLICITO QUE SE REALICE EL ESTUDIO TÉCNICO- ECONOMICO PARA: <input type="checkbox"/> OBTENER EL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL DOMICILIO Y CON LOS DATOS QUE SE INDICAN <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES DEL SUMINISTRADOR										
DATOS DEL SOLICITANTE: NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL: _____ DOMICILIO DEL SERVICIO SOLICITADO: _____ COLONIA: _____ ENTRE CALLES _____ Y _____ DELEG. O MUNICIPIO: _____ C.P. _____ ESTADO: _____ TELÉFONO: _____ FAX: _____ REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS PARA LA LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO: _____ DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES: _____ DELEG. O MUNICIPIO: _____ ESTADO: _____ TELÉFONO: _____ FAX: _____										
CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO SOLICITADO: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; vertical-align: top;"> TIPO* : <input type="checkbox"/> NUEVO <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN DE CARGA <input type="checkbox"/> PROVISIONAL _____ MESES NÚMERO DE SERVICIOS: _____ FECHA EN QUE SE REQUIERE EL SERVICIO: _____ </td> <td style="width: 25%; vertical-align: top;"> TENSIÓN : <input type="checkbox"/> BAJA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> ALTA </td> <td style="width: 25%; vertical-align: top;"> FASES : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 </td> <td style="width: 25%; vertical-align: top;"> CLASE DE SERVICIO <input type="checkbox"/> DOMÉSTICO <input type="checkbox"/> COMERCIAL <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> COL. O PUEBLO <input type="checkbox"/> BOMBEO DE AGUA <input type="checkbox"/> MERCADO <input type="checkbox"/> PARQUE INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> ALUMBRADO PÚBLICO <input type="checkbox"/> CENTRO COMERCIAL <input type="checkbox"/> FRACC. O UNID. HAB. <input type="checkbox"/> ESCUELA <input type="checkbox"/> EDIF. OFNAS. O DEPTOS. <input type="checkbox"/> DESARROLLO TURÍSTICO <input type="checkbox"/> OTRO _____ <small>ESPECIFIQUE</small> </td> </tr> </table> <p>* PARA SERVICIOS EN BAJA TENSIÓN, EN CASO DE CONOCERSE, INDICAR LA DISTANCIA ENTRE EL POSTE O REGISTRO DE BAJA TENSIÓN MÁS CERCANO DE CFE Y LAS INSTALACIONES DEL SOLICITANTE: _____ METROS.</p>			TIPO* : <input type="checkbox"/> NUEVO <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN DE CARGA <input type="checkbox"/> PROVISIONAL _____ MESES NÚMERO DE SERVICIOS: _____ FECHA EN QUE SE REQUIERE EL SERVICIO: _____	TENSIÓN : <input type="checkbox"/> BAJA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> ALTA	FASES : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	CLASE DE SERVICIO <input type="checkbox"/> DOMÉSTICO <input type="checkbox"/> COMERCIAL <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> COL. O PUEBLO <input type="checkbox"/> BOMBEO DE AGUA <input type="checkbox"/> MERCADO <input type="checkbox"/> PARQUE INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> ALUMBRADO PÚBLICO <input type="checkbox"/> CENTRO COMERCIAL <input type="checkbox"/> FRACC. O UNID. HAB. <input type="checkbox"/> ESCUELA <input type="checkbox"/> EDIF. OFNAS. O DEPTOS. <input type="checkbox"/> DESARROLLO TURÍSTICO <input type="checkbox"/> OTRO _____ <small>ESPECIFIQUE</small>				
TIPO* : <input type="checkbox"/> NUEVO <input type="checkbox"/> MODIFICACIÓN DE CARGA <input type="checkbox"/> PROVISIONAL _____ MESES NÚMERO DE SERVICIOS: _____ FECHA EN QUE SE REQUIERE EL SERVICIO: _____	TENSIÓN : <input type="checkbox"/> BAJA <input type="checkbox"/> MEDIA <input type="checkbox"/> ALTA	FASES : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	CLASE DE SERVICIO <input type="checkbox"/> DOMÉSTICO <input type="checkbox"/> COMERCIAL <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> COL. O PUEBLO <input type="checkbox"/> BOMBEO DE AGUA <input type="checkbox"/> MERCADO <input type="checkbox"/> PARQUE INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> ALUMBRADO PÚBLICO <input type="checkbox"/> CENTRO COMERCIAL <input type="checkbox"/> FRACC. O UNID. HAB. <input type="checkbox"/> ESCUELA <input type="checkbox"/> EDIF. OFNAS. O DEPTOS. <input type="checkbox"/> DESARROLLO TURÍSTICO <input type="checkbox"/> OTRO _____ <small>ESPECIFIQUE</small>							
DATOS DE LA CARGA Y DEMANDA DEL SERVICIO: SERVICIO NUEVO O PROVISIONAL: _____ CARGA POR CONTRATAR: _____ kW. DEMANDA SOLICITADA: _____ kW. SERVICIO EXISTENTE CON NECESIDADES DE MODIFICACIÓN DE CARGA Y DEMANDA: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">ACTUAL:</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">POR CONTRATAR:</td> </tr> <tr> <td>CARGA CONTRATADA: _____ kW</td> <td>CARGA: _____ kW</td> </tr> <tr> <td>DEMANDA CONTRATADA: _____ kW</td> <td>DEMANDA: _____ kW</td> </tr> <tr> <td>NÚMERO DE FASES: _____</td> <td></td> </tr> </table>			ACTUAL:	POR CONTRATAR:	CARGA CONTRATADA: _____ kW	CARGA: _____ kW	DEMANDA CONTRATADA: _____ kW	DEMANDA: _____ kW	NÚMERO DE FASES: _____	
ACTUAL:	POR CONTRATAR:									
CARGA CONTRATADA: _____ kW	CARGA: _____ kW									
DEMANDA CONTRATADA: _____ kW	DEMANDA: _____ kW									
NÚMERO DE FASES: _____										
DATOS ADICIONALES PARA SERVICIOS EN MEDIA Y ALTA TENSIÓN: CAPACIDAD DE LA SUBESTACIÓN PARTICULAR: _____ kVA TENSIÓN PRIMARIA * : _____ kV. TENSIÓN SECUNDARIA : _____ kV. UBICACIÓN PROPUESTA DE LA S.E. DEL SOLICITANTE: <input type="checkbox"/> PLANTA BAJA <input type="checkbox"/> 1er SOTANO <input type="checkbox"/> OTRO _____ <small>ESPECIFIQUE</small> USO DE LA SUBESTACIÓN: <input type="checkbox"/> INDIVIDUAL <input type="checkbox"/> COMPARTIDA TIPO DE SUBESTACIÓN: <input type="checkbox"/> ENCAPSULADA (SF6) <input type="checkbox"/> BLINDADA <input type="checkbox"/> INTEMPERIE <input type="checkbox"/> POSTE <input type="checkbox"/> PEDESTAL <input type="checkbox"/> OTRO <p>* EL SUMINISTRADOR COMUNICARÁ AL SOLICITANTE EL NIVEL DE TENSIÓN CORRESPONDIENTE A LA SOLUCIÓN TÉCNICA MÁS ECONOMICA.</p>										
MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES: <input type="checkbox"/> POSTES <input type="checkbox"/> ACOMETIDA (S) <input type="checkbox"/> SUBESTACION DEL SUMINISTRADOR <input type="checkbox"/> LÍNEAS <input type="checkbox"/> EQUIPO DE MEDICIÓN <input type="checkbox"/> OTRO _____ <small>ESPECIFIQUE</small>										
DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS DATOS ASENTADOS SON CIERTOS: EN CASO DE PERSONA MORAL: NOMBRE: _____ CARGO: _____ TEL/FAX: _____ FIRMA DEL SOLICITANTE CORREO ELECTRÓNICO: _____		EN SU CASO, PERSONA DESIGNADA PARA REALIZAR LOS TRÁMITES: NOMBRE: _____ TELÉFONO Y FAX: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____								
IMPORTANTE: FAVOR DE VERIFICAR LOS REQUISITOS Y RECOMENDACIONES LISTADOS AL REVERSO.										

FORMATO 2

Mediante este oficio una vez recibido el resolutivo, ingresamos el proyecto eléctrico a la compañía suministradora para su aprobación.

Asunto: Solicitud de revisión y aprobación de proyecto

[Lugar y fecha]

[Nombre del representante de CFE]

[Cargo]

[Dirección]

Por medio del presente solicitamos la revisión y aprobación del proyecto para suministrar energía eléctrica a [razón social o persona física], localizada en [Calle, No., No. Interior, Colonia], [Ciudad], [Municipio], [Estado] el cual elaboramos tomando en cuenta las bases de proyecto [Indicar el tipo de bases tomadas como referencia del portal web de CFE]

A t e n t a m e n t e

[Nombre y firma del desarrollador o representante]

FORMATO 3

Una vez aprobado el proyecto avisamos a la compañía suministradora el inicio de los trabajos a ejecutar.

Nombre del representante de CFE]

[Cargo]

[Dirección]

Por medio del presente le informamos que la fecha de inicio de las obras para el servicio denominado (_____), conforme al proyecto aprobado mediante oficio _____, de fecha _____ y que se ubica en: (_____), será el [día, mes y año]; para ello anexo el programa de obra calendarizado (expresado en semanas), designando como residente de obra al C. _____, agradeciendo informarnos el nombre de su supervisor.

Atentamente

[Firma del solicitante o representante]



FORMATO 4

Una vez iniciada la obra la compañía suministradora envía personal durante la ejecución para inspeccionar que los trabajos estén apegados a los lineamientos y normas de cfe, así como la NOM-001-SEDE-2012

DIVISIÓN _____

ZONA _____

REGISTRÓ DE SUPERVISIÓN DE OBRA

Nombre de la obra _____

Ubicación. _____

Constructor _____

Fecha _____

ANOMALÍAS DETECTADAS Y ACUERDOS ESTABLECIDOS



FIRMAS AUTORIZADAS

POR CFE

POR EL CONSTRUCTOR

SUPERVISOR DE OBRA

RESIDENTE DE OBRA FORMATO

FORMATO 5

En este oficio informamos a la compañía suministradora la terminación de la obra y de esta forma, puedan realizar la interconexión al servicio

Asunto: Aviso de terminación de obra.

[Lugar y Fecha]

[Nombre del representante de CFE]

[Cargo]

[Dirección]

Por medio del presente nos permitimos comunicarle que con esta fecha hemos dado por terminadas la(s) obra(s) [*Nombre de la obra*] que nos aprobaron mediante oficio No. [*Número de oficio*], de fecha [*día, mes y año*] para el suministro de energía eléctrica a [*razón social o persona física*].

Así mismo solicitamos se elabore el acta de entrega-recepción de las instalaciones arriba indicadas, para lo cual hacemos entrega de la documentación que se relaciona a continuación:

- Planos definitivos de construcción, impresos (tres juegos) y en archivo electrónico georreferenciado, generados en base a las especificaciones de CFE.
- Inventario físico valorizado.
- Informes de resultados emitidos por laboratorio de pruebas acreditados que ostenten el emblema oficial del sistema nacional de acreditación de laboratorios de pruebas.
- Facturas con endoso original a favor de CFE del equipo y material instalado (Comprobantes fiscales digitales impresos, factura original, copia certificada de la factura).
- Resultado de las pruebas por puesta en operación de los equipos (cuando aplique).
- Carta responsiva a favor de CFE (Formato 8) firmada por el solicitante o su representante legal y el Constructor.
- Contrato de alumbrado público (cuando aplique).

Atentamente

[Nombre y firma del desarrollador o representante]

FORMATO 6

Con este oficio hacemos entrega de las instalaciones que tengan que cederse a la compañía suministradora.

ACTA DE ENTREGA – RECEPCIÓN

En la ciudad de _____ siendo las _____ del día _____ del mes de _____ de _____, reunidos en las oficinas de CFE, comparecen por una parte el _____, en su carácter de Superintendente de la Zona _____ División _____, por la otra parte _____ en su carácter de _____, ambas partes de común acuerdo manifiestan haber cumplido fielmente las normas, y procedimientos para la construcción de la obra _____ ubicada en el municipio de _____, la cual fue certificada bajo la supervisión del _____.

El _____ en su carácter de _____, hace entrega física de las instalaciones correspondientes a la obra señalada en el párrafo anterior, mismas que fueron construidas, según proyecto aprobado mediante oficio No. _____, de fecha _____.

El _____, en su carácter de representante de la CFE, recibe las instalaciones antes mencionadas, de acuerdo a inventario físico anexo, las cuales serán incorporadas al patrimonio de la CFE, para realizar a través de las mismas, las funciones que le otorga la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica vigente.

ENTREGA:

Solicitante

RECIBE:

Superintendente de Zona

TESTIGO:

Constructor

TESTIGO:

Jefe Departamento Distribución/Planeación-Construcción

FORMATO 7

En este oficio se hace una relación de todos los materiales utilizados para la obra, así como su costo

INVENTARIO FÍSICO VALORIZADO

Nombre de la Obra: _____

Expediente: _____

Dirección: _____

Estado: _____

Municipio: _____

Concepto	Código MySAP	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
-Equipo Eléctrico					
-Postes o Registros					
-Conductores					
-Transformadores					
-Herrajes y Otros					
				Sub. total	\$
				I.V.A	\$
				Total	\$

Firma

Solicitante o Representante Legal

* Para el caso de equipos, adicionalmente se requiere presentar por escrito los principales datos de placa del mismo, así como el número económico asignado por CFE.

FORMATO 8

En este oficio la empresa constructora asume la responsabilidad por un año de las instalaciones que cede a la compañía suministradora.

Asunto: Carta responsiva

En la ciudad de _____, del estado de _____, a _____.

Ing. _____

Superintendente de Zona

Comisión Federal de Electricidad

Zona _____

Dirección

Por medio del presente, por libre voluntad manifestamos lo siguiente:

Los que suscribimos la presente, asumimos la co-responsabilidad legal en la ejecución de los trabajos inherentes a la obra eléctrica para alimentar a: _____, localizado en _____, en el municipio de _____, _____; garantizando lo siguiente:

Que los materiales utilizados en la construcción son de buena calidad, lícitos de procedencia y que la mano de obra empleada en la construcción de la obra en comento está libre de vicios ocultos, defectos de construcción y responsabilidades derivadas por la ejecución de los trabajos, aun cuando todo o parte de ellos se hubieran subcontratado, por lo que se constituye la presente responsiva.

Nos responsabilizamos espontánea e inmediatamente a cubrir un monto del 100% del costo total de los daños que llegaran a presentarse de la obra incluyendo materiales y mano de obra.

Reconocemos y aceptamos que la vigencia de la presente responsiva será por 12 meses contados a partir de la contratación y de la conexión definitiva.

La vigencia de la responsiva se prorrogará a solicitud expresa de la Comisión Federal de Electricidad, en caso de existir responsabilidad derivada de defectos de construcción de la obra.

La cancelación surtirá sus efectos al término de un año, siempre y cuando no medie queja expresa de la Comisión Federal de Electricidad, caso contrario se exigirá su cumplimiento.

Reconocemos expresamente el derecho de la Comisión Federal de Electricidad a requerirnos a resarcir el daño principalmente en especie, acreditando documentalmente el inicio de las acciones o en su caso a indemnizar en forma pecuniaria de acuerdo al Catálogo de Precios vigente aprobado por la Comisión Reguladora de Energía, sustituyendo la Comisión Federal de Electricidad la obligación de requerir el resarcimiento de daños, con los cargos a responsabilidades pertinentes.

Acepto responsabilidad

Acepto responsabilidad

Solicitante (persona física o moral)

Constructor (persona física o moral)

3.3 Unidad de Verificación de Instalaciones eléctricas.

La Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (**UVIE**). Es la persona física o moral que cuenta con una acreditación emitida por una entidad de acreditación y aprobada por la Autoridad competente, para realizar actos de verificación de instalaciones eléctricas.

3.3.1 Procedimiento de la evaluación de la conformidad

1. El solicitante de la verificación debe requerir a una UVIE la evaluación de la conformidad de la instalación eléctrica con la NOM.
2. Recibida la solicitud de verificación, la UVIE, de común acuerdo con el solicitante de la verificación, debe establecer los términos y las condiciones de los trabajos de verificación y proceder a inscribir en el SEDIVER los datos de la instalación eléctrica a verificar:

***SEDIVER:** Sistema Electrónico de Dictámenes de Verificación. Es una aplicación informática que permite a la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas capturar los datos relativos a las verificaciones de instalaciones eléctricas y generar tanto los dictámenes de verificación como los informes trimestrales de actividades.*

1. Fecha de recepción de la solicitud de la verificación.
2. Fecha de firma del contrato de prestación de servicios celebrado entre la UVIE y el solicitante de la verificación.
3. Nombre o razón social del solicitante de la verificación.
4. Nombre comercial, en su caso.
5. Para personas morales, el Registro Federal de Contribuyentes (RFC).
6. Para personas físicas, la Clave Única del Registro de Población (CURP), el número de folio de la credencial para votar del Instituto Federal Electoral (IFE), la matrícula de la cartilla militar o el número de pasaporte. En caso de ser extranjero el folio de la Forma Migratoria.
7. Clasificación del giro conforme al SCIAN que se puede consultar a través del portal en Internet del INEGI. (www.inegi.org.mx).
8. Domicilio de la instalación eléctrica a verificar.

- a. Calle
 - b. Número exterior
 - c. Número interior
 - d. Colonia o Población
 - e. Municipio o delegación
 - f. Código Postal
 - g. Ciudad
 - h. Entidad Federativa
 - i. Número de teléfono o celular
 - j. Número de fax
 - k. Dirección de correo electrónico
9. Datos de la persona que firma el contrato de prestación de servicios con la UVIE.
- a. Nombre(s)
 - b. Apellido paterno
 - c. Apellido materno
 - d. Para ciudadanos mexicanos, deberá registrar cualquiera de los siguientes documentos:
 - Clave Unica del Registro de Población (CURP),
 - Número de folio de la credencial para votar del Instituto Federal Electoral (IFE),
 - Matrícula de la cartilla militar,
 - Número de pasaporte.

Para extranjeros, deberá registrar el folio de la Forma Migratoria.

- e. Número de teléfono o celular
 - f. Número de fax
 - g. Dirección de correo electrónico
10. Datos de la persona que atiende la visita para resolver cualquier duda con respecto a la instalación eléctrica durante la verificación
- a. Nombre(s)
 - b. Apellido paterno
 - c. Apellido materno

d. Para ciudadanos mexicanos, deberá registrar cualquiera de los siguientes documentos:

- Clave Única del Registro de Población (CURP),
- Número de folio de la credencial para votar del Instituto Federal Electoral (IFE),
- Matrícula de la cartilla militar,
- Número de pasaporte.

Para extranjeros, deberá registrar el folio de la Forma Migratoria.

e. Número de teléfono o celular,

f. Número de fax,

g. Dirección de correo electrónico.

11. Características de la instalación eléctrica a verificar.

a. Carga instalada en kilowatts (kW).

b. Tensión eléctrica de suministro en Volts (V).

c. Capacidad de la subestación en kilovoltamperes (kVA), en caso de que se encuentre dentro del alcance de la verificación.

d. Tipo de instalación (lugar de concentración pública, área peligrosa, industria u otro).

e. Tipo de servicio (servicio nuevo, ampliación o modificación).

El solicitante de la verificación debe entregar a la UVIE la información de carácter técnico en función del alcance de la verificación, conforme con lo establecido en el capítulo 6 de este PEC.

3. Una vez que la UVIE reciba la información de la instalación a verificar, debe proceder a su revisión, con objeto de confirmar que dicha información es suficiente en términos de este PEC; en su defecto, hará el requerimiento al solicitante de la verificación.

Cuando en la verificación del Proyecto Eléctrico se encuentren no conformidades con la NOM, la UVIE debe asentar este hecho en las listas de verificación que para tal efecto haya elaborado y notificarlo al solicitante de la verificación, para que realice las acciones necesarias para subsanar las no conformidades.

Una vez subsanadas las no conformidades, la UVIE debe anexar a las listas de verificación la evidencia objetiva de las acciones efectuadas por el solicitante de la verificación y documentar si con tales acciones, el proyecto cumple con lo establecido en la NOM.

Las listas de verificación deberán contener como mínimo:

- a. Artículo, sección e inciso de la NOM
- b. Texto de la referencia (requisitos generales)
- c. Tipo de verificación (documental, ocular, comprobación, medición o análisis)
- d. Criterios de aceptación o rechazo
- e. Conforme y no conforme

Una vez de que el proyecto cumpla con lo establecido en la NOM, la UVIE deberá registrar en el SEDIVER los siguientes datos:

- a. Fecha de inicio de la revisión documental
- b. Fecha de término de la revisión documental
- c. Observaciones de la UVIE a la revisión documental.

De igual manera, la UVIE deberá adjuntar en el SEDIVER las versiones finales en formato PDF (Portable Document Format) o ZIP (Archivo comprimido) de los siguientes documentos:

Para instalaciones eléctricas con una carga instalada menor a 100 kW:

- a. Diagrama unifilar
- b. Relación de cargas

Para instalaciones eléctricas con una carga instalada igual o mayor a 100 kW:

- a. Diagrama unifilar
- b. Cuadro de distribución de cargas

4. La UVIE debe realizar las visitas de verificación necesarias para comprobar que la instalación eléctrica cumple con la NOM. Cada visita de verificación deberá registrarse en el SEDIVER con los siguientes datos:

- a. Fecha y hora de inicio de la visita de verificación
- b. Fecha y hora de término de la visita de verificación

5. En cada visita a la instalación eléctrica, la UVIE debe verificar el elemento, dispositivo o parte de la instalación eléctrica con base en las listas de verificación y elaborar un acta de evaluación de la conformidad, en presencia de la persona que atendió la visita, utilizando el formato establecido en el Anexo A, misma que deberá adjuntar en el SEDIVER en formato PDF (Portable Document Format).

La UVIE debe asentar en el acta de evaluación de la conformidad correspondiente, las no conformidades que detecte. Al firmar el acta de evaluación de la conformidad, el solicitante de la verificación se da por enterado de las no conformidades detectadas por la UVIE, y hará las modificaciones necesarias para corregir las mismas de acuerdo con lo establecido en la NOM.

La UVIE debe asentar en el acta de evaluación de la conformidad correspondiente las acciones correctivas realizadas por el solicitante de la verificación e indicar si con tales acciones la instalación eléctrica cumple con la NOM.

Quien haya atendido la visita de verificación podrá, durante la elaboración del acta de evaluación de la conformidad, hacer observaciones y ofrecer pruebas a la UVIE en relación con los hechos contenidos en la misma, o por escrito podrá hacer uso de este derecho dentro del término de cinco días hábiles siguientes a la fecha en que se haya cerrado el acta.

6. La UVIE, previo acuerdo con el solicitante de la verificación, deberá realizar las comprobaciones que estime necesarias a fin de acreditar que éstas están dentro de los límites y parámetros establecidos en la NOM, siempre y cuando no cuenten con un reporte expedido por una persona física o moral que haya realizado las mediciones, en cuyo caso la UVIE deberá reconocerlas. Dichas comprobaciones serán las siguientes:

- i. Prueba de resistencia de aislamiento de los cables alimentadores principales.
- ii. Prueba de la continuidad eléctrica de envolventes y canalizaciones metálicas.
- iii. Resistencia de electrodos artificiales y de la red de tierra.
- iv. Prueba de polaridad de las conexiones en los receptáculos.
- v. Las demás que se requieran para verificar el cumplimiento con la NOM.

En casos de existir controversia, se deberá solicitar a un laboratorio acreditado que realice las mediciones o pruebas y emita un informe cuyo resultado resuelva la controversia. En este caso el solicitante de la verificación debe cubrir el costo del servicio con el objeto de mantener la imparcialidad y evitar conflicto de intereses.

7. El Dictamen de Verificación será expedido por la UVIE sólo si ha constatado que la instalación eléctrica cumpla con la NOM. Dicho dictamen debe estar soportado por las actas de evaluación de la conformidad, debidamente llenadas y firmadas, así como por el expediente técnico. Cuando se trate de modificaciones o ampliaciones a instalaciones eléctricas existentes, la verificación y el Dictamen de Verificación se pueden limitar a la parte modificada o ampliada si el solicitante de la verificación así lo solicita.

En caso de realizar modificaciones en la instalación eléctrica posteriores a la emisión del dictamen de verificación, dicha instalación deberá ser verificada nuevamente para evaluar el cumplimiento con la NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).

8. La UVIE expedirá el Dictamen de Verificación con base en la información que haya sido capturada en el SEDIVER y entregará al solicitante de la verificación dos ejemplares debidamente firmados del Dictamen de Verificación, los cuales tendrán impresa la cadena de seguridad generada por el SEDIVER, según el formato ilustrativo indicado en el Anexo C.

9. El suministro del servicio público de energía eléctrica se realizará de conformidad con lo dispuesto en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, en su Reglamento y en el Acuerdo que determina los lugares de concentración pública para la verificación de las instalaciones eléctricas. El solicitante del servicio debe entregar al suministrador un ejemplar del Dictamen de Verificación y conservar el otro.

10. Para el caso de instalaciones eléctricas no conectadas al servicio público de energía eléctrica, el solicitante de la verificación debe conservar por lo menos uno de los dos ejemplares del Dictamen de Verificación en el domicilio de la instalación eléctrica, sin el cual no debe energizarse la instalación.

El Dictamen de Verificación debe estar a disposición de la Autoridad competente y de cualquier otra dependencia o entidad pública que lo solicite, conforme a sus atribuciones.

11. Para el caso de las instalaciones eléctricas que tengan áreas peligrosas (clasificadas) de acuerdo con la NOM, deberá obtenerse un Dictamen de Verificación cada cinco años, conforme al alcance y conceptos indicados en el Anexo B.

12. La UVIE debe proceder a inscribir en el SEDIVER los datos a que hacen referencia los numerales 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5, dentro de los dos días hábiles posteriores a la realización de cada una de las actividades contempladas.

3.3.2 Aspectos técnicos específicos del proyecto a verificar.

La verificación debe enfocarse a comprobar la conformidad de las instalaciones eléctricas incluyendo, en su caso, a los sistemas para iluminación, calefacción, fuerza motriz, control, señalización, telecomunicaciones, emergencia, reserva, contra incendio, etc., contemplados en el alcance de la verificación, con la NOM. Con el fin de simplificar el proceso de verificación se señala de manera enunciativa, más no limitativa, lo siguiente:

3.3.2.1. Para instalaciones eléctricas con carga instalada menor a 100 kW.

Como requisito mínimo para llevar a cabo la verificación, el solicitante de la verificación debe entregar a la UVIE el Proyecto Eléctrico correspondiente. En este caso, el proyecto debe estar integrado por un diagrama unifilar, relación de cargas, lista de materiales y equipo utilizado de manera general.

A las instalaciones eléctricas con carga instalada menor a 100 kW y que tengan áreas peligrosas (clasificadas), les aplica lo indicado en el punto 7.2.

3.3.2.2. Para instalaciones eléctricas con carga instalada igual o mayor a 100 kW.

Como requisito para llevar a cabo la verificación, el solicitante de la verificación debe entregar a la UVIE el Proyecto Eléctrico, que debe contener la información que permita determinar el grado de cumplimiento con las disposiciones establecidas en la NOM, conforme a lo siguiente:

I. Diagrama unifilar:

I.1 Características de la acometida.

I.2 Características de la subestación.

I.3 Características de los alimentadores hasta los centros de carga, tableros de fuerza alumbrado, entre otros, indicando en cada caso el tamaño (calibre) de los conductores (conductores activos, conductor puesto a tierra y de puesta a tierra), la longitud y la corriente en amperes.

I.4 Tipo de dispositivos de interrupción, capacidad interruptiva e intervalo de ajuste de cada una de las protecciones de los alimentadores.

II. Cuadro de distribución de cargas por circuito:

II.1 Circuitos de alumbrado y receptáculos, número de circuitos; número de lámparas, de receptáculos y de dispositivos eléctricos por cada circuito; fase o fases a que va conectado cada circuito. Carga en watts o volt amperes y corriente en amperes de cada circuito, calibre de los conductores, protección contra sobre corriente de cada circuito y el desbalanceo entre fases expresado en por ciento.

II.2 Circuitos de fuerza. Número de circuitos, fases a las que va conectado el circuito, características de los motores o aparatos y sus dispositivos de protección y control, carga en watts o voltamperios y corriente en amperes de cada circuito, calibre de los conductores y el resumen de cargas indicando el desbalanceo entre fases expresado en por ciento.

II.3 Otros circuitos, tales como: de emergencia, de comunicaciones, contra incendios, etc., número de circuitos, fase o fases a que va conectado el circuito, carga en watts o voltamperios y corriente en amperes de cada

circuito, calibre de los conductores y protección contra sobre corriente de cada circuito.

III. Plano eléctrico, el cual debe:

III.1 Estar elaborado a una escala tal que el contenido sea legible e interpretable.

Se permite el uso de archivos electrónicos para cumplir este punto.

III.2 Utilizar el Sistema General de Unidades de Medida, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI vigente y todas sus leyendas en idioma español.

III.3 Contener los datos relativos a la instalación eléctrica, ser claros e incluir la información para una correcta interpretación, de manera que permita construir la instalación. Pueden agregarse notas aclaratorias a los puntos que el proyectista considere necesarios.

III.4 Incluir la información siguiente: Del solicitante de la verificación

- a) Nombre o razón social
- b) Domicilio (calle, número, colonia o población, municipio o delegación, código postal y entidad federativa)
- c) Teléfono
- d) Dirección de correo electrónico Del responsable del proyecto eléctrico
- e) Nombre completo
- f) Número de cédula profesional
- g) Firma del responsable del proyecto o carta responsiva firmada por responsable del proyecto, cuando el proyecto sea entregado en medios electrónicos.
- h) Fecha de elaboración, plasmada por el responsable del proyecto eléctrico.

III.5. Los planos eléctricos de planta y elevación deben incluir lo siguiente:

- a) Localización del punto de la acometida, del interruptor general y del equipo principal, incluyendo el tablero o tableros generales de distribución.
- b) Localización de centros de control de motores; tableros de fuerza, de alumbrado, de receptáculos y otros.

- c) Trayectoria de alimentadores y circuitos derivados, tanto de fuerza como de alumbrado, identificando cada circuito e indicando su tamaño y canalización; localización de motores y equipos alimentados por los circuitos derivados, localización de los controladores y sus medios de desconexión, localización de receptáculos y unidades de alumbrado con sus controladores, identificando las cargas con su circuito y tablero correspondiente.
- d) Localización, en su caso, de áreas peligrosas, indicando su clasificación de acuerdo con la NOM.

IV. Lista de los principales materiales.

V. Lista de los principales equipos utilizados.

- VI.** Croquis de localización del domicilio donde se ubica la instalación eléctrica.
- VII.** Memoria técnica, la cual debe contener, de manera enunciativa y no limitativa:
 - VII.1.** Los cálculos de corriente de corto circuito trifásico.
 - VII.2.** Los cálculos de corriente de falla de fase a tierra (monofásico y bifásico).
 - VII.3.** Los cálculos correspondientes a la malla de tierra incluyendo la resistividad del terreno para subestaciones considerando las tensiones de paso, contacto, su resistencia a tierra, calibre y longitud del conductor de la malla, y la selección de los electrodos.

En los casos en que el neutro sea corrido (suministrador) o que la subestación sea tipo poste, no se requieren los cálculos de la malla de tierra.

- VII.4.** Los cálculos de caída de tensión en alimentadores y circuitos derivados.

Se podrán emplear los símbolos que se indican en la norma mexicana NMX-J-136-ANCE-2007 Abreviaturas, números y símbolos usados en planos y diagramas eléctricos. En caso de utilizar algún símbolo que no aparezca en dicha norma mexicana, debe indicarse su descripción en los planos eléctricos.

- 3. Las áreas donde pueda existir peligro o riesgo de incendio o explosión debido a la presencia y manejo de gases o vapores inflamables, líquidos inflamables, polvos combustibles o fibras inflamables dispersas en el aire, deben estar indicadas en el proyecto conforme a lo dispuesto en la NOM.

El solicitante de la verificación debe presentar a la UVIE el plano de las áreas peligrosas (clasificadas) indicando los límites en vistas de planta y cortes transversales y longitudinales, de forma que las disposiciones contenidas en la NOM, aplicables a cada clasificación, puedan verificarse objetivamente. La clasificación de las áreas debe hacerse por personas calificadas, bajo la responsabilidad del solicitante de la verificación, teniendo en cuenta lo establecido en la NOM y en otras disposiciones legales aplicables.

Cada dictamen de verificación que la UVIE expida para instalaciones eléctricas que tengan áreas peligrosas (clasificadas) debe indicar la fecha para la próxima verificación de la instalación eléctrica de dichas áreas, para que el usuario o propietario de la instalación la solicite a una UVIE, la cual se circunscribirá a los conceptos y alcance a que se refiere el Anexo B.

Si las instalaciones eléctricas que tienen áreas peligrosas (clasificadas) cumplen con lo establecido en la NOM, la UVIE expedirá un Dictamen de Verificación, el cual se entregará al solicitante de la verificación, quien lo conservará y deberá estar a disposición de la Autoridad competente u otra dependencia o entidad pública que lo solicite conforme a sus atribuciones.

3.3.3 Documentación

1. La UVIE deberá informar cada trimestre calendario a la Autoridad competente sobre los dictámenes de verificación expedidos, o en su caso, entregar el aviso de no expedición de dictámenes, dentro del plazo de diez días naturales siguientes al vencimiento de cada trimestre calendario.

Para ello, la UVIE a través de SEDIVER deberá generar y enviar el “Escrito para el Envío del Informe Trimestral de Dictámenes de Verificación e Informe Trimestral de Dictámenes de Verificación (Anexo D)”.

Una vez que el SEDIVER genere el Anexo D, la UVIE deberá imprimirlo y enviarlo con firma autógrafa a la Autoridad competente, quien emitirá un acuse de recibo del documento original, con el cual se acreditará la fecha de recepción del original del Informe.

En caso de existir discrepancia entre el Anexo D enviado a través del SEDIVER y el firmado por la UVIE, tendrá validez este último.

2. La UVIE debe conservar durante cinco años, para aclaraciones o para efectos de inspección de la Autoridad competente, el original de los siguientes documentos:

- I. Solicitudes de verificación firmadas;
- II. Contratos de servicios firmados por las partes;
- III. Actas de evaluación de la conformidad;
- IV. Expedientes técnicos, y
- V. Copias de los Dictámenes de Verificación con el acuse de recibo.

Los documentos deben mantenerse físicamente en el archivo activo disponible en el domicilio de la UVIE, como mínimo dos años a partir de la fecha de emisión, al término de los cuales se pueden enviar al archivo pasivo, donde deberán permanecer tres años como mínimo.

3.3.4 Procedimiento para la puesta en servicio.

El Sistema Integral Gerencial para la Localización de Avisos de Prueba (SIGLA-03) tiene como objetivo principal, el controlar y dar seguimiento hasta su instalación de los productos a los cuales el Laboratorio de Pruebas de Equipos y Materiales (LAPEM) ha autorizado su distribución, a través de la liberación de los Avisos de Prueba, para obras o instalaciones del sector eléctrico, las cuales serán cedidas a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Este sistema establece las acciones y responsabilidades que deben considerarse para el correcto seguimiento o trazabilidad de los productos, proceso donde están involucrados fabricantes, distribuidores, contratistas y personal de CFE, siendo estos últimos quienes reciben las obras cedidas por terceros. (1).

3.3.4.1 Ingreso al sistema

3.3.4.1.1. Inicio de Sesión por primera ocasión

Para poder ingresar al sistema por primera ocasión, se recomienda haberse registrado previamente ante LAPEM.

Para ingresar al sistema en la barra de direcciones del navegador, escriba la siguiente dirección:

La cual le direccionará la página de inicio del sistema como se muestra en la Imagen 1.

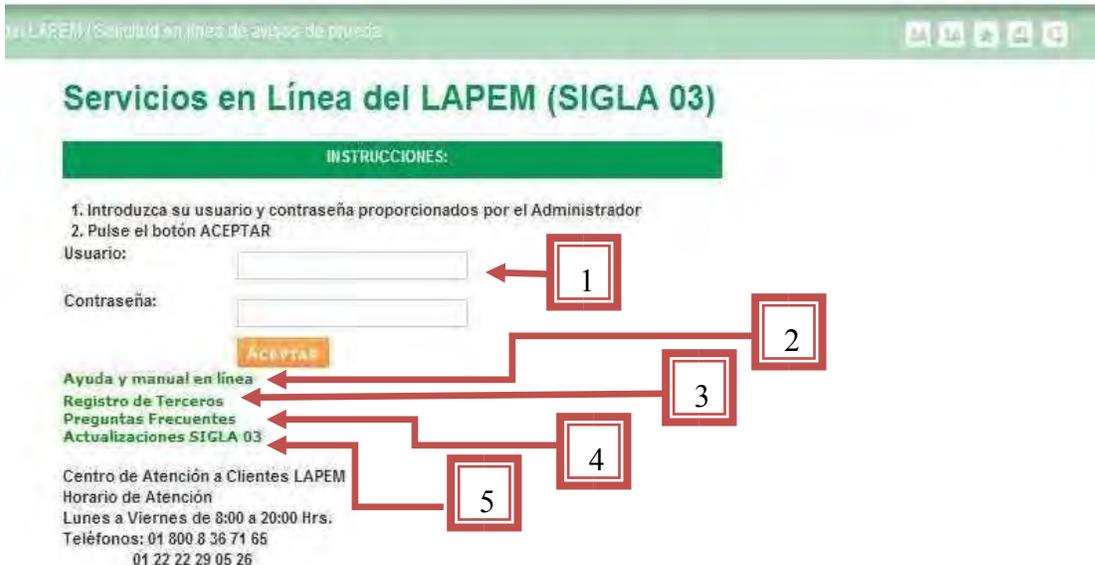


Fig. 3. 1 *Página de Inicio.*

3.3.4.1.2. Inicio de Sesión para usuarios registrados

Para poder ingresar al sistema debe teclear su Usuario, Contraseña y seleccionar el botón de Aceptar. Si los datos son correctos, verá el menú, en caso contrario, visualizará la leyenda Usuario o Password incorrectos.



Fig. 3. 2 *Usuario o Password incorrecto*

3.3.4.1.3. Ayuda y Manual en línea

Es el documento que permite dar asistencia a los usuarios (Imagen 1, punto 2).

Explica de forma detallada mediante el uso de captura de pantallas, todas las posibles opciones que podrá realizar el usuario con esta aplicación

3.3.4.1.4. Registro de Terceros

En caso de que no cuente con un Usuario y Contraseña para ingresar al sistema, puede registrarse por medio de este vínculo (Véase Imagen 1 punto 3).

Al seleccionar esta opción se re direccionará a la siguiente liga:

http://lapem.cfe.gob.mx/avisos_registro/

Para registrar a su empresa, deberá proporcionar los datos solicitados. Asimismo deberá proporcionar los datos del contacto primario y contactos secundarios. Si su empresa está conformada por más de una planta de fabricación, debe proporcionar la información de cada una de ellas, indicando en cada caso, los contactos que podrán tener acceso al sistema para registrar **Solicitudes de servicio** con CFE - LAPEM. Una vez registrados sus datos, el Centro de Atención a Clientes LAPEM (Call Center LAPEM) se pondrá en contacto con el solicitante para validar la información y activar la cuenta de acceso. La validación del proceso de activación se le notificará vía e-mail.

Una vez activada su cuenta, podrá tener acceso al sistema.

3.4.5 Menú

Una vez que ha ingresado al sistema, éste muestra el menú principal que tiene las siguientes opciones:

- Entregas por Avisos de Prueba / Distribución de Asignados
- Consulta de Entregas por Avisos de Prueba/ Distribución de Asignados
- Alta de Terceros
- Consulta de Terceros
- Alta de Obras
- Clave Única de Entrega de Capitalización
- Consulta Clave Única de Entrega de Capitalización
- Baja de Productos
- Consulta Baja de Productos



Fig. 3. 3 Menú

3.4.5.1. Entregas por Aviso de Prueba/Distribución de Asignados

Esta opción del menú se debe seleccionar, si lo que desea realizar es una distribución de sus productos a un cliente. Sólo podrá ver los productos que aún tienen piezas por distribuir.



Fig. 3. 4 Entregas por Aviso de Prueba / Distribución Asignados.

Si es fabricante y conoce el Aviso de Prueba, puede escribirlo en la caja de texto, seleccionar la opción **Por Aviso de Prueba** y el botón **Buscar** como se muestra en la Fig. 3.5.



Fig. 3. 5 Buscar Aviso de Prueba.

Si es fabricante y quiere buscar un aviso por la descripción, seleccione la opción de búsqueda **Aviso de Prueba por Descripción**, escriba el texto en la caja y seleccione el botón **BUSCAR**. Véase Fig. 3.6.



Fig. 3. 6 Buscar por Clave de Venta

Si es un distribuidor, comercializador o contratista y conoce la Clave de Venta con la que le asignaron el producto, escríbala en el cuadro de texto y seleccione la opción **Por Clave de Venta** y el botón **BUSCAR**; como se muestra en la Fig.3.7.



Fig. 3. 7 Buscar Aviso de Prueba por Descripción

Si es un distribuidor, comercializador o contratista y quiere buscar una Clave de Venta por la descripción, seleccione la opción de búsqueda **Clave de Venta por Descripción** escriba el texto en la caja y seleccione el botón **BUSCAR**.



Fig. 3. 8 Buscar Clave de Venta por Descripción.

Si es fabricante y desconoce el Aviso de Prueba que desea consultar, seleccione la opción **Avisos de Prueba**, si es distribuidor, comercializador o contratista seleccione la opción **Distribución de Asignados**. A continuación se desplegará una lista de todos los Avisos de Prueba o las Claves de Venta que le han asignado.



Fig. 3. 9 Lista de Avisos de Prueba.

Al seleccionar su Aviso de Prueba o Clave de Venta que desea distribuir, visualizará en pantalla la información de su producto y dispondrá de las siguientes opciones de distribución:

- Entrega a Terceros
- Entrega por Obra a CFE
- Entrega por Contrato a CFE

CFE > Control CFE > Servicios del LAREM > Solicitud en línea de
avisos de prueba







SIGLA 03

Distribución por Número de Serie a CFE por Contrato de un Aviso de Prueba

Entrega a Terceros
 Entrega por Obra a CFE
 Entrega por Contrato a CFE

Aviso de Prueba:	183155		
Descripción del Producto:	REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (HS: 1118 al 1270)		
Total de Piezas:	153		
Piezas Restantes:	102		
No. de Contrato:	<input type="text"/>		
Posición:	<input type="text"/> CLAVE DE VENTA		
No. de Venta:	<input type="text"/>		
Fecha de Distribución:	<input type="text"/>		
Ciente:	<input type="text"/>		
Factura:	<input type="text"/>		
Clave de Venta:	<input type="text"/>		
Selección de No. de Serie:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1135 1136 </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> PASAR UNA REGRESAR UNO PASAR TODAS </td> </tr> </table>	1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1135 1136	PASAR UNA REGRESAR UNO PASAR TODAS
1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1135 1136	PASAR UNA REGRESAR UNO PASAR TODAS		
Cantidad Distribuida:	<input type="text"/>		
Saldo:	<input type="text"/>		
GUARDAR			

[Regresar](#) [Cancelar](#)

Fig. 3. 10 Opciones de Entrega.

3.4.5.2. Entrega a Terceros

Esta opción se utiliza cuando se desea distribuir Avisos de Prueba o Claves de Venta a clientes. Donde dice **Ciente** debe escribir el nombre o las primeras letras de la empresa a la que desea realizarle la distribución, le mostrara todas las coincidencias que encuentre y deberá seleccionar la correcta.

CFE - Comodo CFE - Servicios del LAPEM - Solicitudes en línea de
SISTEMAS DE BOMBA

ACERCA DE CFE

- CFE y la electricidad en México
- Misión y visión
- Pilares Estratégicos
- Organigrama
- Marco legal y normativo
- Finanzas
- Estadísticas
- Publicaciones

DESARROLLO SUSTENTABLE

- Ahorro de energía
- Energía renovable
- Sustentabilidad
- Ambiente
- Sociedad
- Transparencia

CENTRO METEOROLÓGICO DE CFE

- Pronóstico por ciudad
- Widget meteorológico
- Boletín meteorológico
- Avisos de huracanes
- Pronósticos ciclones 2012
- Simbología y glosario
- Fenómenos meteorológicos

LAPEM

SIGLA 03

Distribución por Número de Serie a Terceros de un Aviso de Prueba

Entrega a Terceros | Entrega por Obra a CFE | Entrega por Contrato a CFE

Aviso de Prueba: 183155

Descripción del Producto: REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (IS: 1118 al 1270)

Total de Piezas: 153

Piezas Restantes: 102

No. de Venta: 6

Fecha de Distribución:

Cliente: electro

Factura: ALBA ELECTROCONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V. *** CHIHUAHUA *** EMPRESA

Clave de Venta: COMERCIO Y SERVICIO ELECTROMECHANICO, S.A. DE C.V. *** HERMOSILLO *** EMPRESA
CONSTRUCCIONES MARATEC ELECTROMECHANICAS, S.A. DE C.V. *** CD. GUADALUPE *** EMPRESA

Selección de No. de Serie:

CORPORACION ELECTROMECHANICA DE CHIHUAHUA, S.A. DE C.V. *** CHIHUAHUA *** EMPRESA
DURANGO ELECTROMECHANICA S.A. DE C.V. *** DURANGO *** EMPRESA
ELECTRO SERVICIOS AYALA S, DE R.L. DE C.V. *** JIMÉNEZ *** EMPRESA
ELECTRO SOLUCIONES Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V. *** SALTILLO *** EMPRESA
ELECTRO SUMINISTROS DEL NORESTE SA DE CV *** NUEVO LAREDO *** EMPRESA
ELECTRO TABLEROS DE CONTROL, S.A DE C.V. *** GOMEZ PALACIO *** PLANTA
ELECTROMAGNETOS DE CUAUHEMOC, S. DE R.L. DE C.V. *** CD. CUAUHEMOC *** EMPRESA
ELECTROTECNICA DE PIEDRAS NEGRAS, S.A. DE C.V. *** PIEDRAS NEGRAS *** EMPRESA
FORTIUS ELECTROMECHANICA SA DE CV *** GUADALAJARA *** EMPRESA
INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES ELECTROMECHANICAS Y CIVILES, S.A. DE C.V. *** TORREON *** EMPRESA
PROYECTOS Y ELECTROCONSTRUCCIONES GAZA, S.A. DE C.V. *** NUEVO LAREDO *** EMPRESA
REPRESENTACIONES Y DISTRIBUCIONES ELECTROMECHANICAS DEL SURESTE, S.A. DE C.V. *** MERIDA *** EMPRESA
SERVICIOS INTEGRALES DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA DE DURANGO SA DE CV *** DURANGO *** EMPRESA

Figuras | Cancel Sesión

Fig. 3. 11 *Buscar empresa para asignarle productos.*

A continuación, escriba el número de factura con la cual realizará dicha venta o asignación del producto y después seleccione el botón **Clave** para generar la Clave de Venta con la que se realizará la operación. Si su producto es por lote, debe escribir el número de piezas que va a asignar y seleccionar el botón **Calcular** para evaluar si las piezas que desea distribuir están disponibles.

Inicio / Cerca CFE / Servicios del LAPEM / Solicitud en línea de bienes de prueba

SIGLA 03
Distribución por Lote a Terceros
FORESTAL LA REFORMA

Entrega a Terceros | Entrega por Obras a CFE | Entrega por Contrato a CFE

Clave de Venta: 163000 - 33FACT-123
 Descripción del Producto: AVISO DE PRUEBA 3 (No. Lote: 66888)
 Total de Piezas: 101
 Piezas por Entregar: 101
 No. de Venta: 1
 Fecha de Distribución: 6/20/2012
 Cliente: PROMESA *** GUSTAVO A. MADERO *** EMPRESA|8487

Factura: 1154
 Clave de Venta: 163000 - 33FACT-123|1154 **CLAVE**
 Cantidad Distribuida: 2 **GUARDAR**
 Saldo: 99 **GUARDAR**

[Regresar Centro Sección](#)

Fig. 3. 12 Distribución por lote.

Si su producto es por serie, deberá seleccionar los números que desea asignar.

CFE / Cerca CFE / Servicios del LAPEM / Solicitud en línea de bienes de prueba

SIGLA 03
Distribución por Número de Serie a Terceros de un Aviso de Prueba

Entrega a Terceros | Entrega por Obras a CFE | Entrega por Contrato a CFE

Aviso de Prueba: 183155
 Descripción del Producto: REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (NS: 1118 al 1270)

Total de Piezas: 153
 Piezas Restantes: 102
 No. de Venta: 6
 Fecha de Distribución:

Cliente: CENTRAL ELECTRICA DE CUAUHEMOC, S.A. DE C.V. *** CD. CUAUHEMOC *** EMPRESA|13893
 Factura: 123
 Clave de Venta: 163155-6123 **CLAVE DE VENTA**

Selección de No. de Serie:

1122	PASAR UNA REGRESAR UNO PASAR TODAS	1118
1123		1120
1124		1121
1125		
1126		
1127		
1129		
1135		
1136		
1137		
1138		
1139		

Cantidad Distribuida: 3
 Saldo: 99 **GUARDAR**

[Regresar Centro Sección](#)

Fig. 3. 13 Distribución por número de serie.

A continuación, seleccione el botón **GUARDAR** y le mostrara un mensaje indicándole cuál es la operación que desea realizar; si la información es correcta, seleccione la opción **Aceptar**, si no lo es, **Cancelar** para no asignar ningún producto.

Después de seleccionar la opción **Aceptar**, se le indicará si la operación se realizó exitosamente y deberá seleccionar si desea registrar otra distribución del mismo material, si así lo desea, seleccione **Aceptar** y podrá continuar asignando productos, en caso contrario, seleccione **Cancelar**.

3.4.5.3. Entrega por Obra a CFE

Esta opción se utiliza cuando se desea distribuir Avisos de Prueba o Claves de Venta a obra cedida por terceros a CFE. Escriba el número de la obra o los primeros dígitos y seleccione el botón **Buscar**.

The screenshot shows the 'SIGLA 03' web application interface. The main content area is titled 'Distribución por Número de Serie a CFE por Obra de un Aviso de Prueba'. It features a search form with the following fields and values:

- Entrega a Terceros:** (Selected)
- Entrega por Obra a CFE:** (Selected)
- Entrega por Contrato a CFE:** (Not Selected)
- Aviso de Prueba:** 183155
- Descripción del Producto:** REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (IIS: 1118 al 1270)
- Total de Piezas:** 153
- Piezas Restantes:** 102
- No. de Obra:** (Empty field with a 'BUSCAR' button)

Below the search form, there are several input fields for 'Ubicación de la Obra', 'Nombre de la Obra', 'Zona de Distribución', 'No. de Venta', 'Fecha de Distribución', 'Cliente', 'Factura', 'Clave de Venta', and 'Selección de No. de Serie'. A list of serial numbers is displayed, with buttons for 'PASAR UNA', 'REGRESAR UNO', and 'PASAR TODAS'. At the bottom, there is a 'GUARDAR' button.

Fig. 3. 14 Distribución por Número de Serie a Obra.

Del lado derecho le mostrará un listado de las obras que coincidan y deberá seleccionar la correcta.

CFE - Centro CFE - Servicios del LAPEM - Solicitar en línea de
Solicitar en línea de

Acciones: [Ayuda](#) [Cerrar](#) [Mensajes](#) [Inicio](#) [Contacto](#)

SIGLA 03

Distribución por Número de Serie a CFE por Obra de un Aviso de Prueba

Entrega a terceros | Entrega por Obra a CFE | Entrega por Contrato a CFE

Aviso de Prueba: 183155

Descripción del Producto: REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (HS: 1118 al 1270)

Total de Piezas: 153

Piezas Restantes: 102

No. de Obra: 123

Ubicación de la Obra:

Nombre de la Obra:

Zona de Distribución:

No. de Venta:

Fecha de Distribución:

Cliente:

Factura:

Clave de Venta:

Selección de No. de Serie:

1119	Pa
1120	Re
1121	Pa
1122	
1123	
1124	
1125	
1126	
1127	
1129	
1135	
1136	

SELECCIONA...

- 123
- 123 L/LL
- 123/12, COL. GUADALUPE
- 123/2011
- 123/2012
- 12301092
- 12307907
- 123081
- 1231/2011
- 1231002010
- 1231007/2010
- 123134
- 12313597
- 12315
- 12319
- 1232/2011
- 12325043
- 12326
- 12334
- 123426/2011
- 12343612
- 12344478
- 12345
- 12349655
- 1235
- 1235/2011
- 123559/2011
- 123725/12
- 123748/2011

Cantidad Distribuida:

Saldo:

[Regresar](#) [Cerrar Sesión](#)

ACERCA DE CFE

- CFE y la electricidad en México
- Misión y visión
- Pilares Estratégicos
- Organigrama
- Marco legal y normativo
- Finanzas
- Estadísticas
- Publicaciones

DESARROLLO SUSTENTABLE

- Ahorro de energía
- Energía renovable
- Sustentabilidad
- Ambiente
- Sociedad
- Transparencia

CENTRO METEOROLÓGICO DE CFE

- Pronóstico por ciudad
- Widget meteorológico
- Boletín meteorológico
- Avisos de huracanes
- Pronósticos ciciones 2012
- Simbología y glosario
- Fenómenos meteorológicos

LAPEM

- ¿Qué es LAPEM?
- Oficinas de LAPEM

Fig. 3. 15 Entrega por Obra a CFE.

En caso de que no encuentre la obra, deberá darla de alta.

Después de seleccionarla podrá visualizar todos los datos de la obra para corroborar que ésta sea la indicada; si es así, seleccione los productos o cantidad que desea distribuir y el botón **GUARDAR**, verá un mensaje con la información que se va asignar a la obra.

Si la información es correcta, seleccione el botón **Aceptar**, en caso contrario, **Cancelar**.

3.4.5.4. Entrega por Contrato a CFE

Esta opción se utiliza cuando se desea distribuir Avisos de Prueba o Claves de Venta a Contratos asignados por CFE. Se captura el Número de Contrato y la Posición. Después de capturarlos, seleccione el botón **Clave de Venta** y el sistema generará los datos restantes.

The screenshot shows the 'SIGLA 03' web application interface. The main title is 'Distribución por Número de Serie a CFE por Contrato de un Aviso de Prueba'. The interface includes a left sidebar with navigation menus for 'ACERCA DE CFE', 'DESARROLLO SUSTENTABLE', and 'CENTRO METEOROLÓGICO DE CFE'. The main content area contains a form with the following fields and options:

- Radio buttons for 'Entrega a Terceros', 'Entrega por Obra a CFE', and 'Entrega por Contrato a CFE'.
- Form fields: 'Aviso de Prueba: 183155', 'Descripción del Producto: REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (IS: 1118 al 1270)', 'Total de Piezas: 153', 'Piezas Restantes: 102', 'No. de Contrato:', 'Posición:', 'No. de Venta:', 'Fecha de Distribución:', 'Cliente:', 'Factura:', 'Clave de Venta:', and 'Selección de No. de Serie:'.
- A list of serial numbers (1119 to 1136) with buttons 'PASAR UNA', 'REGRESAR UNO', and 'PASAR TODAS'.
- Buttons: 'CLAVE DE VENTA' and 'GUARDAR'.
- Footer: 'Regresar: Opción Selección'.

Fig. 3. 16 Entrega por Contrato a CFE.

Seleccione los productos o cantidad que desea distribuir y a continuación seleccione el botón **GUARDAR**, le mostrará un mensaje con los datos del producto y al contrato que se asignarán, si la información es correcta, seleccione la opción **Aceptar**, en caso contrario, **Cancelar**.

Al aceptar, visualizará un mensaje de confirmación que le informará que la distribución se cargó exitosamente y preguntará si se desea registrar otra, en caso de tener más

distribuciones del mismo Aviso de Prueba o Clave de Venta, seleccione **Aceptar**, en caso contrario seleccione **Cancelar**.

2. Consulta de Entregas por Avisos de Prueba /Distribución de Asignados.

Esta opción le permitirá consultar las distribuciones que ha realizado.

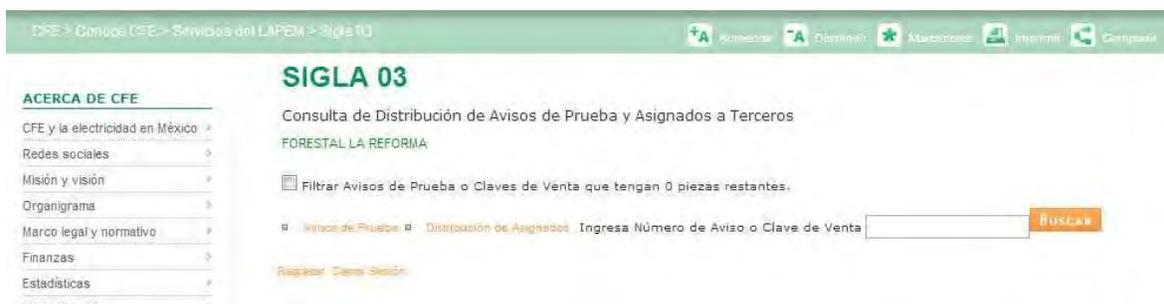


Fig. 3. 17 Consulta de Distribución de Avisos de Prueba y Asignados a Terceros.

Si es fabricante y conoce el Aviso de Prueba, debe escribirlo en la caja de texto y seleccionar el botón **BUSCAR** o si es un distribuidor, comercializador o contratista y conoce la Clave de Venta con la que le asignaron el producto, escríbala en el cuadro de texto y seleccione **BUSCAR**; a continuación verá una descripción del producto como se muestra en la Fig.3.18.



Fig. 3. 18 Buscar Clave de Venta en Consulta de Distribución de Avisos de Prueba y Asignados a Terceros

Al seleccionar la Clave de Venta le mostrará una descripción de la distribución.

Clave de Venta	Distribuidor Asignado	Piezas Distribuidas	No. Serie	No. de Obra	No. de Contrato	Posición
183155-110512	ELECTRO SUMINISTROS DEL NORESTE SA DE CV *** NUEVO LAREDO *** EMPRESA	3	Consulta	N/A	N/A	0
183155-210473	ROGASOMA INGENIERIA Y DISEÑO S.A. DE C.V. *** CHIHUAHUA *** EMPRESA	10	Consulta	N/A	N/A	0
183155-510464	ALBA ELECTROCONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V. *** CHIHUAHUA *** EMPRESA	30	Consulta	N/A	N/A	0
183155-410458	SOTO ORTEGA INGENIEROS, S.A. DE C.V. *** TORREON *** EMPRESA	5	Consulta	N/A	N/A	0
183155-310458	SOTO ORTEGA INGENIEROS, S.A. DE C.V. *** TORREON *** EMPRESA	3	Consulta	N/A	N/A	0

Fig. 3. 19 Descripción Distribución.

Si selecciona **No. Serie** podrá ver los números de serie que han sido asignados en la distribución.

No. de Serie
1235
1257
1270

Fig. 3. 20 Detalle números de serie.

Si no conoce el número de Aviso de Prueba o Clave de Venta seleccione la opción **Avisos de Prueba** o **Distribución de Asignados** y le mostrará todo el listado de las distribuciones que ha realizado y que aún tienen producto por distribuir, si requiere ver las que se encuentran sin producto por distribuir seleccione la opción **Filtrar Avisos de Prueba** o **Claves de Venta que tengan 0 piezas restantes**.

CFE > Conoce CFE > Servicios del LAPEM > Sigla 03

SIGLA 03
Consulta de Distribución de Avisos de Prueba y Asignados a Terceros
FORESTAL LA REFORMA

Filtrar Avisos de Prueba o Claves de Venta que tengan 0 piezas restantes.

Avisos de Prueba Distribución de Asignados Ingrese Número de Aviso o Clave de Venta **BUSCAR**

	Clave de Venta	No. Venta	Descripción	Tercero que Asigno la Venta	Cantidad Aprobada	Piezas Restantes
Seleccionar	183001-11FACT5478/2013	11	POSTE CONCRETO REFORZADO DE 12 MTS DE LONGITUD Y DE 750 KG DE RESISTENCIA (NS: 001 al 200)	PROMESA	0	0
Seleccionar	183001-13FACTCUR	13	POSTE CONCRETO REFORZADO DE 12 MTS DE LONGITUD Y DE 750 KG DE RESISTENCIA (NS: 001 al 200)	PROMESA	0	0
Seleccionar	183000 - 5BAJA1	5	AVISO DE PRUEBA 3 (No. Lote: 66888)	PROMESA	0	0
Seleccionar	183001-14BAJA8	14	POSTE CONCRETO REFORZADO DE 12 MTS DE LONGITUD Y DE 750 KG DE RESISTENCIA (NS: 001 al 200)	PROMESA	0	0

Fig. 3. 21 Claves de Venta que tengan 0 piezas restantes.

3.4.6. Alta de Terceros

Sirve para generar su catálogo de clientes y poder realizar distribuciones de material.

CFE > Conoce CFE > Servicios del LAPEM > Solicitud en línea de avisos de prueba

SIGLA 03
Alta de Terceros

Digita la primera letra o parte del nombre para BUSCAR al Cliente

BUSCAR

[Regresar](#) [Cerrar Sesión](#)

Fig. 3. 22 Alta de Terceros.

Escriba en la caja de texto el nombre o parte del nombre del cliente, que desea buscar y a continuación seleccione el botón **BUSCAR**.

CFE > Conoce CFE > Servicios del LAPEM > Solicitud en línea de avisos de prueba

SIGLA 03
Alta de Terceros

Digita la primera letra o parte del nombre para BUSCAR al Cliente

PRO **BUSCAR**

Clave	Razón Social	Ciudad	Categoría de la Empresa
<input type="checkbox"/> 17158	PROACSA S.A. DE C.V.	MORELIA	EMPRESA
<input type="checkbox"/> 11651	PROCABLES DE MEXICO, S.A. DE C.V.	CUAHUTEMOC	EMPRESA

Fig. 3. 23 Búsqueda Alta de Terceros.

Se desplegará un listado de las coincidencias y deberá seleccionar la(s) correcta(s) y pulsar el botón **GUARDAR**, aparecerá un mensaje indicándole que la operación se realizó exitosamente, si desea agregar otro cliente seleccione **Aceptar** si no es así, seleccione **Cancelar**. En caso de que no encuentre la empresa requerida, verifique con su cliente si se encuentra registrado y con qué nombre.

3.4.6.1. Consulta de Terceros

Esta opción del menú le permite consultar los clientes que ha dado de alta para realizarle distribuciones. Al seleccionarla, visualizará una lista con sus clientes.

The screenshot shows the 'SIGLA 03' web application interface. The header includes the CFE logo and navigation icons. The left sidebar contains a menu with categories like 'ACERCA DE CFE', 'DESARROLLO SUSTENTABLE', and 'CENTRO METEOROLÓGICO DE CFE'. The main content area displays a table titled 'Consulta de Terceros que ha dado de Alta'.

Clave	Empresa	Ciudad	Categoría de la Empresa
12690	AGRODELTA ELECTRIC, S.A. DE C.V.	GOMEZ PALACIO	EMPRESA
14603	ALAMO LAGUNA, S.A. DE C.V.	GOMEZ PALACIO	EMPRESA
10629	ALBA ELECTROCONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.	CHIHUAHUA	EMPRESA
10132	ALBERTO CORDOVA QUIÑONES	GOMEZ PALACIO	EMPRESA
12130	ALBERTO SALINAS VILLALOBOS	CHIHUAHUA	EMPRESA
13383	ALFREDO ALONSO CARRILLO DOMINGUEZ	CASAS GRANDES	EMPRESA
11659	ALICIA LORENA DELFIN SAUCEDO	QUERETARO	EMPRESA
10053	AREVA T&D S.A. DE C.V.	MIGUEL HIDALGO	EMPRESA
11964	ARMANDO ORTEGA ZUÑIGA	TORREON	EMPRESA
23420	AZELEC INSTALACIONES ELECTRICAS, S.A. DE C.V.	TORREON	EMPRESA
15381	CANDELARIO PAYAN CASTILLAS	SOMBRERETE	EMPRESA
13750	CARLOS PALMA SANCHEZ	CHIHUAHUA	EMPRESA
13893	CENTRAL ELECTRICA DE CUAUHTEMOC, S.A. DE C.V.	CD. CUAUHTEMOC	EMPRESA
11696	CENTRAL ELECTRICA DEL NORTE, S.A. DE C.V.	TORREON	EMPRESA
19241	CIA. ELECTRICA INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.	TORREON	EMPRESA
18745	COMERCIO Y SERVICIO ELECTROMECHANICO, S.A. DE C.V.	HERMOSILLO	EMPRESA
16008	COMPANIA CADRI, S.A. DE C.V.	BOCA DEL RIO	EMPRESA
10353	CONCRETO Y ELECTRICIDAD, S.A. DE C.V.	TORREON	PLANTA
22477	CONSOLIDACION Y ADMINISTRACION DE PROYECTOS, S.A. DE C.V.	CD. LERDO	EMPRESA
12701	CONSTRUCCION E INSTALACIONES JEESSOR, S.A. DE C.V.	NUEVO LAREDO	EMPRESA
22599	CONSTRUCCION ESTABLE, S.A. DE C.V.	TORREON	EMPRESA
15029	CONSTRUCCION Y SERVICIOS DIVERSOS SN JOSE DEL PARRAL, S.A. DE C.V.	PARRAL	EMPRESA
17861	CONSTRUCCIONES E INGENIERIA DEL NORTE, S.A. DE C.V.	HIDALGO	EMPRESA
12730	CONSTRUCCIONES INTEGRALES Y COMUNICACIONES, S.A. DE C.V.	CHIHUAHUA	EMPRESA
20753	CONSTRUCCIONES MARATEC ELECTROMECHANICAS, S.A. DE C.V.	CD. GUADALUPE	EMPRESA

At the bottom of the table, there are navigation buttons: 'Regresar', 'Cerrar Sesión', and a page number '123456'.

Fig. 3. 24 Consulta de terceros

3.4.7. Alta de Obra

Registra las obras requeridas para Entrega por Obra a CFE.

Si al realizar una Entrega por Obra a CFE, la obra a la que desea asignar el producto no se encuentra, deberá seleccionar esta opción. Debe escribir el número de la obra, mismo que deberá ser proporcionado por CFE y asimismo los datos con los que dio de alta su obra con CFE que son: ubicación, nombre y zona de distribución.

CFE - Consejo CFE - Servicios del LAPEM - Solicitud en línea de: [Ayuda en línea](#) [Ayuda](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#)

SIGLA 03
Alta de Obras para entregas a CFE

ACERCA DE CFE
CFE y la electricidad en México >
Misión y visión >
Planes Estratégicos >
Organigrama >
Marco legal y normativo >
Finanzas >
Estadísticas >
Publicaciones >
DESARROLLO SUSTENTABLE
Ahorro de energía >

Alta de Obras

No. de la Obra:	1528/2012
Ubicación:	PUEBLA
Nombre de la Obra:	FRACCIONAMIENTO LAURELES
Zona de Distribución:	PUEBLA PONIENTE

[GUARDAR](#)

[Regresar](#) [Cerrar Sesión](#)

Fig. 3. 25 Alta de Obras.

Si la obra es registrada correctamente, le mostrará un mensaje con la leyenda **La Obra ha sido dada de Alta Exitosamente** deseas dar de alta otra Obra, si requiere guardar otra obra, seleccione **Aceptar**, en caso contrario, **Cancelar**.

6. Clave Única de Entrega de Capitalización

Esta opción le permite generar la Clave Única de Entrega de Capitalización.

CFE - Consejo CFE - Servicios del LAPEM - Solicitud en línea de: [Ayuda en línea](#) [Ayuda](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#) [Inicio](#)

SIGLA 03
Generar Clave de Entrega de Capitalización para Obra ó Contrato

[Consulta Obra / Consulta Contrato](#)
[Registrar Generar Sesión](#)

Fig. 3. 26 Clave Única de Entrega de Capitalización.



Fig. 3. 29 Ver Claves de Venta asignadas a la obra.

Seleccione las Claves de Venta que desea Capitalizar y el botón **GUARDAR**; a continuación verá un mensaje de confirmación con la leyenda DESEA GENERAR LA CLAVE ÚNICA DE ENTREGA DE CAPITALIZACIÓN, si sus datos están correctos seleccione **Aceptar**, en caso contrario, **Cancelar**.

Si seleccionó la opción **Aceptar** deberá confirmar si DESEA CONSULTAR LA CLAVE ÚNICA DE ENTREGA DE CAPITALIZACIÓN, seleccione **Aceptar**.

Ahora podrá ver todos los datos que se registraron y Clave Única de Entrega de Capitalización que generó.



Fig. 3. 30 Datos de la Clave Única de Entrega de Capitalización.

3.4.7.2. Consulta Contrato

Al seleccionar esta opción, podrá ver todos los contratos a los cuales les ha asignado los productos.



Fig. 3. 31 Consulta contrato.

Seleccione el contrato que desea consultar y posteriormente seleccione el botón **CONSULTAR** para ver todas las Claves de Venta que tiene asignadas a este contrato.



Fig. 3. 32 Claves de Venta asignadas al contrato.

Seleccione las Claves de Venta que desea Capitalizar y pulse el botón **GUARDAR**; a continuación verá un mensaje de confirmación con la leyenda **DESEA GENERAR LA CLAVE ÚNICA DE ENTREGA DE CAPITALIZACIÓN**, si sus datos están correctos seleccione **Aceptar**, en caso contrario, **Cancelar**.

Si los datos se guardaron satisfactoriamente, deberá confirmar si **DESEA CONSULTAR LA CLAVE ÚNICA DE ENTREGA DE CAPITALIZACIÓN**, seleccione **Aceptar**.

Ahora podrá ver todos los datos que se registraron y la Clave Única de Entrega de Capitalización que generó.

3.4.7.3. Consulta de Clave Única de Entrega de Capitalización

Esta opción lista todas las Claves Únicas de Entrega de Capitalización que ha generado.

Clave Única	Nº de Obra	Nº de Contrato
2f3ff929aa4bd1e405bfca52f670ceaf0528d60	NO APLICA	700371673

Fig. 3. 33 Consultas de Claves Únicas de Entrega de Capitalización.

Al seleccionar la Clave Única podrá consultar las Claves de Venta que contiene está.

Clave de Venta	Descripción
273915-6CFE2700371673	POSTE DE CONCRETO OCTAGONAL REFORZADO DE 7-500 SEGÚN ESPECIFICACIONES DE C.F.E. J6-200-03 DE LA MARCA MULTICRETO CON No. DE CONSTANCIA PROTOTIPO K311C-09-E/3293 FECHA DE FABRICACION: 21 de Julio de 2011 AL 4 de Agosto de 2011 (NS: 218 al 357)
261942-3CFE1700371673	POSTE DE CONCRETO OCTAGONAL REFORZADO DE 13-600 SEGÚN ESPECIFICACIONES DE C.F.E. J6-200-03 DE LA MARCA MULTICRETO CON No. CONSTANCIA PROTOTIPO K311C-09-E/3293 FECHA DE FABRICACION: 25 de Mayo de 2011 AL 10 de Junio de 2011 (NS: 084 al 124)
266600-1CFE1700371673	POSTE DE CONCRETO OCTAGONAL REFORZADO DE 13-600 SEGÚN ESPECIFICACIONES DE C.F.E. J6-200-03 DE LA MARCA MULTICRETO CON No. CONSTANCIA PROTOTIPO K311C-09-E/3293 FECHA DE FABRICACION: 11 de Junio de 2011 AL 25 de Junio de 2011 (NS: 125 al 149)
270370-3CFE1700371673	POSTE DE CONCRETO OCTAGONAL REFORZADO DE 13-600 SEGÚN ESPECIFICACIONES DE C.F.E. J6-200-03 DE LA MARCA MULTICRETO CON No. CONSTANCIA PROTOTIPO K311C-09-E/3293 FECHA DE FABRICACION: 8 de Julio de 2011 AL 14 de Julio de 2011 (NS: 150 al 175)
287852-1CFE1700371673	POSTE DE CONCRETO OCTAGONAL REFORZADO DE 13-600 SEGÚN ESPECIFICACIONES DE C.F.E. J6-200-03 DE LA MARCA MULTICRETO CON No. CONSTANCIA PROTOTIPO K311C-09-E/3293 FECHA DE FABRICACION: 20 de Septiembre de 2011 AL 28 de Septiembre de 2011 (NS: 177 al 204)

Fig. 3. 34 Consulta Claves de Venta que contiene una Clave Única de Entrega de Capitalización.

3.4.7.4. Baja de Productos

Esta opción sirve para dar de baja productos asignados ya sea por devolución, cambio o por mal estado.

Escriba en el cuadro de texto el número de Aviso de Prueba o la Clave de Venta que desea modificar, a continuación presione el botón **BUSCAR**. Podrá visualizar el Aviso de Prueba o las posibles coincidencias.

CFE > Conoce CFE > Servicios del LAPEM > Solicitud en línea de
Bajas de Productos

ACERCA DE CFE

CFE y la electricidad en México >
Misión y visión >
Pilares Estratégicos >
Organigrama >
Marco legal y normativo >
Finanzas >
Estadísticas >
Publicaciones >

SIGLA 03

Baja de Productos

Consulta General de Claves de Venta: Ingrese toda o parte de la Clave de Venta

	Clave de Venta	No. de Venta	Descripción	Piezas Asignadas	Piezas Restantes
Seleccionar	183155-210473	2	REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (NS: 1118 al 1270)	10	0
Seleccionar	183155-110512	1	REGISTRO PARA BAJA TENSION EN BANQUETA TIPO 2 RBTB 2 CON TAPA DE CONCRETO HIDRAULICO DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 4 de Mayo de 2010 AL 14 de Mayo de 2010 (NS: 1118 al 1270)	3	3

Fig. 3. 35 Baja de Productos

Para que pueda realizar una baja, las piezas asignadas deben ser iguales a las piezas restantes, si no es así, la baja no podrá realizarse.

CFE > Conoce CFE > Servicios del LAPEM > Solicitud en línea de
Bajas de Productos

ACERCA DE CFE

CFE y la electricidad en México >
Misión y visión >
Pilares Estratégicos >
Organigrama >

SIGLA 03

Ya se realizaron repartos de la Clave de Venta **183155-210473** . Para realizar bajas de Productos, Comuníquese con el Centro de Atención a Clientes LAPEM a los teléfonos 01 (800) 8 36 71 65 o al 01 (222) 2 29 05 26 de lunes a viernes de 8:00 a 20:00 hrs. Gracias.

[Regresar](#) [Cerrar Sesión](#)

Fig. 3. 36 La baja no puede realizarse.

Si sus piezas aún están completas, entonces seleccione la clave o aviso que desea afectar.

CFE > Conoce CFE > Servicios del LAPEM > Solicitud en línea de
Bajas de Productos

ACERCA DE CFE

CFE y la electricidad en México >
Misión y visión >
Pilares Estratégicos >
Organigrama >
Marco legal y normativo >
Finanzas >
Estadísticas >
Publicaciones >

DESARROLLO SUSTENTABLE

Ahorro de energía >
Energía renovable >
Sustentabilidad >
Ambiente >
Sociedad >

SIGLA 03

Baja de Productos por Número de Serie

Clave de Venta: 183155-110512
Total de Piezas: 3
Piezas por Entregar: 3

1235	<input type="button" value="PASAR UNA"/>
1257	<input type="button" value="PASAR TODAS"/>
1270	

Causa de Baja de los productos:

[Regresar](#) [Cerrar Sesión](#)

Fig. 3. 37 Baja de productos por serie.

Puede seleccionar uno o todos los productos para dar de baja y la devolución la puede hacer por cambio o mal estado.

3.4.8. Cambio

Esta opción procede cuando por equivocación se entrega al cliente en sistema un número o pieza que no corresponde a lo que físicamente se le proporciona.

Ya seleccionada esta opción, debe presionar el botón **GUARDAR** y le aparecerá un mensaje indicándoles cuántos productos va a afectar.

Si el número de productos es correcto, seleccione **Aceptar**; se desplegará un mensaje confirmándole que su baja se realizó exitosamente.

3.4.9. Mal Estado

Cuando se da de baja un producto por mal estado, debe asegurarse que la causa fue que el producto no se encuentra en condiciones adecuadas para su uso; **este producto no podrá asignarlo nuevamente y no lo verá más en sistema**, no hay posibilidad de reactivar este producto nuevamente.

The screenshot displays the 'SIGLA 03' interface for 'Baja de Productos por Número de Serie'. The main content area includes a table with the following data:

Clave de Venta	183155-110512
Total de Piezas	3
Piezas por Entregar	3

Below the table, there is a dropdown menu for 'Causa de Baja de los productos' with the selected option 'DEVOLUCIÓN POR MAL ESTADO'. A 'GUARDAR' button is located at the bottom of the form.

Fig. 3. 38 Baja de Producto por mal estado.

Al seleccionar el botón **BAJA** aparece un mensaje de confirmación indicándole el número y motivo de la baja.

3.4.10. Consulta de Baja de Productos

En esta opción del menú se verifican las Claves de Venta cuyos productos fueron dados de baja en su totalidad.

Clave de Venta	No. de Venta	Descripción	Piezas Asignadas	Piezas Restantes
211815-3M135	3	ANCLA CONICA C-3 ESPECIFICACION CFE 2A400-10 FECHA DE FABRICACION: 30 de Septiembre de 2010 AL 18 de Octubre de 2010 (No. Lote: 1)	0	0
211806-9M103	9	REGISTRO PARA MEDIA TENSION EN BANQUETA TIPO 3 RMTB 3 CON TAPA POLIMERICA LOTE No.5 No. AP 202965 DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 13 de Septiembre de 2010 AL 20 de Octubre de 2010 (NS: 221 al 283)	0	0
211806-10M95	10	REGISTRO PARA MEDIA TENSION EN BANQUETA TIPO 3 RMTB 3 CON TAPA POLIMERICA LOTE No.5 No. AP 202965 DE ACUERDO A LA NORMA DE DISTRIBUCION CONSTRUCCION DE SISTEMAS SUBTERRANEOS 2008 FECHA DE FABRICACION: 13 de Septiembre de 2010 AL 20 de Octubre de 2010 (NS: 221 al 283)	0	0

Fig. 3. 39 Consulta Baja de Productos.

Al seleccionar el Aviso de Prueba o Clave de Venta podrá ver la especificación del o los números de serie afectados.

No. de Serie	Causas de Baja de Productos
14	Devolución

Fig. 3. 40 Especificación números de serie en baja de productos.

CONCLUSIONES

El presente trabajo pretende ser una guía para las personas capacitadas en el área que requieran poner en operación una subestación eléctrica. Este documento contempla la información básica sobre los elementos que conforman una subestación y sus características desde la acometida hasta los tableros de distribución de energía eléctrica.

También se presenta el diagrama de flujo del procedimiento para la puesta en servicio que contempla desde la solicitud que el usuario dirige a la compañía suministradora hasta la interconexión a la red eléctrica describiendo paso a paso los formatos usados y el papel y las funciones que desempeñan los diversos actores en el proceso (usuario, compañía suministradora y la UVIE).

La información contenida en el presente trabajo resuelve diversas preguntas que un profesional recién egresado generalmente se realizará: ¿Cuándo requiero instalar una subestación? ¿Cuál es el primer paso para la puesta en operación? ¿Qué tipo de subestación requiero? ¿Cuál es el procedimiento a seguir? Por mencionar algunas. Una de las aportaciones más valiosas de este documento es la experiencia que el trabajo de campo que he realizado en aproximadamente 6 años me ha dado y que ha quedado plasmada en la presente monografía.

En este trabajo dejo mis experiencias laborales, así como parte de los conocimientos adquiridos en mi formación y que espero faciliten el inicio de un egresado en sus primeras oportunidades laborales.

ANEXOS.

ANEXO A

ACTA DE EVALUACION DE LA CONFORMIDAD

DATOS DEL SOLICITANTE DE LA VERIFICACION:

NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: _____ _____
Actividad _____
DOMICILIO DE LA INSTALACION ELECTRICA: CALLE O AVENIDA: _____ No. (Interior y exterior): _____ COLONIA O POBLACION: _____ MUNICIPIO O DELEGACION: _____ CODIGO POSTAL: _____ CIUDAD Y ESTADO: _____ TELEFONO(S): _____ FAX: _____ CORREO ELECTRONICO: _____
NOMBRE Y CARGO DE LA PERSONA QUE ATENDIO LA VISITA DE VERIFICACION: _____ _____

DATOS DE LA VISITA DE VERIFICACION

OBJETO DE LA VISITA DE VERIFICACION: _____ _____ _____
FECHA DE INICIO: DIA: _____ MES: _____ AÑO: _____ HORA: _____ FECHA DE TERMINO: DIA: _____ MES: _____ AÑO: _____ HORA: _____

DESARROLLO DE LA VISITA DE VERIFICACION.

Circunstancias en las que se efectúa la verificación:

_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

No Conformidades encontradas:

OBSERVACIONES DE LA PERSONA QUE ATENDIO LA VISITA DE VERIFICACION:

Acciones realizadas y documentación ofrecida con respecto a lo asentado en el desarrollo de la visita de Verificación.

FIRMAS DE LOS QUE INTERVINIERON EN LA VERIFICACION

Unidad _____ de _____ verificación: _____ No. de registro: _____	Firma: _____ —
Datos de la persona que atendió la visita Nombre: _____ Identificación: _____ Número o folio de la identificación: _____ Expedida por: _____ Dirección: _____	Firma: _____ —

<p style="text-align: center;">Datos del testigo</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Identificación: _____</p> <p>Número o folio de la identificación: _____</p> <p>Expedida por: _____</p> <p>Dirección: _____</p>	<p>Firma:</p> <p>_____</p> <p>—</p>
<p style="text-align: center;">Datos del testigo</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Identificación: _____</p> <p>Número o folio de la identificación: _____</p> <p>Expedida por: _____</p> <p>Dirección: _____</p>	<p>Firma:</p> <p>_____</p>

ANEXO B

CONCEPTOS EN LOS QUE DEBE BASARSE LA VERIFICACION PERIODICA PARA INSTALACIONES ELECTRICAS LOCALIZADAS EN AREAS PELIGROSAS CLASIFICADAS CONFORME A LA NOM-001-SEDE-2005, INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACION), ASI COMO PARA INSTALACIONES ELECTRICAS QUE HAYAN ESTADO EN SERVICIO ANTES DE LA ENTRADA EN VIGOR DE LA NOM-001-SEDE-2005.

- a) Resistencia de aislamiento de los conductores de alimentación principales, incluyendo, en su caso, los conductores de alta tensión.
- b) Continuidad eléctrica de envolventes y canalizaciones metálicas.
- c) Resistencia de electrodos artificiales y de la red de tierra.
- d) Polaridad de las conexiones en los receptáculos.
- e) Protecciones, desconectadores y envolventes:
 - 1. Corriente nominal o ajuste de disparo.
 - 2. Corriente de interrupción o capacidad interruptiva.
- f) Locales de subestaciones:
 - 1. Espacios de seguridad.
 - 2. Accesos.
 - 3. Equipo de seguridad.
 - 4. Puesta a tierra.
 - 5. Red de tierra.
 - 6. Medios para captar los aceites.
- g) Sistemas de emergencia y de reserva, en su caso.

ANEXO C

DICTAMEN DE VERIFICACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 3o. fracciones IV-A y XVII, 68, 70, 70-C, 73, 74, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 94, 97, 98 y 99 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 29 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica; 56, 57 y 58 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y demás disposiciones legales aplicables, en mi carácter de Unidad de

Verificación, aprobada con registro número:, con acreditación vigente de fecha: otorgada por la entidad de acreditación autorizada, y aprobación vigente de la Secretaría de Energía otorgada en oficio No.

..... de fecha, y habiéndose aplicado el procedimiento para la evaluación de la conformidad correspondiente a las instalaciones para el uso de energía eléctrica que se describen a continuación:

Dictamen de Verificación Folio No.: (número consecutivo/ año en curso)		Fecha:
Nombre o Razón Social del visitado:		
Registro Federal de Contribuyentes:		
Actividad de la instalación conforme al SCIAN:		
Tensión eléctrica de suministro (entre conductores): * Menor o igual de 1000 V * 1000 V o más Capacidad de la Subestación: _____(kVA)	* Lugar de concentración pública * Areas peligrosas (clasificadas) * Industria * Otros _____	• *Instalación nueva • Ampliación de una instalación existente • Modificación de una instalación existente • Instalación existente construida después de la entrada en vigor de la NOM-001-SEDE2005 • Instalación existente construida antes de la entrada en vigor de la NOM-001-SEDE-2005
Carga instalada:kW	Alcance de la verificación.....kW	Fecha de la próxima verificación para áreas peligrosas (clasificadas):
NOTAS:		
Datos del visitado Domicilio: Calle y No. exterior: _____ No. interior: _____ Colonia o Población: Municipio o Delegación: Ciudad y Estado: Código Postal:		

Teléfono:	Fax:
Correo electrónico:	
Solicitante del servicio	
Nombre:	
CURP:	
Teléfono:	
Fax:	
Correo electrónico:	

CERTIFICO, en los términos establecidos en el artículo 28 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, que las instalaciones en cuestión cumplen con las disposiciones aplicables de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).

Declaro bajo protesta de decir verdad, que los datos asentados en el presente Dictamen de Verificación son verdaderos y acepto la responsabilidad que pudiera derivarse de la veracidad de los mismos, haciéndome acreedor a las sanciones que, en su caso, procedan.

EL TITULAR (O GERENTE) DE LA UNIDAD DE VERIFICACION

Nombre y firma

Domicilio:

Teléfono: Fax: Correo electrónico:

NOTA – En caso de realizar modificaciones en la instalación eléctrica después de la emisión del presente dictamen, se requerirá que dicha instalación sea verificada para evaluar el cumplimiento con la NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).

SEDIVER || SERVER GUID: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CONTINUACION DEL ANEXO D

Trimestre (No. y Año) _____ Nombre _____ Dirección _____ _____ _____	Fecha de emisión del informe _____ UVSEIE _____
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Número de dictamen	Fecha de emisión	Nombre o Razón Social	Dirección	Tensión eléctrica de suministro (V)	Carga instalada (kW)	Actividad de la instalación	Tipo de instalación eléctrica	Contiene áreas peligrosas (clasificadas)

Informe Trimestral de Dictámenes de Verificación.

Cadena de seguridad:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 XXXX

Declaro bajo protesta de decir verdad, que los datos asentados en el presente informe son verdaderos y acepto la responsabilidad que pudiera derivarse de los mismos haciéndome acreedor a las sanciones que en su caso procedan.

Nombre del titular o gerente de la Unidad de Verificación:

Firma

ANEXO E

REQUISITOS PARA EL LLENADO DEL REGISTRO DE SUPERVISIÓN DE OBRA

- 1.- El llenado se hará con tinta indeleble, letra de molde legible y sin abreviaturas ó en forma electrónica (SISPROTER).
- 2.- Cuando se cometa algún error de escritura, de intención o redacción, la nota deberá anularse por quien la emita, abriendo de inmediato otra nota con el número consecutivo que le corresponda y con la descripción correcta.
- 3.- La nota cuyo original y copias aparezcan con tachaduras y enmendaduras, será nula.
- 4.- No se deberá sobreponer ni añadir texto alguno a las notas del registro, ni entre renglones, márgenes o cualquier otro sitio, de requerirse se deberá abrir otra nota haciendo referencia a la de origen.
- 5.- Se deberán cancelar los espacios sobrantes de una hoja al completarse el llenado de las mismas.
- 6.- Todas las notas deberán numerarse en forma seriada y fecharse consecutivamente respetando sin excepción, el orden establecido.
- 7.- Cada nota deberá ser firmada de enterado por el residente y el supervisor de la obra.
- 8.- Registrar todas las deficiencias que el supervisor de CFE detecte.
- 9.- Destinar un espacio para dibujar un croquis explicativo cuando así lo requiera la nota.

NOTAS:

- a) *Las observaciones independientemente de quedar registradas en el registro de supervisión de obra, de ser necesario se ratificarán por escrito al interesado o su representante para su corrección oportuna.*
- b) *Si por algún motivo no se encontrara el supervisor durante la construcción de una sección de la obra, se podrán hacer muestreos excavando o desarmando accesorios y de encontrarse alguna anomalía, se debe revisar toda la sección minuciosamente.*
- c) *En caso de que se requieran modificaciones que afecten sustancialmente el tiempo o las características del proyecto aprobado, se deberán autorizar por el mismo nivel jerárquico que autorizó el proyecto.*
- d) *El original del registro de supervisión de obra será integrado al expediente de la obra y la copia entregada al responsable de la construcción.*

ANEXO F

REQUISITOS DOCUMENTALES PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

- 1.- Planos definitivos de construcción y archivo electrónico georreferenciado*
- 2.- Inventario físico valorizado (Formato 7).
- 3.- Informes de resultados emitidos por laboratorio de pruebas acreditados que ostenten el emblema oficial del sistema nacional de acreditación de laboratorios de pruebas.
- 4.-Facturas con endoso original a favor de CFE del equipo y material instalado Comprobantes fiscales digitales impresos, factura original, factura al carbón, o copia notariada hasta que solo prevalezcan los comprobantes fiscales digitales).
- 5.- Resultado de las pruebas de puesta en operación de los equipos (cuando aplique).
- 6.- Contrato de servidumbre legal de paso (cuando aplique).
- 7.- Carta responsiva (Formato 8) a favor de CFE firmada por el solicitante o su representante legal y el constructor.
- 8.- Contrato de alumbrado público (cuando aplique).

***.NOTA: Los planos definitivos de construcción, deberán ser impresos por triplicado y entregarse en un archivo electrónico generado mediante el software para la elaboración de redes eléctricas proporcionado por CFE.**

ANEXO G

REQUISITOS MÍNIMOS QUE DEBE CONTENER UN PLANO SIMPLIFICADO

- a) Orientación geográfica.
- b) Tipo y calibre del conductor.
- c) Número e identificación de fases.
- d) Tipo de aislamiento.
- e) Dispositivos de protección y seccionamiento.
- f) Características del transformador.
- g) Altura de postes y longitud de los claros interpostales.
- h) Tipo de registros y distancia entre estos (cuando aplique).
- i) Carga solicitada individual y total.
- j) Coordenadas UTM de cuando menos el punto de conexión y el extremo de la línea.
- k) Firma y nombre del responsable del proyecto con número de cedula profesional.

ANEXO H

REQUISITOS A EVALUAR PARA OTORGAR LA CONFIABILIDAD DE LOS PROYECTISTAS Y CONSTRUCTORES DE OBRA ELÉCTRICA

1. Generales

- a) Cumplir con la batería decursos sobre marco legal en materia de energía eléctrica, normatividad y especificaciones técnicas aplicables a la elaboración de proyecto y construcción de obras eléctricas.
- b) Presentarla documentación completa de los expedientes de obra.
- c) En ningún caso entregar documentos apócrifos.

2. Para el caso de proyectistas

- a) Que los proyectos cumplan con los valores permisibles de pérdidas I^2R y caída de tensión establecidos en las especificaciones técnicas.
- b) Notificar oportunamente al Departamento de Planeación sobre los cambios que modifiquen sustancialmente las características del proyecto aprobado.
- c) Cumplir con las disposiciones establecidas en las bases de proyecto.

3. Para el caso de constructores

Iniciar la construcción de obra hasta contar con la autorización de CFE.

- a) Cumplir con las reglas de seguridad e higiene de distribución, contenidas en el Capítulo 100.
- b) Atender las obligaciones suscritas en la carta responsiva.
- c) No realizar conexiones de servicios directos.
- d) Compartir la responsabilidad con el supervisor de CFE para el cumplimiento de los señalamientos anotados en el registro de supervisión de obra.
- e) Ejecutar la construcción de obras de acuerdo a normas vigentes.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Solís, I. J. (2008). Guía para la elaboración de la memoria técnica descriptiva y de calculo.
- [2] Aguila, R. d. (s.f.). *Conductores de media tension y centro de trasformacion.*
- [3] G, F. j. (Marzo, 2009). *Normativa tecnica, Norma de medicion y Acometida.*
- [4] Jesús, H. P. (2010). "*Tesis para Obtener el titulo de: Ingeniero Electrico*" *Maniobras para librar Equipos en Subestaciones de Distribución (230/23 KV).* Instituto Politécnico Nacional.
- [5] Jorge, M. H. (s.f.). *Instalaciones Eléctricas Residenciales . Circuitos II.*
- [6] M.C. Jimenez Meza. O. R, M. C. (Abril del 2006). *Lineas de transmision y Distribucion de energia electrica.* San Nicolás de los Garza Nuevo león.: Departamento de iluminacion y Alta tension.

Normas.

- [7] PEC_NOM 001-SEDE-2005-DOF-2012

Páginas web.

- [8] http://lapem.cfe.gob.mx/avisos_registro/ fecha de consulta 01/octubre/2014
- [9] <http://www.cfe.gob.mx> fecha de consulta 15/octubre/2014
- [10] www.condumex.com.mx/Es/Paginas/Condumex_cables.aspx fecha de consulta 17/Octubre/2014