



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD CULHUACAN

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO ELÉCTRICO

PRESENTAN:

**CERVANTES GUERRERO CARLOS
GARCIA BAUTISTA AARÓN
SANTIAGO GABINO MARIO**

E INGENIERO MECÁNICO

PRESENTA:

SANTIAGO ESPERANZA JULIO CESAR

NOMBRE DEL PROYECTO

**“AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA
EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA”**

CAPITULADO

I.MARCO DE REFERENCIA.....	9
II.ESTUDIO DE MERCADO.....	35
III.PLANEACIÓN DEL PROYECTO.....	43
IV.EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO.....	51
V.EVALUCIÓN DE RESULTADOS.....	65

ASESOR M. EN C. EDNA CARLA VASCO MENDEZ



IPN
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD CULHUACAN

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO ELÉCTRICO E INGENIERO MECÁNICO

**POR LA OPCION DE SEMINARIO DE TITULACION:
“ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS”
REGISTRO: DES/ESIME-CUL/5062005-32/11**

DESARROLLARON:

**CERVANTES GUERRERO CARLOS
GARCIA BAUTISTA AARÓN
SANTIAGO GABINO MARIO
SANTIAGO ESPERANZA JULIO CESAR**

NOMBRE DEL PROYECTO:

“AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA”

CAPITULADO

**I.MARCO DE REFERENCIA
II.ESTUDIO DE MERCADO
III.PLANEACIÓN DEL PROYECTO
IV.EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO
V.EVALUCIÓN DE RESULTADOS**

Fecha: Septiembre de 2011

ING. AMPARO BAÑUELOS DURAN
Asesor

ING. CARLOS GUILLERMO GARCIA SPINOLA
Asesor

ING. ARACELI LETICIA PERALTA MAGUEY
Jefe de la Carrera de Ingeniería Mecánica



INDICE

INTRODUCCIÓN	Pág.
A) PRESENTACIÓN DEL PROYECTO O DETECCIÓN DE NECESIDADES	6
B) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
C) JUSTIFICACIÓN.....	7
D) OBJETIVO GENERAL.....	7
E) OBJETIVO ESPECIFICO	7
F) ALCANCES	8
G) METAS	8
H) MISIÓN.....	8

CAPITULO I. MARCO DE REFERENCIA.

1.1 OBJETIVO.....	9
1.2 INTRODUCCIÓN	9
1.2.1 REPORTE FOTOGRAFICO.....	15
1.3 LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN	19
1.4 NORMAS DE DISTRIBUCIÓN-CONSTRUCCIÓN-INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN.....	20
1.4.1 LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS EN ÁREAS RURALES	21
1.4.2 EMPOTRAMIENTOS	22
1.4.3 CEPAS PARA POSTES DE CONCRETO	22
1.4.4 CEPAS PARA ANCLAS.....	23
1.4.5 COMPACTACIÓN DE CEPAS.....	24
1.4.6 CORTACIRCUITO FUSIBLE	24
1.4.7 APARTARRAYO	25
1.4.8 RETENIDAS.....	25
1.4.8.1 SUJECIÓN DE CABLE DE RETENIDA EN PERNO ANCLA	25
1.4.8.2 SUJECIÓN DE CABLE DE RETENIDA EN AISLADOR R	26
1.4.8.3 SUJECIÓN DE CABLE DE RETENIDA DE BANQUETA	27
1.4.8.4 SUJECIÓN DE CABLE DE RETENIDA	27



1.4.9 ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN	27
1.4.9.1 CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO T.....	29
1.4.9.2 CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO TD	29
1.4.9.3 CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO R	29
1.4.9.3 CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO A	30
1.4.9.5 CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO H	30
1.4.5 MARCO LEGAL	30
1.4.6 CONCLUSIONES	34

CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO.

2.1 OBJETIVO.....	35
2.2 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE MERCADO	35
2.3 ENCUESTA REALIZADA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO EN EL MUNICIPIO	35
2.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO	41

CAPITULO III. PLANEACIÓN DEL PROYECTO.

3.1 OBJETIVO.....	43
3.2 DESARROLLO.....	43
3.3 CONCLUSIONES	50

CAPITULO IV. EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO.

4.1 OBJETIVO.....	51
4.2 DESARROLLO DE LA AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN.....	51
4.3 DESARROLLO DE LA MEJORA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	53
4.4 CALCULO DE EQUIPOS Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS	53
4.4.1 DETERMINACIÓN DE CARGA POR LOTE (CASA-HABITACIÓN)	55
4.4.2 ESPECIFICACIONES GENERALES	56
4.4.3 SELECCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR	56



4.4.3.1 CALCULO PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	56
4.4.3.2 CALCULO PARA TRANSFORMADOR MONOFÁSICO	57
4.4.4 CALCULO DE CAIDA DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN	58
4.4.5 CALCULO DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR PARA EL BANCO 16 CO 8 CASAS-HABITACIÓN	59
4.4.6 CALCULO PARA EL CONDUCTOR DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN .	60
4.5 CONSIDERACIONES DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN Y DE LOS TRANSFORMADORES	62
4.6 CONCLUSIONES	64

CAPITULO V. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

5.1 OBJETIVO.....	65
5.2 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	65
CATALOGO DE CONCEPTOS.....	66
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (TARJETAS).....	70
LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENEN EN LA INTEGRACION DE LA PRESUPUESTA	102
FLUJO DE CAJA.....	106
CALCULO DE INDICADORES	107
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	109
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	110
RELACIÓN COSTO-BENEFICIO.....	110
PERIODO DE RECUPERACIÓN (Pay-back).....	111
PUNTO DE EQUILIBRIO	111
5.3 CONCLUSIONES	112

CONCLUSIONES.

GLOSARIO.

BIBLIOGRAFÍA.

ANEXOS.



AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

INTRODUCCIÓN.

a) PRESENTACIÓN DEL PROYECTO O DETECCIÓN DE NECESIDADES

El proyecto se realizara en el estado de Oaxaca, en la región sierra norte del estado específicamente en el municipio de san Pedro Ocotepc Mixe y sus agencias municipales Unión y Progreso y el Polvo. Se requiere de la mejora y ampliación de la línea y red de distribución eléctrica, debido a que parte de la población carece de este servicio primordial, y por lo tanto le es difícil poder desarrollar todas las actividades que requieren el uso de energía eléctrica para el desarrollo de dicha comunidad por lo que se beneficiaran implementando nuevas tecnologías de riego.

b) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A través de los tiempos el hombre se ha valido de múltiples servicios que le han proporcionado confort a su subsistencia, tal es el caso de la energía eléctrica que ha tenido un papel preponderante en el desarrollo de la sociedad porque permite el avance de la tecnología en la vida moderna, y a su vez ésta ofrece equipos cada vez más sofisticados que brindan recreación, entretenimiento y comodidades, demandando mayor cantidad de energía, como lo son los electrodomésticos, los aires acondicionados, etc., que en el ámbito residencial representan un papel primordial, ya que cada día son más necesarios para facilitar las labores tanto en el hogar como en el trabajo. Debido a que en el municipio y sus agencias municipales no cuentan en su totalidad con este servicio, se planteara una ampliación en la línea y red de distribución todo esto con la finalidad de proporcionar al usuario una mejor calidad de vida y desarrollo a la comunidad.



c) JUSTIFICACIÓN

La realización del proyecto se justifica plenamente, en virtud que los requerimientos de energía eléctrica en la zona son necesarios. Se proyectara una red de distribución aérea en la comunidad debido a que el terreno es irregular, no se cuenta con los alineamientos requeridos en las calles de la localidad y que además es una comunidad rural de difícil acceso. El proyecto de la ampliación y mejora de la línea y red de distribución de energía eléctrica en el municipio de san Pedro Ocotepc mixe tiene el propósito fundamental de brindar el servicio de energía eléctrica a las personas que no cuentan con este.

Además se logrará tener una línea y red de distribución de energía eléctrica, moderna y segura, en la que cada transformador tendrá definida su área de influencia lo que disminuirá la caída de tensión y pérdidas en baja tensión.

d) OBJETIVO GENERAL

Mediante este proyecto se pretende proveer el servicio de energía eléctrica al Municipio de San Pedro Ocotepc mixe y sus agencias municipales Unión y Progreso y el Polvo, ya que carece de un buen servicio, para el desarrollo del mismo.

e) OBJETIVOS ESPECIFICOS

Abastecer de energía eléctrica a:

- » Centro de Salud
- » Escuela
- » Agencias municipal
- » Planta de tratamiento de aguas residuales
- » Usuarios casa-habitación 67



f) ALCANCES

Dicha instalación eléctrica deberá de cumplir con las normas oficiales mexicanas vigentes en materia de instalaciones eléctricas a fin de contribuir al ahorro de energía eléctrica y a la seguridad de las personas que utilicen dichas instalaciones.

Esta ampliación y mejora de electrificación deberá entonces operar dentro de las normas de continuidad, confiabilidad y calidad que exige la comisión federal de electricidad, para encargarse de la operación y mantenimiento y así proporcionar al usuario el servicio que requiere.

De acuerdo a las características del lugar y consideraciones técnicas, se determinara adecuadamente el equipo y los materiales, esto sin antes realizar las consideraciones necesarias para la correcta selección de los mismos, sin dejar por un lado el término económico y ecológico.

g) METAS

- » Tener el apoyo de las autoridades por parte del municipio de San Pedro Ocotepc.
- » Terminar el proyecto en un periodo no mayor a 6 meses
- » Brindar el servicio a casa-habitación.
- » Reducción de las pérdidas eléctricas.
- » Alcanzar el 90% de electrificación.

h) MISIÓN

- » Asegurar el servicio público de energía eléctrica en un marco de competencia y actualidad tecnológica, en condiciones de cantidad, calidad y precio, con la adecuada diversificación de las fuentes de energía.
- » Optimizar el uso de la infraestructura física, comercial y de los recursos humanos.
- » Proteger el medio ambiente, promover el desarrollo social, respetar los valores de las poblaciones donde se ubica la infraestructura.



CAPITULO 1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 OBJETIVO

El objetivo de este capítulo es tener un panorama acerca de las líneas y redes de distribución y de la situación actual del Municipio de san Pedro Ocotepc y sus agencias municipales Unión y Progreso y el Polvo tengan acceso a esta tesis para el desarrollo del proyecto en cuestión

1.2 INTRODUCCIÓN

El nombre de Ocotepc significa, “en el cerro de los ocotes”, proviene de las voces ocotl-ocote, tepetl-cerro y c-en. San Pedro en honor del apóstol que inició la evangelización. La actividad más importante que desarrollan los 2171 habitantes en el municipio y sus agencias municipales son el cultivo de café, maíz, frijol chile pasilla y caña y en muy baja escala se dedican a la ganadería.

HISTORIA

Personajes ilustres

Lorenzo Reyes, Erasmo Robles, Rufino Zamora e Inocente Canseco, maestros de música.

MEDIO FÍSICO

Localización

Se encuentra localizado en la región de la Sierra Norte, pertenece al distrito Mixe. Se ubica en las coordenadas 16°57' de latitud norte y 95°51' de longitud oeste, a una altura de 1,600 metros sobre el nivel del mar.



Imagen 1.

Colinda al norte con los Municipios de Asunción Cacalotepec y San Miguel Quetzaltepec, al sur con San Juan Juquila Mixes, al oeste con Santa María Tepantlali y al este con San Miguel Quetzaltepec. Su distancia aproximada a la capital del estado 137 Kilómetros.

Extensión

El Municipio cuenta con una superficie de 136.51 kilómetros cuadrados que representan el 0.14% con relación a la estatal.

Orografía

Cuenta con el cerro Toro.

Hidrografía

El Municipio es bañado por las afluentes de los ríos: Grande, Hormigón, Topo, Ocotepéc y El Manantial Ocotepéc.

Principales Ecosistemas

Flora

- Flores: tulipán, cartucho, jacarandá, cempazuchil, bugambilias, de campana, de castilla y gladiolas.
- Plantas comestibles: huela de noche, huacal, hierba mora, nopal, tepejilote, verdolagas, quintoniles, hongos, y camochayote.



- Árboles: pino, cedro, caoba, yacahite, ocote, encino y eucalipto.
- Frutos: aguacate, plátano, naranjas, lima limón, limón, lima de chiche, papaya, mamey, chico zapote, zapote negro, ciruelas y guayabas.
- Plantas medicinales: laurel, camino de hormiga, anís, hojas de naranja, hojas de guayaba, gordolobo, cola de caballo, hierba maestra, Santa María, epazote e hierba buena.

Fauna

- Aves silvestres: tucán, chachalaca, pavo silvestre, águila, zopilote, gavilán, palomas, colibrí, canarios y quetzales.
- Animales salvajes: venados, temazates, conejos, jabalí, tejones, tepezcuintles, zorrillos, zorra, topo, ratón, tapir, tigrillo y armadillo
- Insectos: mosco, alacrán, chinches, pulgas, piojos, cochinillas, cucarachas, hormigas, abejas, avispas y garrapatas.
- Especies acuáticas: charales, ranas, sapos, cangrejo y jaiba.
- Reptiles: víboras venadera, sorda, lahoyaca, coralillo, cascabel, boa y de estrella.
- Animales domésticos: Perro, caballos, burros, vacas, toros, marranos, gatos, gallinas, guajolotes y patos.

Recursos Naturales

La madera que se extrae para la construcción de las viviendas de los habitantes de la población.

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 1,933 personas que hablan alguna lengua indígena.

Religión

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más que es católica asciende a 1,161 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 355 personas.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

El Municipio cuenta con las siguientes escuelas:

- Educación Preescolar “Alborada Mixe”



- Educación Primaria “Escuela Primaria Cuauhtémoc”
- Escuela Telesecundaria

Salud

Cuenta con un centro de salud, dependiente de la Secretaría de Salud.

Abasto

El Municipio se abastece de los artículos de primera necesidad en las tiendas particulares o misceláneas que se encuentran en la población y en los tianguis que se establecen en la comunidad de vez en cuando.

Deporte

El Municipio cuenta con 3 canchas de básquetbol.

Vivienda

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 443 viviendas de las cuales 439 son particulares.

Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento es:

- Agua potable
- Alumbrado público
- Mantenimiento del drenaje urbano
- Recolección de basura y limpieza de las vías públicas
- Seguridad pública
- Pavimentación
- Rastros

Medios de Comunicación

Se escuchan algunas estaciones de radio, se cuenta con una caseta telefónica y señal de televisión.



Vías de Comunicación

Cuentan con un camino de terracería que comunica a su Agencia de Policía de Santa Cruz Ocotál, servicio de autobús de pasajeros de San Pedro Ocotepéc a Oaxaca, con una corrida diaria

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Es la actividad más importante en el Municipio, se desarrolla principalmente en el cultivo del café, también se cultiva maíz, frijol, chile pasilla y caña.

Ganadería

Esta actividad se desarrolla en muy baja escala.

Comercio

Esta actividad se desarrolla principalmente en la comercialización del café, así como de otros productos agrícolas que se venden en las comunidades cercanas.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio asciende a 649 personas, mientras que la ocupada es de 648 y se presenta de la siguiente manera:

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	93
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	1
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	3
Otros	3

Tabla 1. Porcentaje de las personas activas.



ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Fiestas Populares

El 29 de junio se festeja al Santo Patrón del Pueblo, con música y baile autóctonos, el 12 de Diciembre coronación de la Virgen de Guadalupe.

Tradiciones

Entre las tradiciones de este Municipio se encuentra la celebración del tercer viernes de cuaresma, 12 de octubre, las mayordomías que se celebran, Todos los Santos en donde toda la comunidad adornan sus altares o arcos con flores de cempazuchilt, el platillo tradicional para esta festividad son los tamales de diferentes carnes en hojas de plátano.

Danzas

San Pedro, Los Negritos, Huenches, Mechudos y Aztecas.

Música

Cuentan con una Banda Filarmónica.

Artesanías

Se realizan comales, ollas, cazuelas y otros objetos de barro.

GOBIERNO

Caracterización del Ayuntamiento

- Presidente Municipal
- Síndicos (Consejeros Municipales)
- 3 regidores.

Autoridades Auxiliares

Agencia de Policía y Núcleos Rurales.

Cuenta con los siguientes Núcleos Rurales: Rancho Israel, El Polvo y Unión y Progreso.



1.2.1 REPORTE FOTOGRAFICO

SAN PEDRO OCOTEPEC



Imagen 2.

Se muestra la escuela a la que será beneficiada con la mejora de la red de distribución en la población de San Pedro Ocotepec, donde se retirara la red que se encuentra en mala ubicación.



Imagen 3.

Aquí se aprecia el municipio que será beneficiado y la calle por donde se proyecto la mejora de la red eléctrica.



Imagen 4.

Se realizara la reubicación de los materiales ya que se encuentra en el área de un predio dando así la mejora de la red eléctrica.



Imagen 5.

Camino hacia el polvo donde será la trayectoria por donde se proyecto la línea de distribución.



AGENCIA EL POLVO



Imagen 6.

Trayectoria de la ampliación de la red de distribución en la agencia el Polvo donde se brindara le energía eléctrica a los habitantes de esta población.



Imagen 7.

Se logra apreciar la escuela a la que se les brindara el servicio eléctrico para ayudar a su desarrollo de la agencia el polvo.



AGENCIA LA UNIÓN Y PROGRESO



Imagen 8.

Capilla de la comunidad agencia unión y progreso que será beneficiada con el proyecto “AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SAN PEDRO OCOTEPEC”



Imagen 9.

Casas que no cuentan con el servicio eléctrico y los cuales serán beneficiados, también se aprecia que no cuentan la economía e infraestructura suficiente para pagar el costo que tiene el llevar este servicio hasta su comunidad que es la agencia unión y progreso.



1.3 LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN

Es el conjunto de dispositivos para transportar o guiar la energía eléctrica desde una la unidad de reducción de energía a los valores de distribución, a los centros de consumo (las cargas).

Hoy en día las necesidades de consumo de energía eléctrica, hacen necesaria una línea de transporte y distribución de energía que interconecte los centros de producción con los centros de consumo. Normalmente, los centros de producción, (Centrales eléctricas) está situadas lejos de las ciudades, por lo que es necesaria un red de conductores apropiados para trasportar esa energía. Del mismo modo son necesarios centros de distribución y reparto que adecuen la energía que sale de las centrales a las necesidades del consumo urbano y rural.

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

La formulación de las normas está basada en la experiencia de la institución que integra, analiza, modifica, complementa y sustituye las normas siguientes:

- » Normas de Distribución Construcción Líneas Aéreas, edición 1988. Una vez implantado el documento presente, se llevó a cabo una revisión parcial en 1996.



- » Normas de Distribución Construcción-Contaminación Líneas Aéreas, edición 1997. Para la elaboración de las presentes normas, se tomo como referencia la mayor parte de las normas antes mencionadas, integrándose ambas en un solo tomo, que considera las instalaciones en áreas normales y de contaminación, cambios en:

Aislamiento, conductores, tipo de sistema, normatividad vigente, nuevos cálculos de las limitantes mecánicas de las estructuras y de flechas y tensiones, velocidad de viento de 120 km/h, nuevas formas de trabajo y el avance en sistemas informáticos. Por lo anterior, se considera una nueva edición que lleva por título:

1.4 NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN.

Los materiales y equipos que se incluyen en éstas normas, deben cumplir con las especificaciones y Normas de Referencia CFE vigentes, en caso de no existir éstas, se debe cumplir con la Normativa Nacional o Internacional aplicable.

Bajo las limitantes anteriores, estas normas satisfacen las condiciones mecánicas requeridas por los conductores comúnmente utilizados en líneas aéreas de distribución hasta calibre en ACSR de 477 KCM y Cobre hasta 250 KCM.

Cualquier condición mecánica diferente a las condiciones anteriores requiere de un cálculo específico.

El sistema de distribución a utilizar debe ser el tipo A (3F-4H). Los ramales importantes con 2F-3H y las derivaciones con 1F-2H, vigilando que el desbalance en el punto de conexión entre fases no exceda del 5%.

Por ningún motivo se deberá construir instalaciones de distribución para sistemas de retorno por tierra (1F-1H).

La tensión eléctrica entre fases se indica en el lado izquierdo de la diagonal y en el lado derecho indica la tensión al neutro.



La tensión nominal entre fases de los circuitos de media tensión de los sistemas de distribución es de 13,2, 22,86 y 33 KV, mientras que en las tensiones nominales en la subestación, son de 13, 8, 24 y 34,5 KV. En lo sucesivo, cuando se indique 13, 23 ó 33 KV se está refiriendo a las tensiones eléctricas nominales del circuito.

1.4.1 LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS EN ÁREAS RURALES

Para la localización de las estructuras en áreas rurales, se deben utilizar los derechos vía públicos (canales, caminos, carreteras, vías férreas, etc.), en los casos que no sea posible y sea necesario cruzar propiedades, se debe obtener el consentimiento por escrito de los propietarios.

Entre los linderos de propiedades en el área rural existen espacios para caminos de uso público, siendo la costumbre que cada propietario ceda la mitad del terreno para el camino, tal como se muestra a continuación:

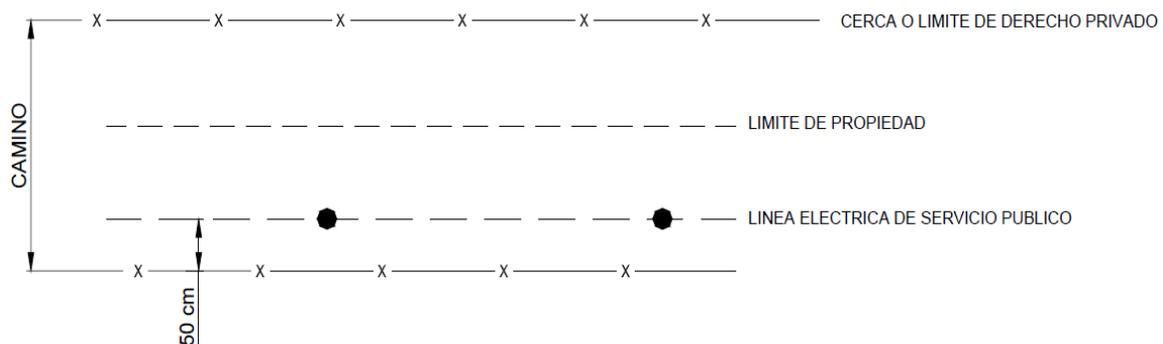


Imagen 10.

Las instalaciones de media y baja tensión se deben construir preferentemente por los caminos, entre éstos y los linderos de propiedades y sólo cruzar los linderos para el servicio de la propiedad.



Cuando en la trayectoria de las líneas de media tensión sea inevitable cruzar por huertas con árboles que por su altura puedan tener contacto con los conductores, se debe considerar la instalación de cable semiaislado y postería de 14 m o mayor, para no poner en riesgo la integridad física de las personas y la continuidad del suministro.

1.4.2 EMPOTRAMIENTOS

Esta sección de empotramientos incluye las cepas y cimentaciones que en función de la naturaleza del terreno y características del material a empotrar, difieren en las distintas regiones de la República Mexicana dada su gran variedad de tipos de terreno.

Se debe tomar en cuenta que la cepa debe de estar al centro de la línea de trazo para que los postes queden alineados, ya que el poste debe quedar al centro de la cepa.

En el medio rural se debe tomar en cuenta que el terreno no tenga problemas de erosión por efectos pluviales o eólicos. También verifique que no existan problemas por encharcamiento o inundación.

En el área rural dejar un montículo de tierra adicional una vez cubierta la cepa, para que al compactarse con el tiempo, el nivel de la cepa quede ligeramente superior al del terreno original.

1.4.3 CEPAS PARA POSTES DE CONCRETO

La cepa para hincar el poste debe tener un diámetro mínimo de 50 cm y por tratarse de un poste de una altura de 12 metros y una resistencia de 750 kilogramos en terreno tipo III (duro) la profundidad indicada es de 150 cm.



1. Inserte el poste en la cepa y céntralo en la misma.
2. Gire el poste para que la cara con las características del mismo quede del lado del tránsito.
3. Con el material extraído rellene la cepa con una capa de 20 cm alrededor del poste y compáctelo.
4. Plomear el poste y continúe rellenando la cepa en capas de 20 cm compactando cada una de ellas. Compruebe la verticalidad del poste.
5. En lugares donde no exista banquetta debe quedar un pequeño montículo de tierra sobre el nivel de piso, aproximadamente de 10 cm alrededor del poste y compactándolo.

6. Cuando se utilice piedra en el empotramiento, deben añadir agregados finos (tierra y arena) para eliminar huecos entre las piedras y mejorar la compactación.
7. En terreno blando sobreponga el poste en una base de piedra de 30 cm de espesor.

1.4.4 CEPAS PARA ANCLAS

1. La profundidad de las cepas debe ser de 140 cm para que la inclinación del perno ancla sea de 45° .
2. El perno ancla debe quedar 20 cm fuera del nivel del piso terminado y se hace una zanja para que el perno ancla quede alineado al punto de sujeción del cable de retenida en la estructura. El perno ancla a usar es el 1PA.

- 3.- Las anclas deben quedar recargadas en la pared de la cepa las dimensiones de las cepas deben ser de acuerdo al tamaño de las anclas, mas 10 cm de tolerancia para su acomodo.



4. El relleno de la cepa debe hacerse con el mismo material extraído del terreno, compactándolo cada 20 cm.
5. En terreno blando, el relleno de la cepa del ancla se compacta con piedras de 10 cm de diámetro hasta formar una capa de 60 cm de espesor sobre la base de la cepa, como se muestra en la figura siguiente:

1.4.5 COMPACTACIÓN DE CEPAS

El poste debe quedar al centro de la cepa.

La separación del poste a la pared de la cepa debe permitir la entrada libre del pisón y de la piedra que se adicione. El tamaño máximo de la piedra debe ser de la mitad de distancia S.

Se debe efectuar una compactación uniforme alrededor del poste en cada capa de 20 cm de material de relleno en la cepa. Cuando se usen piedras, los huecos que se forman deben quedar bien rellenos de tierra o arena.

A la cepa para el ancla hacerle una cavidad para recargarla en terreno firme. Se debe hacer también una ranura para que el perno ancla quede instalado con el ángulo requerido por la retenida

Para compactación en condiciones normales, el relleno para la cepa del ancla no requiere de otros materiales diferentes al extraído. Al finalizar el relleno de una cepa, deje un pequeño montículo de material compactado, para evitar encharcamiento y para que con el tiempo, el terreno quede en su nivel.

1.4.6 CORTACIRCUITO FUSIBLE

Los cortacircuitos fusible para equipo, se instalan en un nivel inferior y en una cruceta independiente a la cruceta de la línea.

Los cortacircuitos fusible se instalan en la cruceta en el punto donde se ubican las perforaciones para los aisladores.



Las conexiones eléctricas de las líneas al cortacircuito y de éste al equipo o línea que alimente, deben ser con conductor de cobre.

La posición de los cortacircuitos debe quedar orientada de tal forma que facilite su operación (apertura o cierre) con el uso de la pértiga.

1.4.7 APARTARRAYO

La conexión de la fase al apartarrayo debe ser continua de paso al cortacircuito o equipo, dejando una pequeña curva para que no quede rígida esta interconexión.

1.4.8 RETENIDAS

Los ensambles de retenidas con sujeción a postes de concreto indicándose los detalles de montaje y forma de instalación, así como algunas observaciones necesarias para mejorar la calidad y la seguridad de personas e instalaciones. La retenida es el elemento que compensa la tensión mecánica de los conductores. El cable que se utiliza en las retenidas es de acero galvanizado o acero con recubrimiento de cobre soldado

1.4.8.1 SUJECIÓN DE CABLE DE RETENIDA EN PERNO ANCLA

- » - Seleccione el remate PA de acuerdo al diámetro del cable a utilizar.
- » - Para tensar el cable de la retenida coloque el dispositivo para enganchar el montacargas fuera del ojo del perno ancla.
- » - Después de tensar el cable de retenida y colocar el remate PA sobre el cable, corte el extremo del mismo dejando la punta como se muestra en el dibujo.
- » - Se recomienda que los remates preformados no se remuevan más de dos veces durante la construcción por que se desprende el abrasivo.
- » - Después de estar operando las instalaciones y exista la necesidad de retirar el remate, deberá sustituirse por otro nuevo debido a que se pierde el abrasivo.



1.4.8.2 SUJECCIÓN DE CABLE DE RETENIDA EN AISLADOR R

- » Seleccione los remates PA de acuerdo al diámetro del cable a utilizar.
- » En el piso se deben cortar el tramo del cable que se sujeta a la estructura, de tal forma que el aislador R quede a una altura del piso aproximada de tres metros.
- » Inserte los remates PA en los orificios del aislador R.
- » Acomode los remates en toda su longitud sobre el cable, dejando que sobresalga 25 mm del cuello del remate preformado.
- » El aislador debe quedar con la parte blanca (Sin acabado horneado) hacia el piso.

Seleccione el remate preformado PRA de acuerdo al diámetro del cable a utilizar. En un extremo del cable se deja una distancia de 2 cm, colocando a partir de este punto la parte central del preformado envolviendo al cable hasta el extremo de una de sus partes, posteriormente se dejan 20 cm y de ahí se hacen dos vueltas de un diámetro ligeramente superior al del poste en donde debe sujetarse el cable, enseguida se pone y ajusta en el poste, acomodando de forma simétrica el cable hasta lazarse con la parte central del preformado, tensar manualmente el cable de retenida y proceda a envolverla con la otra mitad del remate, partiendo del centro hacia afuera.

Todas las varillas del remate preformado deben quedar acomodadas sobre el cable de retenida hasta sus extremos.

Proceda a tensar la retenida. Se recomienda que los remates preformados no se remuevan más de dos veces durante la construcción por que se desprende el abrasivo.

Después de estar operando las instalaciones y si existe la necesidad de remover el remate, debe sustituirse por otro nuevo debido a que pierde el abrasivo.



1.4.8.3 SUJECCIÓN DE RETENIDA DE BANQUETA

Solo se utiliza para retener tramos flojos.

Deje ligeramente inclinado el poste en sentido contrario a la tensión del conductor. La longitud del tubo de 51 mm debe ser igual a la distancia del poste al paramento o construcción. Instale el tubo a 3.5 m de altura ajustando la separación de las abrazaderas.

Inserte el cable en la grapa y el tubo en la base.

El tubo debe quedar horizontal.

En caso de retenidas para línea de media tensión, instale el aislador R inmediatamente debajo del tubo.

1.4.8.4 PROTECTOR PARA CABLE DE RETENIDA

El protector para retenidas se instala en áreas urbanas para proteger a los peatones y/o en cualquier sitio donde se presente el peligro de daño a la retenida por vehículos.

1.4.9 ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN

La sección de estructuras de media tensión está prevista con los lineamientos siguientes:

1. Se consideran estructuras de líneas de media tensión todas aquellas que soporten conductores cuya operación sea de 13 hasta 33 KV.
2. La identificación de las estructuras está codificada con base al tipo, de la posición de los diferentes niveles y número de conductores en la estructura
3. En líneas de media tensión se consideran tramos cortos los menores de 65 m y tramos largos los mayores de 65 m.



4. Se consideran conductores ligeros hasta:

Cobre 2 AWG

ACSR 1/0 AWG

AAC 3/0 AWG

Conductores de calibre mayor se consideran pesados.

5. En las líneas de media tensión aéreas se utilizan conductores desnudos y semiaislados.

6. El neutro corrido se puede instalar en la posición del cable de guarda. El uso del neutro en la posición del guarda está limitado a líneas rurales 3F-4H, ubicadas en regiones con alta incidencia de descargas atmosféricas o en casos especiales que lo requieran.

7. Antes de iniciar la construcción se debe formular un proyecto con base a las características del terreno, así como comprobar que no se excedan las limitantes de diseño de las estructuras.

8. Los postes deben quedar verticales después de que el conductor haya sido tensado.

9. El cable de guarda y el neutro corrido se instalan del lado del tránsito vehicular.

10. La bajante a tierra debe quedar en la cara del poste del lado del tránsito vehicular.

11. En líneas con cable de guarda o neutro corrido se debe instalar una bajante de tierra cada dos estructuras.

12. En todos los sistemas de neutro corrido al entrar en una red debe tomar la posición e interconectarse al neutro de la propia red de baja tensión.



1.4.9.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO T

La estructura tipo TS sirve para soportar conductores de líneas de media tensión sin absorber el esfuerzo de la tensión mecánica, solo los debidos al efecto de viento o pequeñas tensiones mecánicas como las del tramo flojo o alguna pequeña deflexión, para este tipo de estructuras el claro máximo interpostal depende fundamentalmente de la estructura tipo TS se usa en líneas en media tensión urbana y rural.

1.4.9.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO TD

La estructura TD se utilizará en líneas construidas con estructuras TS, para deflexiones mayores a las permitidas por la estructura TS, la estructura TD permite una deflexión hasta 25° , el claro máximo de esta estructura lo define la estructura TS, La deflexión máxima horizontal esta limitada por la resistencia mecánica de la retenida que soporta el empuje del viento en poste y conductores, así como la componente transversal de la tensión máxima de los cables debida a la deflexión de la línea, para deflexiones horizontales mayores a 25° se debe utilizar estructura DP. La cruceta no rige en el diseño debido a que en estas estructuras se utilizan crucetas dobles.

1.4.9.3 CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO R

1. La estructura tipo RD se usa para rematar los conductores donde principia o termina la línea. El remate de los conductores se hace en cruceta, las estructuras RD se deben instalar en tangente.
2. Soporta las cargas verticales, transversales y longitudinales que transmiten los cables, así como el empuje del viento sobre el poste, sin embargo para el diseño rigen las cargas longitudinales de los cables.



1.4.9.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO A

1. La estructura A de anclaje para líneas de media tensión tiene como función aislar mecánicamente una línea con trayectoria recta, cambio de calibre y pequeñas deflexiones.
2. Cuando el remate de los conductores se realice en el poste, el nombre genérico de esta estructura es AP (anclaje en el poste). Esta estructura se utiliza para rematar conductor de cualquier calibre.

1.4.9.5 CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA TIPO H

La estructura tipo H solo se utilizará en terrenos abruptos y/o para grandes tramos interpostales, como en el cruce de ríos donde no se pueda utilizar estructura P o C. En los claros horizontales que se proporcionan ya se reviso la separación entre fases de la estructura.

- a) Básicamente una línea de distribución construida con estructuras H es similar a una línea de subtransmisión. Debido a esto el diseñador de la línea deberá ser especialista en el diseño de líneas de subtransmisión.
- b) El uso de estas estructuras requiere de un estudio topográfico para determinar el perfil del terreno.
- c) Una vez determinado el perfil del terreno, se localizaran las estructuras.

1.5 MARCO LEGAL

El marco legal proporciona las bases sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y naturaleza de la participación política. En el marco legal regularmente se encuentran en un buen número de provisiones regulatorias y leyes interrelacionadas entre sí.

Su fundamento en muchos países es **La Constitución** como suprema legislación, que se complementa con la legislación promulgada por un parlamento o legislatura donde se incluyen leyes, códigos penales, y Regulaciones, que incluyen Códigos de Conducta/Ética, dados a conocer por distintas instancias reguladoras que guardan estrechos vínculos con la materia en cuestión.



El marco legal faculta a la autoridad correspondiente para que lleve a cabo las labores de administración de conformidad a la estructura detallada dentro de sus mismas provisiones.

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

CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En su art. 134 señala que:

Los recursos económicos que disponga el gobierno federal, así como sus respectivas administraciones publicas paraestatales se administraran, con eficiencia, eficacia y honradez, además de que las adquisiciones, arrendamientos y enajenaciones de todo tipo de bienes, prestación de servicios, de cualquier naturaleza y la contratación de obra que se realicen se adjudicará o se llevara a cabo a través de licitaciones públicas , asegurando precio, calidad, financiamiento, oportunidad, y además elementos que aseguren las mejores condiciones para el estado.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO

En su art. 123 señala que:

Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil, Contiene las normas que regulan el procedimiento laboral ante las Juntas de Conciliación y Arbitraje y Los Tribunales Burocráticos, las normas sustantivas contienen los derechos en materia de estabilidad en el empleo, vacaciones, salario mínimo, aguinaldo y las condiciones laborales en general. Tiene un apartado para el procedimiento de huelga y una de sus principales características es que todo mundo lo viola (Adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 19 de diciembre de 1978.

se divide en dos apartados, el apartado “A” que regula las relaciones laborales entre trabajadores y patrones en general, su ley reglamentaria es la Ley Federal del Trabajo, y el apartado “B” que regula las relaciones laborales burocráticas.



LEY DEL SEGURO SOCIAL (IMSS)

El nombre correcto es la Ley del Seguro Social y fue publicada en el Diario Oficial el 21 de diciembre de 1995. Dicha ley tiene de acuerdo con lo señalado en su artículo 2. La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.

De igual forma regula la operación del ente encargado de prestar los servicios de seguridad social, que es el Instituto Mexicano del Seguro Social.

NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

El objetivo de esta norma es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a la protección contra:

- » Los choques eléctricos.
- » Los efectos térmicos.
- » Sobrecorrientes.
- » Las corrientes de falla y.
- » Sobretensiones.



CODIGO CIVIL

Este código se trata de un conjunto de normas jurídicas que rigen los vínculos personales o patrimoniales entre personas privadas, ya sean personas físicas o jurídicas, tanto de carácter privado como público, su objetivo es proteger los intereses de la persona en el orden moral y patrimonial, además que comprende el derecho de las personas el derecho de las obligaciones y de contratos. Tomando los artículos más relevantes como el 1688, 2498 y 2552.

LEY DE ARRENDAMIENTO

El arrendamiento es el contrato en virtud del cual una de las partes se obliga a proporcionar a otra el uso y goce de una cosa, durante cierto tiempo, y esta a pagar, como contraprestación un precio determinado.

La parte que proporciona el goce se llama arrendador y la parte que da el precio arrendatario. También se conoce con el nombre de inquilino cuando se trata de arrendamiento de casas, almacenes u otros edificios, y colonos cuando el goce radica en predio rústico.

Esta tiene como objetivo regular los contratos entre el arrendador y el arrendatario

LEY Y REGLAMENTO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ENERGIA ELECTRICA

La venta de energía eléctrica se rige por la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, su reglamento, el manual de servicios al público en materia de energía eléctrica y las tarifas que aprueba la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, misma que con la participación de las Secretarías de Energía y de Comercio y Fomento Industrial, y a propuesta de la Comisión Federal de Electricidad, fija las tarifas, su ajuste o reestructuración, de manera que tiendan a cubrir las necesidades financieras y las de ampliación del servicio público y el racional consumo de energía.



El ajuste corresponderá a los casos en que solamente deban cambiarse las cuotas establecidas para los elementos de las tarifas; la modificación corresponderá a los casos en que varíe alguno de los elementos de la tarifa o la forma en que estos intervienen. La reestructuración corresponderá a los casos en que sea necesaria la adición o supresión de alguna o varias tarifas. El presente instructivo considera la última actualización de tarifas, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 1997.

1.5 CONCLUSIONES

Después de haber realizado este capítulo, concluimos que es de gran importancia tener las bases del diseño para la realización del proyecto, así como las normas que regulan la construcción de redes eléctricas, tomando muy en cuenta el marco normativo para que todo se lleve con forme a la ley y no haya ningún problema a futuro para la ejecución de esta.



CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 OBJETIVO

El presente estudio de mercado pretende mostrar la situación actual del Municipio de San Pedro Ocotepc y de sus agencias municipales Unión y Progreso y el Polvo que carecen de energía eléctrica ya sea por su localización dispersa como por la lejanía de las comunidades urbanas de importancia, condicionamiento que retrasa su desarrollo de actividades económicas, educativas y socioculturales.

2.2 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE MERCADO

Para el estudio de mercado se hará una encuesta a los pobladores para determinar que tan importante es llevar acabo la ampliación y mejora de la línea y red de distribución eléctrica en el municipio de san Pedro de Ocotepc y sus agencias.

2.3 ENCUESTA REALIZADA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO EN EL MUNICIPIO

¿Su localidad cuenta con energía eléctrica?

SI () NO ()

¿Cuenta con el servicio de energía eléctrica en su domicilio?

SI () NO ()

¿Qué tan eficiente es el servicio que tienen?

Malo () Bueno ()

¿Le gustaría contar con el servicio de energía eléctrica?

SI () NO ()

En caso de contar con este servicio ¿mejoraría su calidad de vida?

SI () NO ()



¿Cree importante llevar este servicio a su localidad?

SI () NO ()

En caso de ser necesaria la aportación económica por parte de usted para obtener el servicio, ¿estaría dispuesto a realizar dicha cooperación?

SI () NO ()

¿En qué sector cree que este servicio ayudaría al futuro de la comunidad?

Educación () Salud () Seguridad () Comunicación () Alumbrado público ()

Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los habitantes del municipio de San Pedro Ocotepéc, para llevar a cabo la encuesta se aplicó una de las fórmulas para el muestreo estadístico que se vio en clase, para la cual esperando una confiabilidad del 90% para el tamaño de la muestra, se obtuvo un resultado 64.19 habitantes de un total de 1256 habitantes mayores de edad, para el cual redondeando se encuestaron 64 habitantes que es la estimación proporcional de los habitantes seleccionados en seguida le mostraremos la fórmula aplicada para el cálculo de la muestra.

$$\frac{\hat{p}\hat{q}}{\frac{\epsilon^2}{Z^2} + \frac{\hat{p}\hat{q}}{N}}$$



PREGUNTA 1.¿Su localidad cuenta con energía eléctrica?

■ SI ■ NO

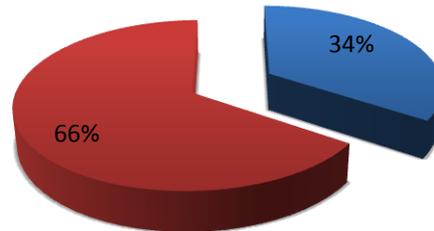


Imagen 11.

Como se observa en la grafica gran parte de los encuestados no cuentan con el servicio de energía eléctrica en su comunidad por lo que prioritario llevar a cabo este proyecto en este municipio.

PREGUNTA2.¿Cuenta con el servicio de energía eléctrica en su domicilio?

■ si ■ no

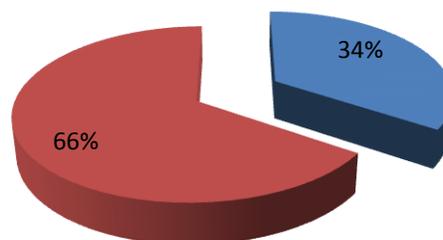


Imagen 12.

Como se observa en la grafica gran parte de los encuestados no cuentan con el servicio de energía eléctrica en su domicilio.



PREGUNTA3.¿Qué tan eficiente es el servicio que tienen?

■ BUENO ■ MALO

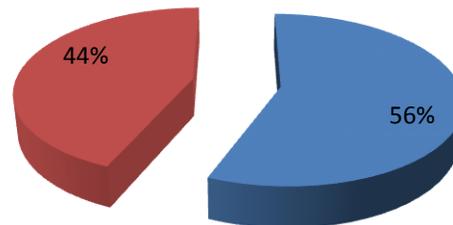


Imagen 13.

El 56% de los encuestados contestaron que malo por lo mismo que no cuentan con el servicio e interrupción en el servicio ya que es una zona con precipitación la gran parte del año y con descargas atmosféricas

PREGUNTA4.¿Le gustaría contar con el servicio de energía eléctrica?

■ SI ■ NO

0%

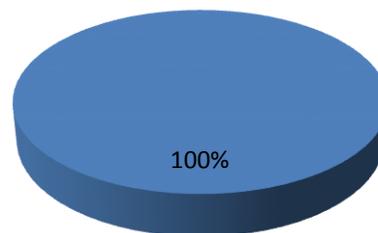


Imagen 14.



En esta pregunta podemos concluir que la energía eléctrica es de suma importancia ya que todos los encuestados contestaron que si les gustaría contar con el servicio.

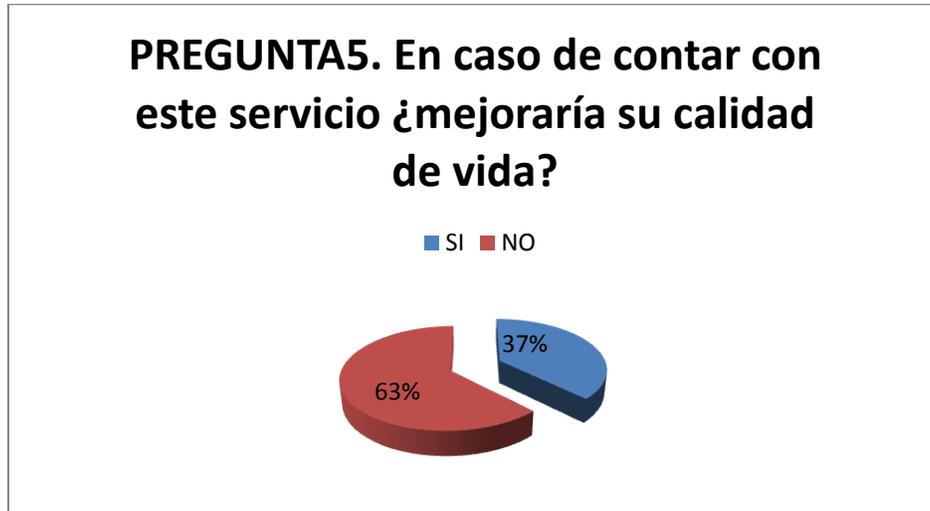


Imagen 15.

La mayoría de los encuestados contestaron que si mejoraría su calidad de vida al contar con este servicio ya que podrán utilizar algunos electrodomésticos y otros contestaron que no porque no cuentan con el recurso económico para pagar el servicio.



Imagen 16.



De acuerdo a la respuesta de esta pregunta podemos decir que el servicio de energía eléctrica es de suma importancia para mejorar el desarrollo de la comunidad.

PREGUNTA7. En caso de ser necesaria la aportación económica por parte deusted para obtener el servicio, ¿estaría dispuesto a realizar dicha cooperación?

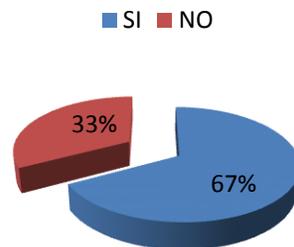


Imagen 17.

Como se puede observar gran parte de los encuestados están dispuestos a dar una aportación económica para adquirir este servicio mientras que unos contestaron que no porque ya cuentan con el servicio.



PREGUNTA8. ¿En que sector cree que este servicio ayudaría al futuro de la comunidad?

■ EDUCACION ■ SALUD ■ SEGURIDAD ■ COMUNICACIÓN ■ ALUMBRADO PUBLICO

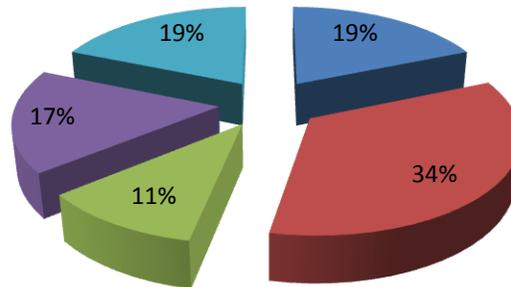


Imagen 18.

El 34% de los encuestados contestaron que el servicio prioritario para ellos que ayudaría a su comunidad es en el sector salud ya que en la agencia el polvo cuenta con una clínica y por la falta de este servicio no pueden utilizar los equipos necesarios ni tampoco atender a las personas en las noches.

2.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

Las principales causas por las cuales se hace inviable el acceso al servicio eléctrico convencional a los habitantes de esta población rural son, la cuestión de índole económica y las grandes distancias existentes entre la red de energía eléctrica de línea y los asentamiento que a veces resulta muy costo llevar el servicio.

Además la carencia de este servicio para la población agrava la situación socioeconómica ya que los escasos de otros servicios como; agua potable. Salud y seguridad está directamente relacionada a la falta de energía en un buen porcentaje de la población.



La metodología aplicada (encuesta) nos permitió evaluar el número de habitantes que cuentan y no cuentan con el servicio.

Además algunas personas que cuentan con este servicio comentan que el servicio no es eficiente en temporadas de lluvia ya que hay interrupciones en el servicio por descargas atmosféricas.

Cabe hacer mención que las personas que no cuentan con este servicio de la agencia el polvo les sería de gran importancia en el sector salud.

Para concluir podemos decir que el proyecto de llevarlo a cabo les sería de gran apoyo para mejorar en educación, seguridad, salud, comunicación y en el alumbrado público.



CAPITULO III. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

3.1 OBJETIVO.

El objetivo de este capítulo es determinar los alcances y buscar condiciones racionales para la empresa, que determinará el cumplimiento de las actividades y logrando que cada una de ellas se lleven a cabo en el mejor tiempo.

3.2 DESARROLLO

- » Trazo y localización de cepas para postes y retenidas.

Consiste en la localización del trazo de la red y ubicación de las cepas, por medio de estacas, tanto para los postes como de las retenidas, de acuerdo al proyecto proporcionado por el supervisor y según el alineamiento dictaminado para las calles, por la Autoridad competente. Esta actividad se considerará terminada cuando se tengan localizadas la totalidad de las cepas para los postes y retenidas.

- » Transportes de postes de la bodega de CFE a la obra o viceversa.

Las maniobras de carga y descarga al vehículo de traslado se harán con el equipo adecuado ya sea grúa o winche que evite el golpeo de dichos postes al momento de la carga o la descarga. Esta actividad se considerará terminada para su estimación cuando los postes estén perfectamente apilados en el campamento de la obra.

- » Recolección y distribución de piedras a pie de cepa.

Esta actividad consiste en la recolección y distribución de piedra a pie de la cepa de cada poste o retenida, debiendo ser esta como máximo de 20 cm. de diámetro.

- » Parado y plomeado de postes.

Consiste en parar, plomear perfectamente los postes a distancias según la norma.



» Vestido de estructuras de un poste de media tensión.

Esta actividad consiste en la colocación de crucetas, herrajes y aislamiento en la estructura en media tensión, quedando lista para el tendido y tensionado de los cables conductores.

Esta actividad se considerará terminada cuando la estructura este completamente vestida en media tensión.

» Vestido de estructura en baja tensión.

Esta actividad consiste en la colocación de herrajes y aislamiento en las estructuras, en baja tensión, quedando lista la estructura para el tendido y tensionado de los cables.

Esta actividad se considerará terminada cuando la estructura este completamente vestida en baja tensión.

» Vestido de estructuras tipo H.

Esta actividad consiste en la colocación de crucetas, contravientos, herrajes y aislamiento en las estructuras, en media tensión, quedando lista para el tendido y tensionado de los cables conductores.

Esta actividad se considerará terminada cuando la estructura esté completamente vestida en media tensión.

» Instalación de perno y ancla.

Esta actividad comprende el armado del ancla y el perno y su instalación dentro de la cepa, el relleno y apisonado de la misma con piedra.

Esta actividad se considerará terminada cuando el ancla y perno se encuentren correctamente instalados dentro de la cepa y ésta ultima rellena y apisonada.



» Instalación de retenida.

Esta actividad comprende el cortado, tendido y tensionado del cable de AG, así como la instalación del aislador tipo retenida, el remate y entorchado del cable en el poste y en el perno. Se considera para este concepto la retenida del tipo RSA, RDA, RBA, RBAD, RVP, RPP, RE, REA, READ, RVE Y RVED, pagándose por hilo de retenida.

» Tendido, tensionado, empalmado, enclemado y cerrar puentes de cable cond. en m.t. (conductor ligero).

Consiste en tender los conductores y tensionarlos ya que se debe tomar en cuenta los cuidados para el manejo del cable acsr. Esta actividad se considerará terminada cuando el conductor este correctamente tendido, tensionado, enclemado y con las flechas estipuladas en las Normas de Distribución Vigentes.

» Tendido, tensionado, empalmado y cerrar puentes de conductor cable múltiple en baja tensión.

Consiste en pretensionado y tensionado será de acuerdo a las Normas de Distribución Aéreas Vigentes para dar las flechas y catenarias correspondientes, rematando el conductor desnudo con remate preformado.

Empalmado y cerrar puentes con conectores a compresión e instalación de estribos.

» Instalación de acometidas y medidores.

Esta actividad consiste en el tendido y tensionado del cable conductor para acometida, instalación de los materiales de sujeción y conexión y encintado de conexiones en la mufa, así como la colocación del medidor en la base enchufe e instalación del arillo y sello de plástico, verificando previamente la existencia de voltaje en las terminales de la citada base.



Únicamente se instalarán acometidas y medidores a los futuros usuarios que cumplan, en sus preparaciones, con la Normatividad Vigente de C.F.E. para la Recepción del Servicio de que se requiera.

» Montaje de transformador.

Esta actividad consiste en el montaje de transformador de distribución monofásico o trifásico hasta

37.5 KVA y 112.5 KVA, respectivamente, con los herrajes necesarios para su sujeción al poste, la instalación del interruptor termomagnético y su conexión al transformador, así como la interconexión a la red de media y baja tensión y al bajante a tierra. La maniobra de instalación del transformador, forzosamente deberá hacerse con grúa para evitar dañar al equipo.

» montaje de cortacircuito fusibles o apartarrayos.

Esta actividad consiste en el montaje de cortacircuito fusible o apartarrayo en los bancos de transformación o en los entronques, incluyendo la instalación de puentes, estribos y las conexiones necesarias a la línea de media tensión y al bajante a tierra, según sea caso. Asimismo incluye la colocación de la cruceta al poste para fijar este equipo de protección.

» Devolución de materiales de desmantelamiento a la bodega de CFE.

Esta actividad consiste en la entrega a la bodega de C.F.E., designada por el supervisor de todos los materiales que sean retirados de la red de distribución existente, debiendo entregar al supervisor la copia de las entradas a la bodega.

» Inventario físico y plano definitivo.

Esta actividad consiste en el levantamiento físico en cada poste, de la lista de materiales instalados, para conformar el inventario físico total de la RED, así también la elaboración del plano definitivo de planta a escala 1:2000,



especificando el tipo de postes, estructuras y transformadores instalados en la RED, con su numeración correspondiente.

En la siguiente tabla se muestran las actividades propuestas para la correcta ejecución del proyecto, como se puede observar el tiempo de duración de cada una de ellas se da en días, la duración total del proyecto se estima en 6 meses iniciando el 4 de julio 2011 y teniendo como fecha de terminación 27 de enero 2012, considerando lo anterior atreves de la herramienta de diagrama de Gantt en la que se ejecutara cada parte del proyecto logrando así terminar en tiempo y forma con lo establecido.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DURACION (DIAS)	PREDECESOR INMEDIATO
A	Oferta de servicio profesional.	5	-
B	Analizar la distribución actual.	3	A
C	Levantamiento de datos para el proyecto ejecutivo.	2	B
D	Elaboración del proyecto ejecutivo y presupuesto.	20	BC
E	Tramite del proyecto ante la dependencia normativa.	25	D
F	Ejecución de la obra.	153	E
G	Supervisión de la obra.	1	F
H	Entrega y finiquito de la obra.	1	G

Tabla 2.



Las siguientes imágenes, representan el diagrama de Gantt y la ruta crítica respectivamente.

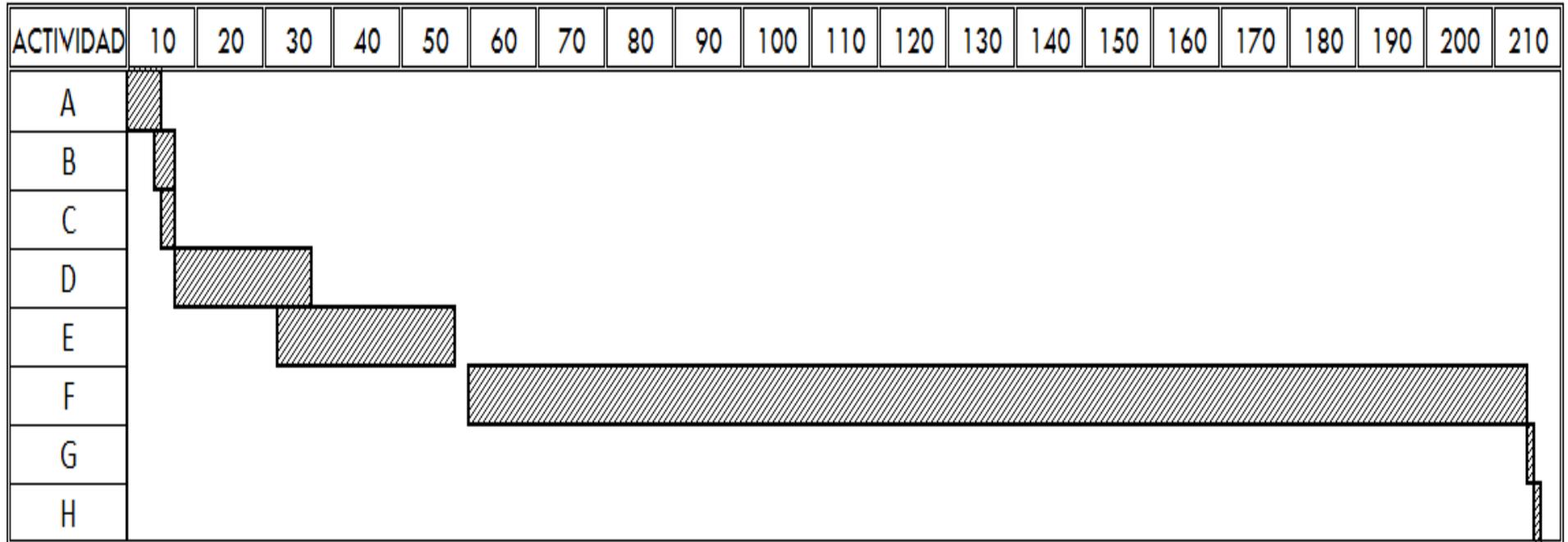


Imagen 19.

DIAGRAMA DE RUTA CRÍTICA POR EL METODO DE NODOS RAN.

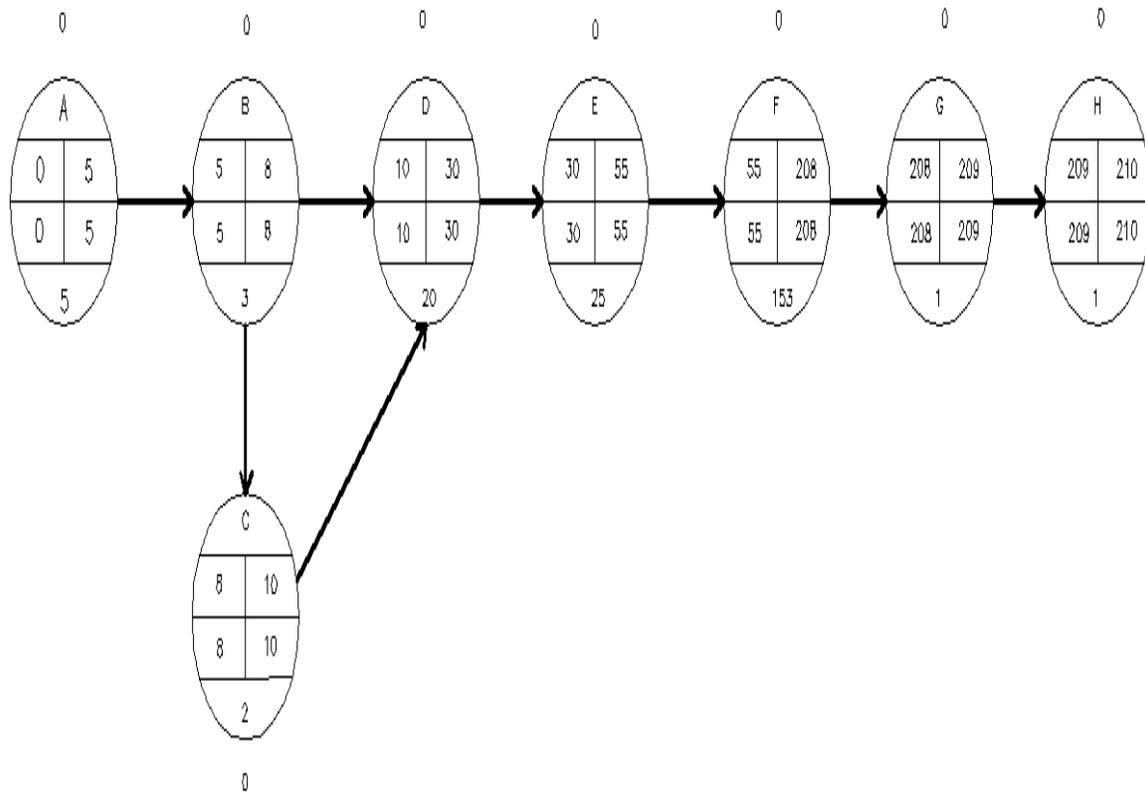


Imagen 20.

El diagrama de red nos muestra todas las actividades a realizar, resaltando la ruta crítica, que son las actividades en donde debemos poner más atención y acatar el tiempo marcado para dicha actividad evitando así retrasos en el proyecto. Nótese también que nos muestra las actividades que tienen la oportunidad de modificar su inicio o su fin que esto repercute en el tiempo de ejecución del proyecto.

RUTA CRÍTICA: A-B-C-D-E-F-G-H



3.3 CONCLUSIONES

En esta parte del proyecto nos sirvió de gran ayuda porque gracias a la ruta crítica ya que es una herramienta para controlar y monitorear el progreso del proyecto. Cada actividad tiene su propio papel en éste y su importancia en la terminación del proyecto se manifiesta inmediatamente para el director del mismo. Las actividades de la ruta crítica, permiten por consiguiente, recibir la mayor parte de la atención, debido a que la terminación del proyecto, depende fuertemente de ellas. Las actividades no críticas se manipularan y remplazaran en respuesta a la disponibilidad de recursos.

Y la cual pudimos establecer un margen de tiempo para la ejecución de nuestro proyecto.



CAPITULO IV. EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO

4.1 OBJETIVO

Es el proceso necesario para dirigir las diversas actividades técnicas y de la organización, que existen en el proyecto a fin de ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión, donde se realizaran las actividades planificadas y sistemáticas de calidad a fin de garantizar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para satisfacer los requisitos. Con motivo de recoger, medir y difundir información sobre el rendimiento, y para evaluar las mediciones y tendencias proceso e identificar los riesgos de forma temprana para mejorarla si fuere necesario.

4.2 DESARROLLO DE LA AMPLIACIÓN DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN.

Debido a que la línea de distribución se encuentra de alguna manera no suficientemente amplia para brindar el servicio a las demás poblaciones, y la red de energía actual se encuentra deteriorada, el gasto de energía por fugas, cortocircuito, se ve reflejado en el mayor costo por el servicio, generando así un mayor precio en impuestos, como lo es en predial, en pago de el mismo servicio, así como en la derrama económica que no es positiva. La otra situación es que el municipio tiene gran parte de las manchas rurales sin servicios, y las que lo tienen generan un gasto bastante considerable ya que existen conexiones de hasta 200 m, que igual por la distancia genera un costo mayor, por que el consumo de energía es mayor. Siendo esta la principal atención para la ciudadanía. La importancia de la ampliación y mejora de la línea y red de distribución es brindar un mejor servicio a las personas, ayudar al desarrollo de la comunidad y seguridad a la misma.

La obra de distribución se desarrollara de tipo aérea radial por las condiciones topográficas del lugar, ya que no permite proponer otra alternativa de distribución eléctrica. Por tratarse de una red aérea donde los conductores van instalados por encima del nivel del suelo se utilizan apoyos, pudiendo ser estos de acero, hormigón o madera.



Sobre estos apoyos se colocarán otros soportes denominados crucetas, en posición horizontal, donde se montarán los diferentes herrajes y piezas que han de sostener y aislar al cable. Los conductores de las redes aéreas pueden ser de dos tipos, desnudos o aislados, desnudos cuando el conductor es metálico en su parte exterior y no lleva ningún material aislante, y aislado aquel que posee una cubierta exterior que protege de posibles descargas por contacto.

La elección del tipo de conductor vendrá condicionada por el tipo de instalación. A su vez los conductores pueden disponerse en red tensada o en red posada. Las líneas aéreas poseen la ventaja de que el importe inicial por montaje y los gastos de mantenimiento son muy inferiores a los de las líneas subterráneas, pero poseen como inconveniente el riesgo de electrocución de personas y animales al tratarse de conductores sin aislamiento y del impacto ambiental y visual que produce al discurrir tanto por medios urbanos como por zonas forestales o agrícolas.

Tomando en cuenta los conceptos y cálculos correspondientes para la selección de materiales, se realizara el proceso de la construcción de la línea y red de distribución comenzando con el trazo y localización de cepas para postes, estacas y anclas, traslado del material hacia el lugar obra, excavación de cepas para la instalación de postes, estacas y anclas, parado y plomeado de postearía, posterior mente se realizara la instalación de materiales de apoyo como son crucetas, conforme se instalen vendrá la instalación de herrajes, tornillos, aisladores 13PD, aislador 13SHL45N (asus), cortacircuito fusible para seccionamiento y protección de ramales de distribución, para continuar se contempla la tendida del conductor para poderlo instalar sobre los aislamientos, realizando la conexión correspondiente y tensando, con esta actividad se con lleva a la instalación de retenidas para compensar las tensiones para evitar desplomado y caída de postearía, conforme avancen estos aspectos los transformadores se instalarán con su equipos de protección, como son los corta circuito fisibles, apartarrayos y su sistema de tierra, para su buen funcionamiento.



Una vez realizadas estas actividades consideramos que ha concluido la instalación de equipos, herrajes y accesorios que necesita la distribución de media tensión. Para la instalación de materiales de baja tensión se colocan los bastidores con sus respectivas abrazaderas y aisladores (1C) para la colocación e instalación del conductor múltiple con su respectivo material de apoyo, realizando pues los amarres y tensado correspondientes a una estructura de paso o de remate.

4.3 DESARROLLO DE LA MEJORA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

En el caso del mejoramiento de la red de distribución se considera que la población que cuenta con dicho servicio básico lo tienen con algunas deficiencias ya que algunas de las casas habitación son de 30 años en adelante y generan fugas de energía y genera un costo mayor. Como primer paso para el desarrollo de este punto se hizo el estudio de las condiciones de postearía, equipos, herrajes, accesorios y localización por lo que se optó por cambiar la trayectoria de la red para aumentar el número de beneficiarios. Para los materiales y equipos se encuentran en buen estado se reubicaron en otro poste y los postes que son necesarios retirar, serán utilizados como estacas para retenidas. Los materiales como conductor herrajes de media y baja tensión, postearía que no cumplan las condiciones para su buen funcionamiento serán retirados e ingresados al almacena de comisión federal de electricidad.

4.4 CÁLCULO DE EQUIPOS Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Para la realización de cálculo se consideran las siguientes bases.

1. DENSIDAD DE CARGA.

Tipo de servicio: Domestico KVA: 1



2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN.

- » El suministro en media tensión será en 13200 volts.
- » Se utilizará un sistema 3 Fases 4 Hilos Y 2 Fases 3 Hilos.
- » La red de media tensión tendrá una configuración radial.
- » El conductor a utilizar será conductor ACSR 3/0 en media tensión.
- » En el entronque de ramales se instalarán CCF's, como medio de protección y seccionamiento.
- » Se deberá instalar aisladores de paso tipo PD y aisladores de suspensión 13SHL45N.
- » La distancia máxima interpostal será de 60 m en área rural.

3. TRANSFORMADORES.

- » Los transformadores deben ser monofásicos y trifásicos tipo poste para la red aérea de acuerdo a las necesidades que se tengan.
- » Los valores de pérdidas no deben ser superiores a los indicados en las especificaciones CFE-K00004.
- » La capacidad del transformador seleccionado tomando como base la demanda de 1 KVA/LOTE, tendrá un valor de utilización próximo al 80% de su capacidad nominal.
- » La capacidad del transformador será como mínimo de 15 KVA.
- » Los remates de tierra serán como mínimo calibre 4 AWG, de alambre de cobre.
- » Así mismo cada conexión a tierra deberá tener 10 Ohms en época de estiaje y 5 Ohms en época de lluvia.

4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA BAJA TENSIÓN.

- » El radio máximo de la red de baja tensión desde el transformador será de 100 mts.
- » La baja tensión se construirá en 2F-3H, de acuerdo al tipo de transformador instalado.



- » El conductor deberá ser cable múltiple (2X1/0 + 1X1/0) de aluminio calibre 1/0, como mínimo.
- » En los remates de la red de baja tensión se aterrizará el neutro mediante varilla de tierra y soldadura cadweld.

5. EQUIPO DE MEDICIÓN.

- » La preparación para la recepción de la acometida y la instalación del equipo de medición deberá quedar instalado a orilla de predio del lado de la calle y deberá sujetarse a las normas de medición de CFE.

4.4.1 DETERMINACIÓN DE CARGA POR LOTE (CASA HABITACIÓN).

El cálculo de la potencia consumida por alumbrado se considera si se utilizan focos incandescentes, no obstante tenemos en cuenta que actualmente y por sugerencias hechas en programas de ahorro de energía, establecidos por la Comisión Federal de Electricidad. Se pudiera utilizar lámparas ahorradoras de energía esto significa que tendrá menos consumo de energía.

ÁREA	LÁMPARAS	CONTACTOS
2 RECAMARAS	2x60 Watts	3x162 Watts
1 COCINA	1x60 Watts	2x162 Watts
1 BAÑO	1x60 Watts	1x162 Watts
1 COMEDOR	1x60 Watts	1x162 Watts
1 PATIO DE SERVICIO	1x60 Watts	1x162 Watts
TOTAL	360 Watts	1296.0 Watts

Carga Total = 1656.0 Watts

Considerando un Factor de Potencia de 0.9 la demanda por cada servicio será de:

CARGA EN VA = $1656/0.9=1840$ VA

El valor obtenido considera que la carga monofásica está funcionando al 100%, lo cual no sucede realmente, por lo tanto para los cálculos de los VA reales se toman en cuenta los factores: Factor de Demanda y Factor de Coincidencia de Carga.

Factor de Demanda = 0.8

Factor de coincidencia de Carga = 0.7



$$\begin{aligned} \text{VA reales} &= \text{carga instalada} \times \text{f.d.} \times \text{f.c.} \\ \text{VA reales} &= 1840 \times 0.8 \times 0.7 \\ \text{VA reales} &= 1030 \\ \text{KVA reales} &= 1030/1000 = 1.03 \end{aligned}$$

Para fines de cálculo se considera una carga de 1 KVA por cada lote.

4.4.2 ESPECIFICACIONES GENERALES

La ampliación de la línea y de la red de distribución de energía eléctrica se llevara a cabo en diferentes localidades del municipio de San Pedro Ocotepéc Mixe, Oaxaca, cuenta con un carácter de lotificación, y se encuentran integrados por lotes regulares para casa habitación con un área de 600 m² cada uno.

4.4.3 SELECCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR

4.4.3.1 Cálculos para transformador trifásico.

Para la selección de la capacidad del transformador trifásico que se considera que alimentara un motor de 25 hp para una planta de tratamiento de aguas residuales.

$$1 \text{ HP} = 0.746 \text{ WATTS}$$

TOTAL DE WATTS=

$$\text{HP} \times 0.746 = (25 \text{ HP})(0.746) = 18.65 \text{ WATTS}$$

Factor de potencia = 0.9

Total de KVA =

$$\text{WATTS TOTALES} / \text{FACTOR DE POTENCIA} = (18.65)/(0.9) = 20.72 \text{ KVA}$$

Seleccionamos un transformador trifásico de 30 KVA.

$$\text{Porcentaje de Utilización} = \frac{\text{KVAtotales}}{\text{Capacidad}} \times 100$$



$$\text{Porcentaje de Utilización} = \frac{20.72}{30} \times 100 = 69\%$$

Entonces el transformador de TD3A-30 KVA, se encuentra en un valor adecuado para su buen funcionamiento.

4.4.3.2 Cálculos para transformador Monofásicos.

La carga considerada para la comunidad antes mencionada será de 1 KVA por lote, dicha carga se deberá de abastecer por medio de una red de distribución primaria que será del tipo aérea con un sistema 3F-4H, el cual dará un suministro de energía eléctrica a transformadores monofásicos, con los cuales se brindará servicio en B.T. con un sistema 2F-3H.

Para el transformador Bco. 16 con 8 casa habitación.

Total de KVA =

$$KVA_{\text{por lote}} \times \text{No. de Lotes} = (1.0 \text{ KVA})(8) = 8 \text{ KVA}$$

Seleccionamos un transformador monofásico de 15 KVA de 2 boquillas por tratarse de la capacidad más baja en transformadores monofásicos que permite instalar la CFE, el cual estaremos utilizando en un porcentaje de:

$$\text{Porcentaje de Utilización} = \frac{KVA_{\text{totales}}}{\text{Capacidad}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de Utilización} = \frac{8}{15} \times 100 = 53.33\%$$

Entonces el transformador de TD2AA-15 KVA, se encuentra muy sobrado, sin embargo se utilizara debido a que es la capacidad más pequeña que permite instalar la CFE en la red.



Este cálculo se realizó para el caso más crítico, en el cual se tiene la mayor demanda, por lo tanto los **Bco. 1, 2, 4-15, 17-29** con menor carga (demanda) cumplirán con los cálculos anteriores.

4.4.4 CALCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN

ESPECIFICACIONES

La caída de tensión del transformador al punto más lejano no debe exceder del 3% en sistemas monofásicos.

La configuración de los cables será 2F-3H para sistemas monofásicos, con el neutro de sección reducida, de acuerdo a la especificación E-00002.

Para nuestro sistema utilizaremos Cable Múltiple de Aluminio (2+1)1/0.

El neutro debe aterrizarse mediante soldadura en cada remate de Baja Tensión del circuito secundario y en el transformador mediante la conexión al sistema de tierras.

RESISTENCIA REACTANCIA INDUCTIVA PARA CABLES DE 600 V. CABLES CON CONDUCTORES DE ALUMINIO.		
SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CONDUCTOR mm ²	RESISTENCIA A 90°C Ω/KM	REACTANCIA INDUCTIVA (TRIPLEX O CUADRUPLEX) Ω/KM
53.5 (1/0 AWG)	0.691	0.0995
85.0 (3/0 AWG)	0.435	0.0926



4.4.5 Cálculo del calibre del conductor para el banco: Bco. 16 con 8 casa habitación

La corriente por fase será:

$$I = \frac{KVA}{E_{ff}}$$

Donde:

I=Corriente en Amperes (A).

KVA= Carga total instalada

E_{ff} = Voltaje entre fases (V)

$$I = \frac{8}{0.240} = 33.33 \text{ A.}$$

Calculo de la impedancia:

Z= impedancia

R= Resistencia

X= Reactancia

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{.691^2 + .0995^2} = 0.6981 \Omega/KM$$

Calculamos la caída de tensión en volts

ΔV = caída de tensión

L= longitud del circuito.

$$\Delta V = I \times Z \times L$$

$$\Delta V = 33.33 \times .6981 \times 0.057 = 1.33 \text{ V.}$$

Calculamos él % de regulación.

$$\% \text{ de Regulación} = \frac{\Delta V}{KVA} \times 100$$



$$\% \text{ de Regulación} = \frac{1.33}{415.6} \times 100$$

$$\% \text{ de Regulación} = 0.32 \%$$

De acuerdo al valor obtenido se determina que el conductor seleccionado, cable múltiple de aluminio (2+1) calibre 1/0, permite estar dentro del valor establecido por C.F.E., es claro que se puede usar un calibre menor pero por normas de construcción de la C.F.E. el conductor mínimo a instalar es calibre 1/0.

Este cálculo se realizó para el caso más crítico, en el cual se tiene la mayor demanda, así como la mayor longitud de la red, por lo tanto los **Bco. 1, 2, 4-15, 17-29** con menor carga (demanda) y longitud de la red cumplirán con los cálculos anteriores.

4.4.6 CALCULO PARA EL CONDUCTOR DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

- » En este análisis se deberá cumplir con lo indicado en las bases de proyecto. La caída de tensión máxima en el conductor del circuito primario será de 1%.

- » Datos básicos de operación:

Voltaje:	13,200 Volts
Sistema a utilizar:	3F-4H
Longitud del troncal:	3791 m
Conductor a utilizar:	ACSR 3/0 AWG (85.01mm ²)
Temperatura de operación:	75°C
Tipo de distribución:	Radial
Carga considerada al punto más lejano:	375 KVA

Los KVA serán:

La suma de los KVA de transformación instalada en el circuito primario.

$$\text{KVA TOTALES} = 15 \text{ KVA} * 25 = 375 \text{ KVA}$$



La corriente por fase será:

$$I = \frac{KVA}{KV/\sqrt{3}}$$

Donde:

I=Corriente en Amperes (A).

KVA= Carga total instalada

KV = Voltaje entre fases (V)

$$I = \frac{375}{13.2/\sqrt{3}} = 49.1 \text{ A.}$$

La caída de tensión en por ciento es:

$$e\% = \frac{2LI}{ES}$$

Donde:

I= Corriente en Amperes (A).

L= Longitud del conductor.

E= Voltaje (V)

S= Sección transversal del conductor en mm².

$$e\% = \frac{2(3791)(49.1)}{(13200)(85.01)} = 0.331\%$$

De acuerdo al valor obtenido se determina que el conductor seleccionado (ACSR 3/0), permite estar dentro del valor establecido por C.F.E. es claro que se puede usar un calibre menor pero por normas de construcción de la C.F.E. el conductor mínimo a instalar en media tensión es calibre 3/0 AWG.

Este cálculo se realizó para el caso más crítico, en el cual se tiene la mayor demanda, así como la mayor longitud de la red, por lo tanto los ramales con menor longitud y carga cumplirán con los cálculos anteriores.



4.5 CONSIDERACIONES DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN Y DE LOS TRANSFORMADORES

» POSTES.

En el circuito primario se instalarán postes de concreto de 12 mts de altura y 750 kg, de resistencia mecánica.

En las retenidas de estaca se instalaran postes de 9 mts de altura y 400 kg de resistencia mecánica.

Especificaciones de C.F.E.

PC-12-750

PC-9-400

» HERRAJES.

Debido a la zona donde se encuentran ubicadas las colonias, es de baja contaminación, los herrajes que se utilizarán serán los siguientes:

Todos los herrajes serán de material galvanizado.

Los herrajes a utilizar son los siguientes:

- Cruceta PT-200
- Cruceta PR-200
- Perno DR 16X305
- Perno DR 16X457
- Perno ancla 1PA
- Abrazadera 1BS
- Abrazadera 2BS
- Abrazadera 2BD
- Abrazadera UC
- Abrazadera 2AG
- Abrazadera 2UH
- Bastidor B1
- Bastidor B3



Horquilla con guardacabo
Grillete GA1
Guardacabo G2
Perno IPO
Ojo RE
Moldura RE
Placa 1PC
Placa 2PC
Placa PR
Tirante T2
Tirante H1
Tornillo Maq. 16x63 mm.
Tornillo Maq. 16X76 mm.
Soporte CV1

» AISLAMIENTO.

El aislamiento que se utilizará para las estructuras TS3N, TD3N, RD3N, HA3N de acuerdo a las especificaciones de C.F.E son:

Aislador 13PD
Aislador de suspensión ASUS 15 KV
Aislador 1C
Aislador 3R

» TRANSFORMADORES.

Los transformadores de distribución que se instalarán serán de tipo auto protegidos de 15 KVA, uno trifásico de 30 KVA con relación de voltaje 13200-120/240 Volts.

» CONDUCTOR.

El conductor a emplearse en el circuito primario aéreo troncal será ACSR 3/0 AWG para media tensión y para baja tensión será cable múltiple 2+1 calibre 1/0.



» EQUIPO DE DESCONEXIÓN.

La protección de los transformadores de distribución contra sobre corriente originada por las descargas atmosféricas serán por medio de apartarrayos ADOM 12, conectados sólidamente a tierra y cortacircuito fusibles de 1A, y para seccionamiento y protección de ramales cortacircuito de 3A, para protección de la línea de distribución cortacircuito fusible 5A de triple disparo.

» SISTEMA DE TIERRA.

El sistema de tierra estará integrado por varillas de tierra ACS 5/8, con bajante de cobre semiduro calibre 4 AWG, por el interior del poste de concreto, la conexión entre la varilla y el bajante será a través del conector metálico de cobre y bronce, la resistencia de tierra será de 10 Ohms en época de estiaje y 5 Ohms en época de lluvia.

4.6 CONCLUSIONES

En esta capítulo nos será de gran ayuda para poder llevar un buen control y ejecución de las actividades donde se detectaran los inconvenientes que surgieran en la construcción de la obra y poder resolver el problema lo antes posible sin que se vea afectado el tiempo estimado para finalizar el proyecto.



CAPITULO V. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1 OBJETIVO

En este capítulo se presentara lo que es la evaluación al proyecto, mostrando la parte económica que es lo que al final de cuentas importa en una empresa, el dinero. Para lo cual utilizaremos el programa NEODATA, el cual nos servirá para analizar los precios unitarios de los conceptos que conforman el proyecto. Utilizando todos los parámetros necesarios como son materia prima, mano de obra, indirectos, utilidad, financiamiento etc, a lo cual se mostraran los análisis respectivos.

Finalmente se mostrara la proyección a futuro de la empresa representado en el flujo de caja, haciendo referencia a los diferentes métodos utilizados en la evaluación de proyectos para identificar datos tales como: utilidad promedio anual, periodo de recuperación, relación costo beneficio, etc.

5.2 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para la construcción de la línea y la red de distribución, así como su mejora y ampliación en San Pedro Ocotepéc, Mixes; en el estado de Oaxaca. Tenemos el siguiente costo para el desarrollo de la obra, desglosado en el presupuesto, la mano de obra, lista de materiales (insumos), utilizando la paquetería de precios unitarios NEODATA, el desarrollo del análisis con sus diferentes formatos queda de la siguiente manera:



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepc

Obra: AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Oax.

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Precio con letra	Importe
A						
A01						
TRLOCCPRD_1	TRAZO Y LOC. DE CEPAS P/POSTES Y RET. EN RD S	PZA	164.0000	17.76	(* DIECISIETE PESOS 76/100 M.N. *)	2,912.64
TRLOCLD_2	TRAZO Y LOC. DE CEPAS P/POSTES Y RET. EN LD S	PZA	128.0000	32.11	(* TREINTA Y DOS PESOS 11/100 M.N. *)	4,110.08
EXCPENTRD_3	EXC. DE CEPAS P/PC O RET. EN TERRENO DURO	PZA	292.0000	350.00	(* TRESCIENTOS CINCUENTA PESOS 00/100 M.N. *)	102,200.00
TRLPST_4	TRASLADO DE POSTERIA	PZA	108.0000	680.00	(* SEISCIENTOS OCHENTA PESOS 00/100 M.N. *)	73,440.00
TRLMAT_5	TRASLADO DE MATERIALES	TON	2.8600	969.59	(* NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 59/100 M.N. *)	2,773.03
PPLPCGR_6	PARADO Y PLOMEADO DE POSTERIA CON GRUA	PZA	30.0000	3,917.73	(* TRES MIL NOVECIENTOS DIECISIETE PESOS 73/100 M.N. *)	117,531.90
PPLPSTBM_7	PARADO Y PLOMEADO DE POSTERIA B/ MANIOBRA	PZA	78.0000	1,824.22	(* UN MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO PESOS 22/100 M.N. *)	142,289.16
INSTACL_8	INSTALACION DE ANCLA	PZA	180.0000	291.07	(* DOSCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 07/100 M.N. *)	52,392.60
VESTPSMT2F2H_9	VEST. DE ESTRUCT. DE PASO EN M.T.(2F-2H)	PZA	13.0000	6,987.51	(* SEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE PESOS 51/100 M.N. *)	90,837.63
VESTRMT_10	VEST. DE ESTRUCT. DE REMATE M.T.(2F-2H)	PZA	53.0000	7,279.47	(* SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 47/100 M.N. *)	385,811.91
:						Parcial: \$974,298.95
						Acumulado: \$974,298.95



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Precio con letra	Importe
VEACL_11	VEST. DE ESTRUCT. DE ANCLAJE EN M.T.(2F-2H)	PZA	5.0000	8,873.05	(* OCHO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES PESOS 05/100 M.N. *)	44,365.25
VESTP_12	VEST. DE ESTRUCT. DE PASO EN M.T.(3F-3H)	PZA	8.0000	7,518.22	(* SIETE MIL QUINIENTOS DIECIOCHO PESOS 22/100 M.N. *)	60,145.76
VSTRM3F3H_13	VEST. DE ESTRUCT. DE REMATE EN M.T.(3F-3H)	PZA	5.0000	8,010.60	(* OCHO MIL DIEZ PESOS 60/100 M.N. *)	40,053.00
VESTACL3F3H_14	VEST. DE ESTRUCT. DE ANCLAJE EN M.T.(3F-3H)	PZA	13.0000	9,479.61	(* NUEVE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 61/100 M.N. *)	123,234.93
VESTSPPCLD_15	VEST. DE EST. TIPO SUSP. Y/O PASO EN 2 PC-L.D.	PZA	1.0000	8,523.97	(* OCHO MIL QUINIENTOS VEINTITRES PESOS 97/100 M.N. *)	8,523.97
VSTRMACL2PCLD_16	VEST. DE EST. T/REM. Y/O ANCLAJE EN 2 PC. L.D.	PZA	13.0000	17,657.20	(* DIECISIETE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE PESOS 20/100 M.N. *)	229,543.60
VESTBT23H_18	VEST. DE ESTRUCT. EN B.T. (2 Ó 3H)	PZA	42.0000	1,033.71	(* UN MIL TREINTA Y TRES PESOS 71/100 M.N. *)	43,415.82
VESTBT4H_19	VEST. DE ESTRUCT. EN B.T.(4H)	PZA	2.0000	1,136.76	(* UN MIL CIENTO TREINTA Y SEIS PESOS 76/100 M.N. *)	2,273.52
VESTDLRMBT23H_21	VEST. ESTRUCT. DOBLE REM. EN B.T. (2 Ó 3H)	PZA	3.0000	5,727.42	(* CINCO MIL SETECIENTOS VEINTISIETE PESOS 42/100 M.N. *)	17,182.26
TTCLMT_22	TEND. Y TENSIONADO DE COND. LIGERO EN M.T.	KM	7.1190	12,302.77	(* DOCE MIL TRESCIENTOS DOS PESOS 77/100 M.N. *)	87,583.42

:

Parcial: \$656,321.53
Acumulado: \$1,630,620.48



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Precio con letra	Importe
TTCPMT_23	TEND. Y TENSIONADO DE COND. PESADO EN M.T.	KM	19.3250	23,129.09	(* VEINTITRES MIL CIENTO VEINTINUEVE PESOS 09/100 M.N. *)	446,969.66
TTCLBT_24	TEND. Y TENSIONADO DE COND. LIGERO EN B.T.	KM	0.6820	6,711.36	(* SEIS MIL SETECIENTOS ONCE PESOS 36/100 M.N. *)	4,577.15
INSTRET_25	INSTALACION DE RETENIDA.	PZA	18.0000	459.40	(* CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE PESOS 40/100 M.N. *)	8,269.20
MONTRF_26	MONTAJE DE TRANSFORMADOR BIFASICO	PZA	28.0000	23,472.04	(* VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS PESOS 04/100 M.N. *)	657,217.12
INST2CRTF_27	INST. DE DOS CORTACIRCUITOS FUSIBLES	PZA	11.0000	1,505.25	(* UN MIL QUINIENTOS CINCO PESOS 25/100 M.N. *)	16,557.75
INST3CRTF_28	INST. DE TRES CORTACIRCUITOS FUSIBLES	PZA	2.0000	2,219.94	(* DOS MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE PESOS 94/100 M.N. *)	4,439.88
ICSISTTBCSAT_29	INST Y CONEX SIST DE TIERRA EN BCOS Y/O ATERR.	PZA	31.0000	148.05	(* CIENTO CUARENTA Y OCHO PESOS 05/100 M.N. *)	4,589.55
ICSISTRMRDBT_30	INST. Y CONEX. DE SIST. TIERRAS EN REM / RED B.T.	PZA	33.0000	90.73	(* NOVENTA PESOS 73/100 M.N. *)	2,994.09
INSESTRMBT_31	INST. DE ESTRIBOS EN M. Y/O B.T.	PZA	211.0000	133.34	(* CIENTO TREINTA Y TRES PESOS 34/100 M.N. *)	28,134.74
DESCONXACOM_32	DESCONEXION Y CONEXION DE ACOMETIDAS	PZA	71.0000	10.91	(* DIEZ PESOS 91/100 M.N. *)	774.61

:

Parcial: \$1,174,523.75
Acumulado: \$2,805,144.23



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Precio con letra	Importe
MONTRF3_33	MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFASICO	PZA	1.0000	26,313.12	(* VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS TRECE PESOS 12/100 M.N. *)	26,313.12

Total	2,831,457.35
SUBTOTAL	2,831,457.35
I.V.A. 16.00%	453,033.18
Total del presupuesto	3,284,490.53

Parcial: \$26,313.12
 Acumulado: \$2,831,457.35



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: : Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: TRLOCCPRD_1 Unidad: PZA						
TRAZO Y LOC. DE CEPAS P/POSTES Y RET. EN RD S						
MANO DE OBRA						
	MO T Y L DE CEPAS P/POST Y RET. RD S	PZA		1.0000	17.76	17.76
	Subtotal: MANO DE OBRA					17.76
	Costo directo					17.76
	INDIRECTOS	15%				2.66
	SUBTOTAL					20.42
	FINANCIAMIENTO	2.5%				0.51
	SUBTOTAL					20.93
	UTILIDAD	8%				1.67
	PRECIO UNITARIO					22.60
	(* VEINTIDOS PESOS 60/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
--------	----------	--------	---------	----------	-------	---------

Análisis: TRLOCPLD_2 Unidad: PZA
 TRAZO Y LOC. DE CEPAS P/POSTES Y RET. EN LD S

MANO DE OBRA

MO T Y L DE CEPAS P/P Y RET. LD S	PZA			1.0000	32.11	32.11
Subtotal: MANO DE OBRA						32.11
Costo directo						32.11
INDIRECTOS	15%					4.82
SUBTOTAL						36.93
FINANCIAMIENTO	2.5%					0.92
SUBTOTAL						37.85
UTILIDAD	8%					3.03
PRECIO UNITARIO						40.88

(* CUARENTA PESOS 88/100 M.N. *)



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
	Análisis: EXCPENTRD_3 Unidad: PZA					
	EXC. DE CEPAS P/PC O RET. EN TERRENO DURO					
MANO DE OBRA						
	MO EXC. CEPAS P/PC EN TERRENO DURO	PZA		1.0000	350.00	350.00
	Subtotal: MANO DE OBRA					350.00
	Costo directo					350.00
	INDIRECTOS	15%				52.50
	SUBTOTAL					402.50
	FINANCIAMIENTO	2.5%				10.06
	SUBTOTAL					412.56
	UTILIDAD	8%				33.00
	PRECIO UNITARIO					445.56
	(* CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 56/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
	Análisis: TRLPST_4 Unidad: PZA					
	TRASLADO DE POSTERIA					
MANO DE OBRA						
	MO TRASLADO DE POSTERIA	PZA		1.0000	680.00	680.00
	Subtotal: MANO DE OBRA					680.00
	Costo directo					680.00
	INDIRECTOS	15%				102.00
	SUBTOTAL					782.00
	FINANCIAMIENTO	2.5%				19.55
	SUBTOTAL					801.55
	UTILIDAD	8%				64.12
	PRECIO UNITARIO					865.67
	(* OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS 67/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: TRLMAT_5 Unidad: TON						
TRASLADO DE MATERIALES						
MANO DE OBRA						
	MO TRASLADO DE MATERIALES	TON		1.0000	969.59	969.59
	Subtotal: MANO DE OBRA					969.59
	Costo directo					969.59
	INDIRECTOS	15%				145.44
	SUBTOTAL					1,115.03
	FINANCIAMIENTO	2.5%				27.88
	SUBTOTAL					1,142.91
	UTILIDAD	8%				91.43
	PRECIO UNITARIO					1,234.34
	(* UN MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS 34/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: PPLPCGR_6 Unidad: PZA						
	PARADO Y PLOMEADO DE POSTERIA CON GRUA					
MATERIALES						
	POSTE DE CONCRETO REFORZADO PC 12-750	PZA		1.0000	3,220.00	3,220.00
	Subtotal: MATERIALES					3,220.00
MANO DE OBRA						
	MO PARADO Y PLOMEADO DE POST CON GRUA	PZA		1.0000	228.06	228.06
	Subtotal: MANO DE OBRA					228.06
EQUIPO Y HERRAMIENTA						
	CAMION GRUA HIAB DE 10 TON.	HR		0.7500	626.22	469.67
	Subtotal: EQUIPO Y HERRAMIENTA					469.67
	Costo directo					3,917.73
	INDIRECTOS	15%				587.66
	SUBTOTAL					4,505.39
	FINANCIAMIENTO	2.5%				112.63
	SUBTOTAL					4,618.02
	UTILIDAD	8%				369.44
	PRECIO UNITARIO					4,987.46
	(* CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE PESOS 46/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: PPLPSTBM_7 Unidad: PZA						
PARADO Y PLOMEADO DE POSTERIA B/ MANIOBRA						
MATERIALES						
	POSTE DE CONCRETO REFORZADO PC 9-400	PZA		1.0000	1,560.00	1,560.00
	Subtotal: MATERIALES					1,560.00
MANO DE OBRA						
	MO PARADO PLOMEADO DE POST B MANIOBRA	PZA		1.0000	264.22	264.22
	Subtotal: MANO DE OBRA					264.22
	Costo directo					1,824.22
	INDIRECTOS	15%				273.63
	SUBTOTAL					2,097.85
	FINANCIAMIENTO	2.5%				52.45
	SUBTOTAL					2,150.30
	UTILIDAD	8%				172.02
	PRECIO UNITARIO					2,322.32
	(* DOS MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS PESOS 32/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
	Análisis: INSTACL_8	Unidad: PZA				
	INSTALACION DE ANCLA					
MATERIALES						
	ANCLA C3	PZA		1.0000	148.00	148.00
	Subtotal: MATERIALES					148.00
MANO DE OBRA						
	MO INSTALACION DE ANCLA	PZA		1.0000	143.07	143.07
	Subtotal: MANO DE OBRA					143.07
	Costo directo					291.07
	INDIRECTOS	15%				43.66
	SUBTOTAL					334.73
	FINANCIAMIENTO	2.5%				8.37
	SUBTOTAL					343.10
	UTILIDAD	8%				27.45
	PRECIO UNITARIO					370.55
	(* TRESCIENTOS SETENTA PESOS 55/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTPSMT2F2H_9 Unidad: PZA						
VEST. DE ESTRUCT. DE PASO EN M.T.(2F-2H)						
MATERIALES						
	PERNO DR 16X305	PZA		4.0000	54.63	218.52
	AISLADOR 13PD	PZA		4.0000	267.50	1,070.00
	BASTIDOR B1	PZA		1.0000	56.71	56.71
	AISLADOR 1C	PZA		1.0000	15.00	15.00
	CRUCETA PR-200	PZA		2.0000	425.00	850.00
	VARILLA PREFORMADA ACSR 3/O	PZA		1.0000	32.10	32.10
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	ABRAZADERA 2BS	PZA		2.0000	66.84	133.68
	GRAPA Y BASE RB	PZA		1.0000	151.25	151.25
	CONECTOR AC-508-82 (1/0 -Cu)	PZA		1.0000	20.00	20.00
	Subtotal: MATERIALES					6,921.52
MANO DE OBRA						
	MO VEST. ESTR. DE PASO EN M.T. 2F-2H	PZA		1.0000	65.99	65.99
	Subtotal: MANO DE OBRA					65.99
	Costo directo					6,987.51
	INDIRECTOS	15%				1,048.13
	SUBTOTAL					8,035.64
	FINANCIAMIENTO	2.5%				200.89
	SUBTOTAL					8,236.53
	UTILIDAD	8%				658.92
	PRECIO UNITARIO					8,895.45
	(* OCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS 45/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTRMT_10 Unidad: PZA						
VEST. DE ESTRUCT. DE REMATE M.T.(2F-2H)						
MATERIALES						
	CRUCETA PR-200	PZA		2.0000	598.75	1,197.50
	PERNO DR 16X457	PZA		4.0000	64.84	259.36
	OJO RE	PZA		2.0000	29.08	58.16
	AISLADOR SINTETICO 13SHL45N	PZA		2.0000	120.00	240.00
	GRAPAL REMATE RAL 8	PZA		3.0000	109.14	327.42
	ABRAZADERA 2AG	PZA		1.0000	118.60	118.60
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	PLACA 1PC	PZA		6.0000	4.07	24.42
	CONECTOR AC-507-82 (3/0 - 3/0)	PZA		1.0000	25.00	25.00
	Subtotal: MATERIALES					7,182.96
MANO DE OBRA						
	MO VEST. EST. DE REMATE M.T. 2F-2H	PZA		1.0000	96.51	96.51
	Subtotal: MANO DE OBRA					96.51
	Costo directo					7,279.47
	INDIRECTOS	15%				1,091.92
	SUBTOTAL					8,371.39
	FINANCIAMIENTO	2.5%				209.28
	SUBTOTAL					8,580.67
	UTILIDAD	8%				686.45
	PRECIO UNITARIO					9,267.12
(* NUEVE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 12/100 M.N. *)						



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VETACL_11 Unidad: PZA						
VEST. DE ESTRUC. DE ANCLAJE EN M.T.(2F-2H)						
MATERIALES						
	CRUCETA PR-200	PZA		2.0000	598.75	1,197.50
	PERNO DR 16X457	PZA		4.0000	64.84	259.36
	OJO RE	PZA		4.0000	29.08	116.32
	AISLADOR SINTETICO 13SHL45N	PZA		4.0000	120.00	480.00
	GRAPAL REMATE RAL 8	PZA		4.0000	109.14	436.56
	ABRAZADERA 3AG	PZA		1.0000	126.00	126.00
	AISLADOR 13PD	PZA		2.0000	267.50	535.00
	GRILLETE GA1	PZA		2.0000	64.20	128.40
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	AISLADOR 13PD	PZA		2.0000	267.50	535.00
	CONECTOR AC-507-82 (3/0 - 3/0)	PZA		1.0000	25.00	25.00
	Subtotal: MATERIALES					8,771.64
MANO DE OBRA						
	MOV VEST. EST. ANCLAJE M.T. 2F-2H	PZA		1.0000	101.41	101.41
	Subtotal: MANO DE OBRA					101.41
	Costo directo					8,873.05
	INDIRECTOS	15%				1,330.96
	SUBTOTAL					10,204.01
	FINANCIAMIENTO	2.5%				255.10
	SUBTOTAL					10,459.11
	UTILIDAD	8%				836.73
	PRECIO UNITARIO					11,295.84
(* ONCE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS 84/100 M.N. *)						



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTP_12 Unidad: PZA						
VEST. DE ESTRUCT. DE PASO EN M.T.(3F-3H)						
MATERIALES						
	CRUCETA PR-200	PZA		2.0000	425.00	850.00
	PERNO DR 16X305	PZA		6.0000	54.63	327.78
	AISLADOR 13PD	PZA		5.0000	267.50	1,337.50
	BASTIDOR B1	PZA		1.0000	56.71	56.71
	AISLADOR 1C	PZA		1.0000	15.00	15.00
	VARILLA PREFORMADA ACSR 3/O	PZA		1.0000	32.10	32.10
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	CONECTOR AC-508-82 (1/0 -Cu)	PZA		1.0000	20.00	20.00
	ABRAZADERA 2BS	PZA		2.0000	66.84	133.68
	GRAPA Y BASE RB	PZA		2.0000	151.25	302.50
	Subtotal: MATERIALES					7,449.53
MANO DE OBRA						
	MO VEST. EST. DE PASO M.T.	PZA		1.0000	68.69	68.69
	Subtotal: MANO DE OBRA					68.69
	Costo directo					7,518.22
	INDIRECTOS	15%				1,127.73
	SUBTOTAL					8,645.95
	FINANCIAMIENTO	2.5%				216.15
	SUBTOTAL					8,862.10
	UTILIDAD	8%				708.97
	PRECIO UNITARIO					9,571.07
	(* NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN PESOS 07/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VSTRM3F3H_13 Unidad: PZA						
VEST. DE ESTRUC. DE REMATE EN M.T.(3F-3H)						
MATERIALES						
	PERNO DR 16X457	PZA		5.0000	64.84	324.20
	MOLDURA RE	PZA		1.0000	28.43	28.43
	OJO RE	PZA		2.0000	29.08	58.16
	AISLADOR SINTETICO 13SHL45N	PZA		5.0000	120.00	600.00
	ABRAZADERA 1AG	PZA		1.0000	113.56	113.56
	GRAPAL REMATE RAL 8	PZA		6.0000	109.14	654.84
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	CRUCETA PR-200	PZA		2.0000	598.75	1,197.50
	Subtotal: MATERIALES					7,909.19
MANO DE OBRA						
	MO VEST. EST. REMATE M.T. 3F-3H	PZA		1.0000	101.41	101.41
	Subtotal: MANO DE OBRA					101.41
	Costo directo					8,010.60
	INDIRECTOS	15%				1,201.59
	SUBTOTAL					9,212.19
	FINANCIAMIENTO	2.5%				230.30
	SUBTOTAL					9,442.49
	UTILIDAD	8%				755.40
	PRECIO UNITARIO					10,197.89
	(* DIEZ MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE PESOS 89/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTACL3F3H_14 Unidad: PZA						
VEST. DE ESTRUCT. DE ANCLAJE EN M.T.(3F-3H)						
MATERIALES						
	CRUCETA PR-200	PZA		2.0000	598.75	1,197.50
	PERNO DR 16X457	PZA		6.0000	64.84	389.04
	MOLDURA RE	PZA		2.0000	28.43	56.86
	OJO RE	PZA		6.0000	29.08	174.48
	AISLADOR SINTETICO 13SHL45N	PZA		6.0000	120.00	720.00
	GRAPAL REMATE RAL 8	PZA		6.0000	109.14	654.84
	ABRAZADERA 3AG	PZA		2.0000	126.00	252.00
	AISLADOR 13PD	PZA		3.0000	267.50	802.50
	GRILLETE GA1	PZA		3.0000	64.20	192.60
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	Subtotal: MATERIALES					9,372.32
MANO DE OBRA						
	MO VEST. EST. ANCLAJE M.T. 3F3H	PZA		1.0000	107.29	107.29
	Subtotal: MANO DE OBRA					107.29
	Costo directo					9,479.61
	INDIRECTOS	15%				1,421.94
	SUBTOTAL					10,901.55
	FINANCIAMIENTO	2.5%				272.54
	SUBTOTAL					11,174.09
	UTILIDAD	8%				893.93
	PRECIO UNITARIO					12,068.02
	(* DOCE MIL SESENTA Y OCHO PESOS 02/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
--------	----------	--------	---------	----------	-------	---------

Análisis: VESTSPPCLD_15 Unidad: PZA
 VEST. DE EST. TIPO SUSP. Y/O PASO EN 2 PC-L.D.

MATERIALES

CRUCETA C4S	PZA	1.0000	2,076.25	2,076.25
ABRAZADERA 1UH	PZA	2.0000	68.00	136.00
PLACA 2PC	PZA	4.0000	12.18	48.72
TORNILLO 19X76	PZA	7.0000	27.71	193.97
TIRANTE H1	PZA	2.0000	127.44	254.88
SOPORT CV1	PZA	4.0000	105.30	421.20
ABRAZADERA 1AG	PZA	2.0000	113.56	227.12
TIRANTE CV1	PZA	2.0000	1,336.50	2,673.00
ABRAZADERA 2UH	PZA	2.0000	75.33	150.66
ABRAZADERA 3UH	PZA	2.0000	93.53	187.06
AISLADOR SINTETICO 13SHL45N	PZA	3.0000	120.00	360.00
GRAPA Y BASE RB	PZA	5.0000	151.25	756.25
PERNO 1P0	PZA	3.0000	31.36	94.08
GRILLETE GA1	PZA	2.0000	64.20	128.40
VARILLA PREFORMADA ACSR 3/O	PZA	1.0000	32.10	32.10
BAJANTE DE TIERRA				
ALAMBRE DE COBRE CU4	ML	10.6300	38.54	409.68
VARILLA PARA TIERRA	PZA	1.0000	100.24	100.24
CONECTOR MECANICO MET-16	PZA	48.3200	1.00	48.32
Importe:				558.24
Volumen:		1.0000		558.24
Subtotal: MATERIALES				8,297.93

MANO DE OBRA

MO VEST. EST. TIPO SUSP 2PC. LD.	PZA	1.0000	226.04	226.04
Subtotal: MANO DE OBRA				226.04
Costo directo				8,523.97
INDIRECTOS	15%			1,278.60
SUBTOTAL				9,802.57
FINANCIAMIENTO	2.5%			245.06
SUBTOTAL				10,047.63
UTILIDAD	8%			803.81
PRECIO UNITARIO				10,851.44

(* DIEZ MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS 44/100 M.N. *)



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTRMACL2PCLD_16		Unidad: PZA				
	VEST. DE EST. T/REM. Y/O ANCLAJE EN 2 PC. L.D.					
MATERIALES						
	CRUCETA A4R	PZA		2.0000	2,016.25	4,032.50
	PERNO DR 16X305	PZA		4.0000	54.63	218.52
	PLACA HA1	PZA		3.0000	208.75	626.25
	TORNILLO 19X76	PZA		17.0000	27.71	471.07
	TIRANTE H1	PZA		4.0000	127.44	509.76
	TIRANTE CV1	PZA		2.0000	1,336.50	2,673.00
	ABRAZADERA 1AG	PZA		6.0000	113.56	681.36
	ABRAZADERA 2UH	PZA		2.0000	75.33	150.66
	ABRAZADERA 3UH	PZA		2.0000	93.53	187.06
	SOPORT CV1	PZA		4.0000	105.30	421.20
	AISLADOR SINTETICO 13SHL45N	PZA		6.0000	120.00	720.00
	GRAPAL REMATE RAL 8	PZA		10.0000	109.14	1,091.40
	GRILLETE GA1	PZA		10.0000	64.20	642.00
	VARILLA PREFORMADA ACSR 3/O	PZA		1.0000	32.10	32.10
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	Subtotal: MATERIALES					17,389.38
MANO DE OBRA						
	MO VEST. EST. REM ANCLAJE EN 2PC LD	PZA		1.0000	267.82	267.82
	Subtotal: MANO DE OBRA					267.82
	Costo directo					17,657.20



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
	INDIRECTOS	15%				2,648.58
	SUBTOTAL					20,305.78
	FINANCIAMIENTO	2.5%				507.64
	SUBTOTAL					20,813.42
	UTILIDAD	8%				1,665.07
	PRECIO UNITARIO					
	(* VEINTIDOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO PESOS 49/100 M.N. *)					22,478.49



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTBT23H_18		Unidad: PZA				
	VEST. DE ESTRUC. EN B.T. (2 Ó 3H)					
MATERIALES						
	ABRAZADERA 2BS	PZA		1.0000	66.84	66.84
	ABRAZADERA 2BD	PZA		1.0000	84.17	84.17
	BASTIDOR B3	PZA		1.0000	145.19	145.19
	AISLADOR 1C	PZA		4.0000	15.00	60.00
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		2.0000	38.54	77.08
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	Subtotal: MATERIALES					991.52
MANO DE OBRA						
	MO VEST. ESTR. EN B.T. 2 O 3 H	PZA		1.0000	42.19	42.19
	Subtotal: MANO DE OBRA					42.19
	Costo directo					1,033.71
	INDIRECTOS	15%				155.06
	SUBTOTAL					1,188.77
	FINANCIAMIENTO	2.5%				29.72
	SUBTOTAL					1,218.49
	UTILIDAD	8%				97.48
	PRECIO UNITARIO					1,315.97
	(* UN MIL TRESCIENTOS QUINCE PESOS 97/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTBT4H_19		Unidad: PZA				
	VEST. DE ESTRUCT. EN B.T.(4H)					
MATERIALES						
	ABRAZADERA 2BD	PZA		1.0000	84.17	84.17
	BASTIDOR B4	PZA		1.0000	191.76	191.76
	AISLADOR 1C	PZA		5.0000	15.00	75.00
	ABRAZADERA 2BS	PZA		1.0000	66.84	66.84
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		3.0000	38.54	115.62
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	Subtotal: MATERIALES					1,091.63
MANO DE OBRA						
	MO VEST. ESTR. EN B.T. 4H	PZA		1.0000	45.13	45.13
	Subtotal: MANO DE OBRA					45.13
	Costo directo					1,136.76
	INDIRECTOS	15%				170.51
	SUBTOTAL					1,307.27
	FINANCIAMIENTO	2.5%				32.68
	SUBTOTAL					1,339.95
	UTILIDAD	8%				107.20
	PRECIO UNITARIO					1,447.15
	(* UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 15/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: VESTDLRMBT23H_21 Unidad: PZA						
VEST. ESTRUCT. DOBLE REM. EN B.T. (2 Ó 3H)						
MATERIALES						
	ABRAZADERA 2BS	PZA		1.0000	66.84	66.84
	ABRAZADERA 2BD	PZA		1.0000	84.17	84.17
	BASTIDOR B3	PZA		2.0000	145.19	290.38
	BASTIDOR B1	PZA		1.0000	56.71	56.71
	AISLADOR 1C	PZA		10.0000	15.00	150.00
	REMATE PREFABRICADO P/ACSR 1/0	PZA		1.0000	24.61	24.61
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		2.0000	38.54	77.08
	BAJANTE DE TIERRA					
	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML		10.6300	38.54	409.68
	VARILLA PARA TIERRA	PZA		1.0000	100.24	100.24
	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA		48.3200	1.00	48.32
	Importe:					558.24
	Volumen:			1.0000		558.24
	RETENIDA					
	CABLE AG 5/16	ML		50.0000	16.00	800.00
	AISLADOR 3R	PZA		4.0000	63.11	252.44
	GUARDACABO G2	PZA		4.0000	9.58	38.32
	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA		12.0000	30.50	366.00
	PERNO ANCLA 1PA	PZA		2.0000	147.50	295.00
	ANCLA CONICA C3	PZA		2.0000	148.00	296.00
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		2.0000	263.75	527.50
	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA		2.0000	899.50	1,799.00
	Importe:					4,374.26
	Volumen:			1.0000		4,374.26
	Subtotal: MATERIALES					5,682.29
	MANO DE OBRA					
	MO VEST. EST. DBL REMATE B.T. 2 O 3H	PZA		1.0000	45.13	45.13
	Subtotal: MANO DE OBRA					45.13
	Costo directo					5,727.42
	INDIRECTOS	15%				859.11
	SUBTOTAL					6,586.53
	FINANCIAMIENTO	2.5%				164.66
	SUBTOTAL					6,751.19
	UTILIDAD	8%				540.10
	PRECIO UNITARIO					7,291.29
	(* SIETE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y UN PESOS 29/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: TTCLMT_22 Unidad: KM						
TEND. Y TENSIONADO DE COND. LIGERO EN M.T.						
MATERIALES						
	CABLE ACSR 1/0	KM		1.0000	11,275.00	11,275.00
	Subtotal: MATERIALES					11,275.00
MANO DE OBRA						
	MO TEN. TENS. COND. LIGERO EN M.T.	KM		1.0000	1,027.77	1,027.77
	Subtotal: MANO DE OBRA					1,027.77
	Costo directo					12,302.77
	INDIRECTOS	15%				1,845.42
	SUBTOTAL					14,148.19
	FINANCIAMIENTO	2.5%				353.70
	SUBTOTAL					14,501.89
	UTILIDAD	8%				1,160.15
	PRECIO UNITARIO					15,662.04
(* QUINCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS 04/100 M.N. *)						



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: TTCPMT_23 Unidad: KM						
TEND. Y TENSIONADO DE COND. PESADO EN M.T.						
MATERIALES						
	CABLE ACSR 3/0	KM		1.0000	21,662.70	21,662.70
	Subtotal: MATERIALES					21,662.70
MANO DE OBRA						
	MO TEND. TENS. COND. PESADO EN M.T.	KM		1.0000	1,466.39	1,466.39
	Subtotal: MANO DE OBRA					1,466.39
	Costo directo					23,129.09
	INDIRECTOS	15%				3,469.36
	SUBTOTAL					26,598.45
	FINANCIAMIENTO	2.5%				664.96
	SUBTOTAL					27,263.41
	UTILIDAD	8%				2,181.07
	PRECIO UNITARIO					29,444.48
(* VEINTINUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO PESOS 48/100 M.N. *)						



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: TTCLBT_24 Unidad: KM						
TEND. Y TENSIONADO DE COND. LIGERO EN B.T.						
MATERIALES						
	CABLE (2+1) 1/0	KM		1.0000	5,700.00	5,700.00
	Subtotal: MATERIALES					5,700.00
MANO DE OBRA						
	MO TEND. TENS. COND. LIGERO B.T.	KM		1.0000	1,011.36	1,011.36
	Subtotal: MANO DE OBRA					1,011.36
	Costo directo					6,711.36
	INDIRECTOS	15%				1,006.70
	SUBTOTAL					7,718.06
	FINANCIAMIENTO	2.5%				192.95
	SUBTOTAL					7,911.01
	UTILIDAD	8%				632.88
	PRECIO UNITARIO					8,543.89
(* OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS 89/100 M.N. *)						



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: INSTRET_25		Unidad: PZA				
	INSTALACION DE RETENIDA.					
MATERIALES						
	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA		1.0000	263.75	263.75
	PERNO ANCLA	PZA		1.0000	147.50	147.50
	Subtotal: MATERIALES					411.25
MANO DE OBRA						
	MO INSTALACION DE RETENIDA	PZA		1.0000	48.15	48.15
	Subtotal: MANO DE OBRA					48.15
	Costo directo					459.40
	INDIRECTOS	15%				68.91
	SUBTOTAL					528.31
	FINANCIAMIENTO	2.5%				13.21
	SUBTOTAL					541.52
	UTILIDAD	8%				43.32
	PRECIO UNITARIO					584.84
	(* QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS 84/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: MONTRF_26 Unidad: PZA						
	MONTAJE DE TRANSFORMADOR BIFASICO					
MATERIALES						
	TRANSFORMADOR TD2-15	PZA		1.0000	22,990.80	22,990.80
	Subtotal: MATERIALES					22,990.80
MANO DE OBRA						
	MO MONTAJE DE TRANSFORMADOR	PZA		1.0000	481.24	481.24
	Subtotal: MANO DE OBRA					481.24
	Costo directo					23,472.04
	INDIRECTOS	15%				3,520.81
	SUBTOTAL					26,992.85
	FINANCIAMIENTO	2.5%				674.82
	SUBTOTAL					27,667.67
	UTILIDAD	8%				2,213.41
	PRECIO UNITARIO					29,881.08
	(* VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN PESOS 08/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: INST2CRTF_27 Unidad: PZA						
INST. DE DOS CORTACIRCUITOS FUSIBLES						
MATERIALES						
	CORTACIRCUITO CCF-15-100-95-8000	PZA		2.0000	585.00	1,170.00
	CONECTADOR DE LINEA VIVA	PZA		2.0000	122.50	245.00
	Subtotal: MATERIALES					1,415.00
MANO DE OBRA						
	MO INST. 2 CORTACIRCUITOS FUSIBLES	PZA		1.0000	90.25	90.25
	Subtotal: MANO DE OBRA					90.25
	Costo directo					1,505.25
	INDIRECTOS	15%				225.79
	SUBTOTAL					1,731.04
	FINANCIAMIENTO	2.5%				43.28
	SUBTOTAL					1,774.32
	UTILIDAD	8%				141.95
	PRECIO UNITARIO					1,916.27
	(* UN MIL NOVECIENTOS DIECISEIS PESOS 27/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: INST3CRTF_28 Unidad: PZA						
INST. DE TRES CORTACIRCUITOS FUSIBLES						
MATERIALES						
	CORTACIRCUITO CCF-15-100-95-8000	PZA		3.0000	585.00	1,755.00
	CONECTADOR DE LINEA VIVA	PZA		3.0000	122.50	367.50
	Subtotal: MATERIALES					2,122.50
MANO DE OBRA						
	MO INST. 3 CORTACIRCUITOS FUSIBLES	PZA		1.0000	97.44	97.44
	Subtotal: MANO DE OBRA					97.44
	Costo directo					2,219.94
	INDIRECTOS	15%				332.99
	SUBTOTAL					2,552.93
	FINANCIAMIENTO	2.5%				63.82
	SUBTOTAL					2,616.75
	UTILIDAD	8%				209.34
	PRECIO UNITARIO					2,826.09
	(* DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTISEIS PESOS 09/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
--------	----------	--------	---------	----------	-------	---------

Análisis: ICSISTTBCSAT_29 Unidad: PZA
 INST Y CONEX SIST DE TIERRA EN BCOS Y/O ATERR.

MANO DE OBRA

MO INST. CONEX. SIST. TIERRAS EN BCOS Y/	PZA			1.0000	148.05	148.05
Subtotal: MANO DE OBRA						148.05
Costo directo						148.05
INDIRECTOS	15%					22.21
SUBTOTAL						170.26
FINANCIAMIENTO	2.5%					4.26
SUBTOTAL						174.52
UTILIDAD	8%					13.96
PRECIO UNITARIO						188.48

(* CIENTO OCHENTA Y OCHO PESOS 48/100 M.N. *)



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
--------	----------	--------	---------	----------	-------	---------

Análisis: ICSISTRMRDBT_30 Unidad: PZA
 INST. Y CONEX. DE SIST. TIERRAS EN REM / RED B.T.

MANO DE OBRA

MO INST. CONEX. SIST. TIERRAS EN REM /RE	PZA			1.0000	90.73	90.73
Subtotal: MANO DE OBRA						90.73
Costo directo						90.73
INDIRECTOS	15%					13.61
SUBTOTAL						104.34
FINANCIAMIENTO	2.5%					2.61
SUBTOTAL						106.95
UTILIDAD	8%					8.56
PRECIO UNITARIO						115.51

(* CIENTO QUINCE PESOS 51/100 M.N. *)



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: INSESTRMBT_31 Unidad: PZA						
INST. DE ESTRIBOS EN M. Y/O B.T.						
MATERIALES						
	ESTRIBO	PZA		1.0000	120.00	120.00
	Subtotal: MATERIALES					120.00
MANO DE OBRA						
	MO INST. ESTR. EN M Y/O B.T	PZA		1.0000	13.34	13.34
	Subtotal: MANO DE OBRA					13.34
	Costo directo					133.34
	INDIRECTOS	15%				20.00
	SUBTOTAL					153.34
	FINANCIAMIENTO	2.5%				3.83
	SUBTOTAL					157.17
	UTILIDAD	8%				12.57
	PRECIO UNITARIO					169.74
(* CIENTO SESENTA Y NUEVE PESOS 74/100 M.N. *)						



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
--------	----------	--------	---------	----------	-------	---------

Análisis: DESCONXACOM_32 Unidad: PZA
DESCONEXION Y CONEXION DE ACOMETIDAS

MANO DE OBRA

MO DESCONEXION Y CONEXION DE ACOMETIDAS	PZA			1.0000	10.91	10.91
Subtotal: MANO DE OBRA						10.91
Costo directo						10.91
INDIRECTOS	15%					1.64
SUBTOTAL						12.55
FINANCIAMIENTO	2.5%					0.31
SUBTOTAL						12.86
UTILIDAD	8%					1.03
PRECIO UNITARIO						13.89

(* TRECE PESOS 89/100 M.N. *)



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocoteppec

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART 27 A.I

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Código	Concepto	Unidad	Salario	Cantidad	Costo	Importe
Análisis: MONTRF3_33		Unidad: PZA				
	MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFASICO					
MATERIALES						
	TRANSFORMADOR TD3-30	PZA		1.0000	25,800.00	25,800.00
	Subtotal: MATERIALES					25,800.00
MANO DE OBRA						
	MO MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFASICO	PZA		1.0000	513.12	513.12
	Subtotal: MANO DE OBRA					513.12
	Costo directo					26,313.12
	INDIRECTOS	15%				3,946.97
	SUBTOTAL					30,260.09
	FINANCIAMIENTO	2.5%				756.50
	SUBTOTAL					31,016.59
	UTILIDAD	8%				2,481.33
	PRECIO UNITARIO					33,497.92
	(* TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS 92/100 M.N. *)					



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART. 27 A.VIII

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENE EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Fecha	Cantidad	Precio	Importe	% Incidencia
MATERIALES							
ABR1AG	ABRAZADERA 1AG	PZA	9-Jul-2011	85.00	113.56	9,652.60	0.34%
ABR1UH	ABRAZADERA 1UH	PZA	9-Jul-2011	2.00	68.00	136.00	0.00%
ABR2AG	ABRAZADERA 2AG	PZA	9-Jul-2011	53.00	118.60	6,285.80	0.22%
ABR2BD	ABRAZADERA 2BD	PZA	9-Jul-2011	47.00	84.17	3,955.99	0.14%
ABR2BS	ABRAZADERA 2BS	PZA	9-Jul-2011	89.00	66.84	5,948.76	0.21%
ABR2UH	ABRAZADERA 2UH	PZA	9-Jul-2011	28.00	75.33	2,109.24	0.07%
ABR3AG	ABRAZADERA 3AG	PZA	9-Jul-2011	31.00	126.00	3,906.00	0.14%
ABR3UH	ABRAZADERA 3UH	PZA	9-Jul-2011	28.00	93.53	2,618.84	0.09%
ACEIT	ACEITE	LTO	17-Jul-2011	13.779	50.00	688.95	0.02%
ACL3	ANCLA C3	PZA	8-Jul-2011	180.00	148.00	26,640.00	0.94%
ACLCC3	ANCLA CONICA C3	PZA	16-Jul-2011	226.00	148.00	33,448.00	1.18%
AISL13PD	AISLADOR 13PD	PZA	9-Jul-2011	151.00	267.50	40,392.50	1.43%
AISL13SHL45N	AISLADOR SINTETICO 13SHL45N	PZA	9-Jul-2011	310.00	120.00	37,200.00	1.31%
AISL1C	AISLADOR 1C	PZA	9-Jul-2011	229.00	15.00	3,435.00	0.12%
AISL3R	AISLADOR 3R	PZA	16-Jul-2011	452.00	63.11	28,525.72	1.01%
ALMCU4	ALAMBRE DE COBRE CU4	ML	10-Jul-2011	1,552.31	38.54	59,826.03	2.11%
BASTB1	BASTIDOR B1	PZA	9-Jul-2011	24.00	56.71	1,361.04	0.05%
BASTB3	BASTIDOR B3	PZA	10-Jul-2011	48.00	145.19	6,969.12	0.25%
BASTB4	BASTIDOR B4	PZA	10-Jul-2011	2.00	191.76	383.52	0.01%
CABLE2+1	CABLE (2+1) 1/0	KM	10-Jul-2011	0.682	5,700.00	3,887.40	0.14%
CBLACSR1/0	CABLE ACSR 1/0	KM	10-Jul-2011	7.119	11,275.00	80,266.73	2.83%
CBLACSR3/0	CABLE ACSR 3/0	KM	10-Jul-2011	19.325	21,662.70	418,631.68	14.79%
CBLRET	CABLE AG 5/16	ML	16-Jul-2011	5,650.00	16.00	90,400.00	3.19%
CNCC508	CONECTOR AC-508-82 (1/0 -Cu)	PZA	17-Jul-2011	21.00	20.00	420.00	0.01%
CNCLV	CONECTADOR DE LINEA VIVA	PZA	17-Jul-2011	28.00	122.50	3,430.00	0.12%
CONECT507	CONECTOR AC-507-82 (3/0 - 3/0)	PZA	17-Jul-2011	58.00	25.00	1,450.00	0.05%
CONET-MET16	CONECTOR MECANICO MET-16	PZA	16-Jul-2011	6,619.84	1.00	6,619.84	0.23%
CORTFS	CORTACIRCUITO CCF-15-100-95-8000	PZA	8-Jul-2011	28.00	585.00	16,380.00	0.58%
CRA4R	CRUCETA A4R	PZA	9-Jul-2011	26.00	2,016.25	52,422.50	1.85%
CRTC4S	CRUCETA C4S	PZA	9-Jul-2011	1.00	2,076.25	2,076.25	0.07%
CRTPR200	CRUCETA PR-200	PZA	9-Jul-2011	152.00	598.75	91,010.00	3.21%
CRTPT200	CRUCETA PR-200	PZA	9-Jul-2011	42.00	425.00	17,850.00	0.63%
DISL	DIESEL	LTO	17-Jul-2011	686.2455	9.68	6,642.86	0.23%
ESTR	ESTRIBO	PZA	8-Jul-2011	211.00	120.00	25,320.00	0.89%
GRGA1	GRILLETE GA1	PZA	9-Jul-2011	181.00	64.20	11,620.20	0.41%



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART. 27 A.VIII

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENE EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Fecha	Cantidad	Precio	Importe	% Incidencia
GRPBS	GRAPA Y BASE RB	PZA	9-Jul-2011	5.00	151.25	756.25	0.03%
GRPBSRB	GRAPA Y BASE RB	PZA	17-Jul-2011	29.00	151.25	4,386.25	0.15%
GRPRM	GRAPAL REMATE RAL 8	PZA	9-Jul-2011	417.00	109.14	45,511.38	1.61%
GUARDG2	GUARDACABO G2	PZA	16-Jul-2011	452.00	9.58	4,330.16	0.15%
LLGRH4TON	LLANTAS GRUA HIDRAULICA HIAB 10 TON	JGO	17-Jul-2011	0.0125	7,800.00	97.50	0.00%
MOLDRE	MOLDURA RE	PZA	9-Jul-2011	31.00	28.43	881.33	0.03%
OJORE	OJO RE	PZA	9-Jul-2011	214.00	29.08	6,223.12	0.22%
PACL1PA	PERNO ANCLA 1PA	PZA	16-Jul-2011	226.00	147.50	33,335.00	1.18%
PCR12-750	POSTE DE CONCRETO REFORZADO PC 12-750	PZA	16-Jul-2011	30.00	3,220.00	96,600.00	3.41%
PCR9400	POSTE DE CONCRETO REFORZADO PC 9-400	PZA	16-Jul-2011	78.00	1,560.00	121,680.00	4.30%
PLC1PC	PLACA 1PC	PZA	17-Jul-2011	318.00	4.07	1,294.26	0.05%
PLC2PC	PLACA 2PC	PZA	9-Jul-2011	4.00	12.18	48.72	0.00%
PLCHA1	PLACA HA1	PZA	9-Jul-2011	39.00	208.75	8,141.25	0.29%
PRACL	PERNO ANCLA	PZA	8-Jul-2011	18.00	147.50	2,655.00	0.09%
PRDBL16X457	PERNO DR 16X457	PZA	9-Jul-2011	335.00	64.84	21,721.40	0.77%
PRDBLR16X305	PERNO DR 16X305	PZA	9-Jul-2011	152.00	54.63	8,303.76	0.29%
PRN1P0	PERNO 1P0	PZA	9-Jul-2011	3.00	31.36	94.08	0.00%
PRTRET	PROTECTOR DE RETENIDA	PZA	8-Jul-2011	244.00	263.75	64,355.00	2.27%
REMP1/0	REMATE PREFABRICADO P/ACSR 1/0	PZA	10-Jul-2011	3.00	24.61	73.83	0.00%
REMPAG5/16	REMATE PREFABRICADO PARA AG 5/16	PZA	16-Jul-2011	1,356.00	30.50	41,358.00	1.46%
SPRTC1V1	SOPORT CV1	PZA	9-Jul-2011	56.00	105.30	5,896.80	0.21%
TBGL2"	TUBO GALVANIZADO PARED GRUESA 2"	PZA	17-Jul-2011	226.00	899.50	203,287.00	7.18%
TIRCV1	TIRANTE CV1	PZA	9-Jul-2011	28.00	1,336.50	37,422.00	1.32%
TIRH1	TIRANTE H1	PZA	9-Jul-2011	54.00	127.44	6,881.76	0.24%
TRANSF	TRANSFORMADOR TD2-15	PZA	8-Jul-2011	28.00	22,990.80	643,742.40	22.74%
TRANSF3FASC	TRANSFORMADOR TD3-30	PZA	20-Jul-2011	1.00	25,800.00	25,800.00	0.91%
TRNL19X756	TORNILLO 19X76	PZA	9-Jul-2011	228.00	27.71	6,317.88	0.22%
VARPRF3/0	VARILLA PREFORMADA ACSR 3/0	PZA	9-Jul-2011	35.00	32.10	1,123.50	0.04%
VARPTIER	VARILLA PARA TIERRA	PZA	16-Jul-2011	137.00	100.24	13,732.88	0.49%
Total MATERIALES						2,507,961.08	
MANO DE OBRA							
MO TRLMAT_5	MO TRASLADO DE MATERIALES	TON	10-Jul-2011	2.86	969.59	2,773.03	0.10%
MODESCONXACOM	MO DESCONEXION Y CONEXION DE ACOMETIDAS	PZA	8-Jul-2011	71.00	10.91	774.61	0.03%
MOEXCPENTRD_3	MO EXC. CEPAS P/PC EN TERRENO DURO	PZA	8-Jul-2011	292.00	350.00	102,200.00	3.61%
MOICSISTRMRDBT	MO INST. CONEX. SIST. TIERRAS EN REM/RE	PZA	8-Jul-2011	33.00	90.73	2,994.09	0.11%



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepéc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART. 27 A.VIII

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENE EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Fecha	Cantidad	Precio	Importe	% Incidencia
MOICSISTTBCASAT	MO INST. CONEX. SIST. TIERRAS EN BCOS Y/	PZA	8-Jul-2011	31.00	148.05	4,589.55	0.16%
MOINSESTRMBT	MO INST. ESTR. EN M Y/O B.T	PZA	8-Jul-2011	211.00	13.34	2,814.74	0.10%
MOINST2CTF	MO INST. 2 CORTACIRCUITOS FUSIBLES	PZA	8-Jul-2011	11.00	90.25	992.75	0.04%
MOINST3CTF	MO INST. 3 CORTACIRCUITOS FUSIBLES	PZA	8-Jul-2011	2.00	97.44	194.88	0.01%
MOINSTACL	MO INSTALACION DE ANCLA	PZA	8-Jul-2011	180.00	143.07	25,752.60	0.91%
MOINSTRET	MO INSTALACION DE RETENIDA	PZA	8-Jul-2011	18.00	48.15	866.70	0.03%
MOMAQPS	MO OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	PZA	17-Jul-2011	3.125	546.01	1,706.28	0.06%
MOMONTRT3	MO MONTAJE DE TRANSFORMADOR TRIFASICO	PZA	10-Jul-2011	1.00	513.12	513.12	0.02%
MONTRF	MO MONTAJE DE TRANSFORMADOR	PZA	8-Jul-2011	28.00	481.24	13,474.72	0.48%
MOPPLPCGR_6	MO PARADO Y PLOMEADO DE POST CON GRUA	PZA	8-Jul-2011	30.00	228.06	6,841.80	0.24%
MOPPLPTBM	MO PARADO PLOMEADO DE POST B MANIOBRA	PZA	8-Jul-2011	78.00	264.22	20,609.16	0.73%
MOTRLCPLD	MO T Y L DE CEPAS P/POST Y RET. RD S	PZA	8-Jul-2011	164.00	17.76	2,912.64	0.10%
MOTRLOCPLD_2	MO T Y L DE CEPAS P/P Y RET. LD S	PZA	8-Jul-2011	128.00	32.11	4,110.08	0.15%
MOTRLPST_4	MO TRASLADO DE POSTERIA	PZA	8-Jul-2011	108.00	680.00	73,440.00	2.59%
MOTTCLBT	MO TEND. TENS. COND. LIGERO B.T.	KM	8-Jul-2011	0.682	1,011.36	689.75	0.02%
MOTTCLMT	MO TEN. TENS. COND. LIGERO EN M.T.	KM	8-Jul-2011	7.119	1,027.77	7,316.69	0.26%
MOTTCPMT	MO TEND. TENS. COND. PESADO EN M.T.	KM	8-Jul-2011	19.325	1,466.39	28,337.99	1.00%
MOVESTACL	MO VEST. EST. ANCLAJE M.T. 3F3H	PZA	8-Jul-2011	13.00	107.29	1,394.77	0.05%
MOVESTBT23H	MO VEST. ESTR. EN B.T. 2 O 3 H	PZA	8-Jul-2011	42.00	42.19	1,771.98	0.06%
MOVESTBT4H	MO VEST. ESTR. EN B.T. 4H	PZA	8-Jul-2011	2.00	45.13	90.26	0.00%
MOVESTDLRMBT23H	MO VEST. EST. DBL REMATE B.T. 2 O 3H	PZA	8-Jul-2011	3.00	45.13	135.39	0.00%
MOVESTP	MO VEST. EST. DE PASO M.T.	PZA	8-Jul-2011	8.00	68.69	549.52	0.02%
MOVESTPPCLD	MO VEST. EST. TIPO SUSP 2PC. LD.	PZA	9-Jul-2011	1.00	226.04	226.04	0.01%
MOVESTPSTM2F2H	MO VEST. ESTR. DE PASO EN M.T. 2F-2H	PZA	8-Jul-2011	13.00	65.99	857.87	0.03%
MOVESTRMAACL2PCLD	MO VEST. EST. REM ANCLAJE EN 2PC LD	PZA	9-Jul-2011	13.00	267.82	3,481.66	0.12%
MOVESTRMT	MO VEST. EST. DE REMATE M.T. 2F-2H	PZA	8-Jul-2011	53.00	96.51	5,115.03	0.18%
MOVETAACL	MOV VEST. EST. ANCLAJE M.T. 2F-2H	PZA	8-Jul-2011	5.00	101.41	507.05	0.02%
MOVSTRM3F3H	MO VEST. EST. REMATE M.T. 3F-3H	PZA	8-Jul-2011	5.00	101.41	507.05	0.02%
Total MANO DE OBRA						318,541.80	
EQUIPO Y HERRAMIENTA							
CFDI046	CAMION GRUA HIAB DE 10 TON.	HRS	20-Jul-2011	22.50	220.20	4,954.50	0.17%
Total EQUIPO Y HERRAMIENTA						4,954.50	



CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.

Dependencia: Municipio de San Pedro Ocotepc

Obra: AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN
SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA

Fecha: 01-Ago-11

DOCUMENTO ART. 27 A.VIII

Lugar: Manuel Sabino Crespo #206, Col. 25 de Enero, Santa Lucia del Camino, Oaxaca de Juárez, Fax

LISTADO DE INSUMOS QUE INTERVIENE EN LA INTEGRACION DE LA PROPUESTA

Código	Concepto	Unidad	Fecha	Cantidad	Precio	Importe	% Incidencia
--------	----------	--------	-------	----------	--------	---------	--------------

TOTALES DE INSUMOS

	Importe	%
Materiales	2,507,961.08	88.57%
Mano de obra	318,541.80	11.25%
Equipo	4,954.50	00.17%
Total	2,831,457.38	100.00%



FLUJO DE CAJA

Año	0	5 meses	1	2	3	4	5
Ingresos							
Ventas							
Dinero propio	500,000.00						
Prestamo bancario							
Otros ingresos por vta de activos							
Total de ingresos (negativo)	500,000.00	2,831,457.34	6,795,497.61	13,590,995.22	20,386,492.83	27,181,990.44	33,977,488.04
Menos							
Costos							
Fijos							
Variables							
Directos		\$2,279,756.31	\$5,471,415.14	\$10,942,830.29	\$16,414,245.43	\$21,885,660.58	\$27,357,075.72
Indirectos		\$341,963.45	\$820,712.27	\$1,641,424.54	\$2,462,136.81	\$3,282,849.09	\$4,103,561.36
Gastos financieros							
Depreciación							
Utilidad propuesta (13.33%)							
Igual							
Utilidad antes de impuestos	-500,000.00	\$209,737.58	\$503,370.19	\$1,006,740.39	\$1,510,110.58	\$2,013,480.77	\$2,516,850.97
Menos							
ISR 17% (negativo)							
Utilidad despues de impuestos	85,000.00	\$35,655.39	\$85,572.93	\$171,145.87	\$256,718.80	\$342,291.73	\$427,864.66
Más							
Depreciaciones	14,450.00	\$2,139.32	\$30,202.21	\$60,404.42	\$90,606.63	\$120,808.85	\$151,011.06
Igual a flujo de caja operacional	-570,550.00	176,221.52	447,999.47	895,998.94	1,343,998.42	1,791,997.89	2,239,997.36



INVERSION INICIAL= - 570,550.00

RELACION COSTO BENEFICIO

n		
0	0	- 570,550.00
1	AÑO 1	447,999.47
2	AÑO 2	895,998.94
3	AÑO 3	1,343,998.42
4	AÑO 4	1,791,997.89
5	AÑO 5	2,239,997.36

n	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$ 6,795,497.61	\$ 13,590,995.22	\$ 20,386,492.83	\$ 27,181,990.44	\$ 33,977,488.04
COSTOS	\$ 6,292,127.42	\$ 12,584,254.83	\$ 18,876,382.25	\$ 25,168,509.66	\$ 31,460,637.08
UTILIDAD	\$ 503,370.19	\$ 1,006,740.39	\$ 1,510,110.58	\$ 2,013,480.77	\$ 2,516,850.97

flujos descontados

6,502,868.53	12,445,681.39	17,864,614.43	22,793,766.42	27,265,270.84	86,872,201.61
6,021,174.56	11,523,779.06	16,541,309.66	21,105,339.28	25,245,621.15	80,437,223.71
					1.08

Método Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

TIR= 131%

utilidad promedio anual \$ 1,510,110.58

Método del Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente

$$VP = \frac{P}{(1+i)^n}$$

$$VP_1 = 428,707.63$$

$$VP_2 = 820,493.07$$

$$VP_3 = 1,177,741.25$$

$$VP_4 = 1,502,700.16$$

$$VP_5 = 1,797,488.23$$

$$\sum VP = 5,727,130.33$$

$$VAN = \sum VP - INVERSION INICIAL$$

VAN= 5,156,580.33

Periodo de recuperación (pay back)

$$periodo\ de\ recuperacion = \frac{inversion\ total}{utilidad\ promedio\ anual}$$

Periodo de recuperación= 0.377820014

VALOR FUTURO $VF = P(1+i)^n$

$$VF_1 = 468,159.45$$

$$VF_2 = 978,453.25$$

$$VF_3 = 1,533,725.46$$

$$VF_4 = 2,136,990.81$$

$$VF_5 = 2,791,444.25$$

$$\sum VF = 7,908,773.22$$

$$Punto\ de\ Equilibrio = \frac{Costos\ Fijos\ Totales}{1 - \frac{Costos\ Variables\ Totales}{Volumen\ Total\ de\ Ventas}}$$



El presupuesto nos indica que el desarrollo de la obra tiene un costo de \$ 3'284, 490 53/100 M.N; lo cual nos dice que al inicio de los trabajos se debe realizar una inversión de \$ 500,00 00/100 M.N. En apariencia, la realización de este proyecto es costoso; sin embargo el impacto social que esto contraerá significa mucho, ya que con la realización de la obra se producirán empleos temporales en la agencia durante un lapso de 5 meses, así como el aumento de la calidad de vida de los habitantes, mejora en los oficios desarrollados por los pobladores de la zona, y la mejora en el centro de salud de la localidad.

Se puede observar que para la subsanar los gastos iniciales se propone un financiamiento del 2.5% lo cual equivale a \$ 80,109 52/100 M.N. esto se recuperara en el desarrollo del mismo. Como podemos observar en el análisis propuesto, en el porcentaje de indirectos que se plantea se incluyen aspectos tales como Honorarios, sueldos y prestaciones del personal que participara en el desarrollo de la obra, la **depreciación** y mantenimiento de edificios, locales, bodegas, muebles, enseres, vehículos; gastos de oficina; etc. asignándole un porcentaje a cada uno de los aspectos anteriormente mencionados, dando como resultado un porcentaje del 15% de gastos indirectos al costo directo, lo cual equivale a \$ 428,411 80/100 M.N. A su vez se propone una utilidad del 8% dado el monto de la ampliación y mejora, lo que significa \$ 243, 295 59/100 M.N. del monto total del presupuesto.

Este resultado nos aloja que al finalizar la obra el monto de la inversión y del financiamiento se ve recuperado en un periodo relativamente corto de tiempo, cabe señalar que la inversión inicial es mayor a la cantidad de utilidad, pero se sabe que durante este periodo de tiempo el efectivo esta en circulación, y que la inversión inicial va cubriendo gastos que la obra requiere, sin mencionar los trabajos extraordinarios que en campo siempre surgen para la finalización satisfactoria de los proyectos de construcción de obra eléctrica. Proyectando de esta manera una utilidad promedio de \$ 1'630, 919 43/100 M.N.



Lo cual nos demuestra que la construcción de obras eléctricas, en el caso específico de AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN AÉREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA, Mixes en el estado de Oaxaca representa una muy buena inversión y un excelente resultado según lo proyectado.

Tomando en cuenta los valores obtenidos en el cálculo del flujo de caja, y para dar sentido a la evaluación de resultados se ilustraran los siguientes indicadores:

- » Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- » Valor Actual Neto (VAN) o valor presente.
- » Relación costo beneficio.
- » Periodo de recuperación.
- » Punto de equilibrio.

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Actual Neto o también conocido como VAN es un indicador que nos muestra los flujos de los ingresos y egresos a futuro, que tendrá un negocio, empresa o en este caso, proyecto; para posteriormente descontar la inversión inicial, si el resultado de esta operación es positivo quiere decir que obtenemos una ganancia, por lo tanto nuestro proyecto es viable.

Como podemos observar en la grafica de la pág. 122 la sumatoria de los valores de cada año nos da un valor al cual le restaremos la inversión inicial con los cual obtenemos el siguiente resultado, para efectos de cálculo del valor actual neto se utilizara una tasa de interés del 4.5% valor obtenido del Banco Nacional de México:

$$\sum VP - INVERSION INICIAL = 5,727,130.33 - 570,550.00 = \mathbf{5,156,580.33}$$

En la operación obtenemos un resultado positivo, lo que quiere decir que nuestro proyecto es rentable.



TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La tasa interna de rendimiento o TIR es el indicador o tasa de descuento (TD) de todo proyecto que permite que el Beneficio Neto Actualizado (BNA), sea igual a la inversión ($VAN = 0$). La Tasa Interna de Rendimiento es la máxima tasa de descuento que puede tener un proyecto determinado para que este sea rentable, pues un valor mayor de la TIR reflejaría que el Beneficio Neto sea menor que la inversión o sea VAN menos que 0. Por lo tanto para hallar la TIR necesitamos:

- » Inversión inicial (Tamaño de la Inversión).
- » Flujo de Caja Neto proyectado.

Como podemos observar en la tabla de la pag. 122, tenemos una tabla que nos refleja el flujo de efectivo en un plazo de 5 años, aplicando formulas del libro de Excel nos arroja el siguiente resultado:

$$\text{TIR} = 131 \%$$

Este resultado nos indica que después de un periodo de 5 años la tasa de rendimiento de la inversión inicial será de un 131%.

RELACION COSTO-BENEFICIO

Este indicador también conocido como RBC por sus iniciales, se obtiene dividiendo la suma de beneficios descontados entre la suma de costos descontados del proyecto, tal como se muestra:

$$\text{Relacion Costo Beneficio (RBC)} = \frac{\text{Suma Beneficios Descontados}}{\text{Suma Costos Descontados}}$$

Como podemos observar en la tabla de RBC de la pag. 122 aplicando la formula anterior nos da el siguiente resultado:

$$\text{RBC} = 1.08$$

Lo cual nos dice que en un periodo de 5 años, cubrimos el total de nuestros costos más un 8 por ciento de beneficios.



PERIODO DE RECUPERACION (Pay-Back)

Este método se utiliza para conocer el número de periodos en que se recuperará la inversión, mediante diversos medios ya sea facturación, cobranza o utilidades, cabe mencionar que el término inversión considera a la suma total de activos del proyecto.

Como podemos observar en la pag. 122 el periodo de recuperación es de .377 a lo cual lo multiplicamos por 12 y así poder reflejar lo siguiente:

$$\text{Periodo de recuperación} = .377 \times 12 = 4.52 \text{ meses}$$

PUNTO DE EQUILIBRIO

El Punto de Equilibrio es el punto donde la empresa no gana ni pierde, es decir es el empate de sus costos e ingresos.

Para la determinación del punto de equilibrio debemos en primer lugar conocer los costos fijos y variables de la empresa. Al obtener el punto de equilibrio en valor, se considera la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{1 - \frac{\text{Costos Variables Totales}}{\text{Volumen Total de Ventas}}}$$

Para el caso de nuestro proyecto, la inversión inicial fue de 570,550.00 por lo cual, se toma este monto como el punto de equilibrio, ya que rebasando esta cifra nuestra empresa comienza a obtener ganancias.



5.3 CONCLUSIONES

Con el análisis de precios unitarios nos damos cuenta de la importancia que tiene el incluir todos los aspectos necesarios para la consecución de los trabajos, dándonos así la certeza de que el proyecto llegara a buen término. Podemos concluir que el éxito de un proyecto, es, independientemente del aspecto administrativo (planeación, organización, control, ejecución etc); debemos realizar los procedimientos de cotización de materiales, mano de obra, maquinaria etc, para poder brindar un servicio de calidad a la comunidad en general, a las dependencias con las que se colaboren, y principalmente para dejar una buena recomendación que es el trabajo, consiguiendo así mas obras en un futuro. Y de este modo recuperar la inversión realizada en un principio, que es fundamentalmente el factor primordial en esto, DINERO.



CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos al término del proyecto podemos concluir que la electrificación es de gran importancia para el desarrollo satisfactorio de las comunidades, mejorando así su calidad de vida y cumplir con todas sus actividades que requieran el uso de la energía eléctrica. Con referencia al marco normativo obtenemos los trámites necesarios para la realización de los aspectos legales que requiere el proceso para la autorización de la ejecución del proyecto, así como las obligaciones y derechos tanto de la empresa constructora, como la mano de obra.

Con el estudio de mercado realizado obtuvimos la muestra necesaria para hacer válida la necesidad de la energía eléctrica en la comunidad San Pedro Ocotepéc, así como en sus agencias que carecen de este servicio, con la ejecución y control de la obra nos permitirá la detección a tiempo de inconvenientes si los existiera y así poder resolverlo lo antes posible para que no se vea afectada las demás actividades, terminando en el tiempo establecido la obra.

Pudimos observar que conjuntando conocimientos de varias disciplinas, tanto técnicos, humanísticos, económicos, sociales etc.; en un proyecto determinado se puede llevar a buen puerto. Con la elaboración de la obra se producen empleos en la región, se crea un flujo de efectivo en la comunidad, ponemos a prueba nuestros conocimientos como ingenieros y ayudamos a generar la infraestructura necesaria para aumentar el nivel de la calidad de vida de los pobladores y aportamos al crecimiento del estado de Oaxaca y del país.



GLOSARIO

Definición de algunos términos comúnmente utilizados en estas normas:

Acometida: Tramo de línea que conecta la instalación del usuario a la línea Suministradora.

Aislar: Interponer un elemento no conductor para evitar el flujo de la corriente eléctrica de un punto a otro.

Alinear: Instalar postes o estacas en una trayectoria recta.

Amarre: Alambre blando para sujetar los conductores a los aisladores de paso.

Área rural: Son las localidades o áreas con menos de 5 000 habitantes.

Área urbana: Son las localidades o áreas con 5 000 habitantes o más; o bien, las cabeceras municipales independientemente del número de habitantes.

Área de baja tensión: Conjunto de transformador, línea de baja tensión y acometidas.

A tierra: Conexión conductora, intencionada o accidental, entre un circuito o equipo eléctrico y el terreno natural o algún cuerpo conductor que sirva como tal.

Apisonar: Compactación del terreno para fijar un poste o ancla.

Balancear carga: Distribuir equitativamente la carga entre las fases.

Boquilla: Aislamiento rígido que sirve para conectar los conductores de entrada o salida al equipo eléctrico.

Brecha: Franja de terreno libre de vegetación mínima necesaria para el trayecto de una línea. En vías de comunicación se debe entender como un acceso.

Conductor forrado: Conductor rodeado de un material de composición o espesor no reconocidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas (utilización), como aislamiento eléctrico.

Conductor desnudo: Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Conductor múltiple: Es el formado por un conductor desnudo o soporte y uno o varios conductores de aluminio o cobre aislados y dispuestos helicoidalmente alrededor del conductor desnudo.

Conductor de puesta a tierra de los equipos: Conductor utilizado para conectar



las partes Metálicas no conductoras de corriente eléctrica de los equipos, canalizaciones y otras envolventes al electrodo de puesta a tierra.

Catenaria: Curva que forma un conductor colgado de dos puntos.

Cepa: Perforación en el terreno para hincar un poste o enterrar una ancla.

Línea de Media tensión: Línea cuya tensión eléctrica de operación está entre 1 000 y 34 500V.

Línea de Baja tensión: Línea cuya tensión eléctrica es menor de 1 000 V.



SIMBLOGIA.

ELEMENTO A REPRESENTAR	SÍMBOLO
Línea aérea de media tensión	
Línea aérea de media tensión particular	
Línea aérea de baja tensión	
Cambio del número de fases o calibres en líneas aéreas de media tensión y baja tensión	
Remate de líneas aéreas de media tensión y baja tensión	
Cruce de conductores aéreos conectados	
Línea telegráfica o telefónica	
Línea aérea de baja tensión con cable múltiple	
Transformador de distribución tipo poste	
Transformador de distribución particular	
Cortacircuito fusible de tres disparos	
Cortacircuito fusible	
Conexión a tierra	
Poste proyectado	
Poste existente	
Retenida de ancla	



Dos retenidas con una ancla	
Dos retenidas con dos anclas	
Retenida de banqueta	
Retenida de estaca y ancla	
Retenida de poste a poste	
Carretera de terracería	
Casa habitación	



ABREVIATURAS.

Conductor de cobre desnudo	Cu
Conductor de aluminio reforzado con acero	ACSR
Conductor de aluminio puro	AAC
Conductor de acero recubierto con aluminio soldado	AAS
Conductor de acero recubierto con cobre soldado	ACS
Factor de potencia	fp
American wire gauge	AWG
Kilo circular mil	KCM

UNIDADES

Metro	m
Kilogramo	kg
Segundo	s
Volt	V
Ampere	A
Watt	W
Ohm	Ω
Grado Celsius	$^{\circ}\text{C}$
Kilogramo por metro cuadrado	Kg/m ²
Hora	h
Kilo Volt Ampere	KVA
Kilo Volt Ampere Reactivo	KVAR
Kilowatt	KW
Kilómetro	km
Hectárea	ha



BIBLIOGRAFÍA.

- » Consejo Nacional de Población y Vivienda, La Población de los Municipios de México 1950 - 1990. Ed. UNO Servicios Gráficos, México, Nov., 1994.
- » Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo General de Población y Vivienda 2000. México 2001.
- » Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Oaxaca, Los Municipios de Oaxaca, Enciclopedia de los Municipios de México. Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F. 1988.
- » Secretaría de Gobernación, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Sistema Nacional de Información Municipal. México 2002.
- » Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.
- » Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica. NORMA Oficial
- » Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas (utilización).
- » Ley Federal de Metrología y Normalización y su Reglamento.
- » NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.



ANEXOS

TABLAS DE LAS GRAFICAS DEL ESTUDIO DE MERCADO

PREGUNTA1.- ¿Su localidad cuenta con energía eléctrica?	TOTAL/PERSONAS	%
SI	22	34
NO	42	66

PREGUNTA2. ¿Cuenta con el servicio de energía eléctrica en su domicilio?	TOTAL/PERSONAS	%
si	22	34
no	42	66

PREGUNTA3. ¿Qué tan eficiente es el servicio que tienen?	TOTAL/PERSONAS	%
BUENO	36	56
MALO	28	44

PREGUNTA 4. ¿Le gustaría contar con el servicio de energía eléctrica?	TOTAL/PERSONAS	%
SI	64	100
NO	0	0

PREGUNTA5. En caso de contar con este servicio ¿Mejoraría su calidad de vida?	TOTAL/PERSONAS	%
SI	24	37
NO	40	63



PREGUNTA6. ¿Cree importante llevar este servicio a su localidad?	TOTAL/PERSONAS	%
SI	64	100
NO	0	0

PREGUNTA7. En caso de ser necesaria la aportación económica por parte de usted para obtener el servicio, ¿estaría dispuesto a realizar dicha cooperación?	TOTAL/PERSONAS	%
SI	21	33
NO	43	67

¿En qué sector cree que este servicio ayudaría al futuro de la comunidad?	TOTAL/PERSONAS	%
EDUCACION	12	19
SALUD	22	34
SEGURIDAD	7	11
COMUNICACIÓN	11	19
ALUMBRADO PUBLICO	12	17

**COTIZACIÓN DE MATERIALES PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO****MATERIA PRIMA**

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ABRAZADERA 1AG	PZA	74	113.56	\$ 8,403.4400
ABRAZADERA 2AG	PZA	11	118.6	\$ 1,304.6000
ABRAZADERA 2BS	PZA	238	64.61	\$ 15,377.1800
ABRAZADERA UC	PZA	36	50.96	\$ 1,834.5600
ABRAZADERA 1UH	PZA	2	68	\$ 136.0000
ABRAZADERA 2UH	PZA	84	75.33	\$ 6,327.7200
ABRAZADERA 3UH	PZA	26	93.53	\$ 2,431.7800
AISLADOR 13PD	PZA	158	267.5	\$ 42,265.0000
AISLADOR 13SHL45N SINTETICO	PZA	327	120	\$ 39,240.0000
AISLADOR 1C	PZA	265	15	\$ 3,975.0000
AISLADOR 3R	PZA	320	63.11	\$ 20,195.2000
ALAMBRE ALUMINIO SUAVE AS4	KGS	30.8	65	\$ 2,002.0000
ALAMBRE Cu4	KGS	364	205	\$ 74,620.0000
ANCLA C3	PZA	180	148	\$ 26,640.0000
APARTARRAYO ADA 12	PZA	3	539	\$ 1,617.0000
BASTIDOR B1	PZA	113	56.71	\$ 6,408.2300
BASTIDOR B3	PZA	48	145.19	\$ 6,969.1200
BASTIDOR B4	PZA	2	191.76	\$ 383.5200
CABLE (2+1) 1/0	MTS	682	57	\$ 38,874.0000
CABLE ACSR No.1/0	KGS	1615	55	\$ 88,825.0000
CABLE ACSR No.3/0	KGS	6973	55	\$ 383,515.0000
CABLE AG 5/16	MTS	4432	16	\$ 70,912.0000
CABLE CF 600 1/0	MTS	234	123	\$ 28,782.0000
CONECTOR AC-503-82 (3/0 - Cu)	PZA	59	20	\$ 1,180.0000
CONECTOR AC-504-82 (1/0 - 1/0)	PZA	276	20	\$ 5,520.0000
CONECTOR AC-507-82 (3/0 - 3/0)	PZA	89	20	\$ 1,780.0000
CONECTOR AC-508-82 (1/0 -Cu)	PZA	557	20	\$ 11,140.0000
CONECTOR LINEA VIVA 2/0 - 1/0	PZA	59	122.5	\$ 7,227.5000
CORTACIRCUITO CCF-15-100-95-8000	PZA	87	585	\$ 50,895.0000
CRUCETA A4R	PZA	24	2016.25	\$ 48,390.0000
CRUCETA C4S	PZA	1	2076.25	\$ 2,076.2500
CRUCETA PR-200	PZA	176	598.75	\$ 105,380.0000
CRUCETA PT-250	PZA	63	425	\$ 26,775.0000
CRUCETA PT-201	PZA	1	425	\$ 425.0000
ESTRIBO	PZA	211	120	\$ 25,320.0000
FUSIBLE 15KV 1A	PZA	59	30	\$ 1,770.0000
GRAPA Y BASE RB	PZA	4	151.25	\$ 605.0000
GRAPA REMATE RAL 8	PZA	375	109.14	\$ 40,927.5000
GRILLETE GA1	PZA	120	64.2	\$ 7,704.0000
GUARDACABO G3,G1	PZA	342	8	\$ 2,736.0000
INTENSIFICADOR DE TIERRAS (GAP)	KGS	3720	20	\$ 74,400.0000
MOLDURA RE	PZA	43	28.43	\$ 1,222.4900
OJO RE	PZA	212	29.08	\$ 6,164.9600
PERNO ANCLA 1PA	PZA	180	147.5	\$ 26,550.0000
PERNO D.R. 16X305	PZA	104	54.63	\$ 5,681.5200



MATERIA PRIMA

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PERNO DR. 16X457	PZA	352	64.84	\$ 22,823.6800
PLACA HA1	PZA	36	208.75	\$ 7,515.0000
PLACA 1PC	PZA	368	4.07	\$ 1,497.7600
PLACA 2PC	PZA	4	12.18	\$ 48.7200
PLACA PR	PZA	116	11.53	\$ 1,337.4800
POSTE PC 12-750	PZA	99	3220	\$ 318,780.0000
POSTE PC 9-400	PZA	7	1560	\$ 10,920.0000
PROTECTOR DE RETENIDA	PZA	180	263.75	\$ 47,475.0000
REMATE PREF. P/ACSR 1/0	PZA	145	24.61	\$ 3,568.4500
SOLDADURA CADWELD	PZA	318	65	\$ 20,670.0000
SOPORTE CV1	PZA	110	105.3	\$ 11,583.0000
TIRANTE CV1	PZA	26	1336.5	\$ 34,749.0000
TIRANTE H1	PZA	50	127.44	\$ 6,372.0000
TORNILLO MAQ.16X63	PZA	58	15.61	\$ 905.3800
TORNILLO MAQ.16X76	PZA	7	17.58	\$ 123.0600
TORNILLO MAQ. 19X76	PZA	204	27.71	\$ 5,652.8400
TRANSFORMADOR TD2-15	PZA	28	22990.8	\$ 643,742.4000
TUBO DE GALVANIZADO DE 51 mm	PZA	4	700	\$ 2,800.0000
VARILLA P/TIERRA CW	PZA	285	260	\$ 74,100.0000
VARILLAS PREF. ACSR 3/0	PZA	53	32.1	\$ 1,701.3000
				\$ 2,572,566.6400

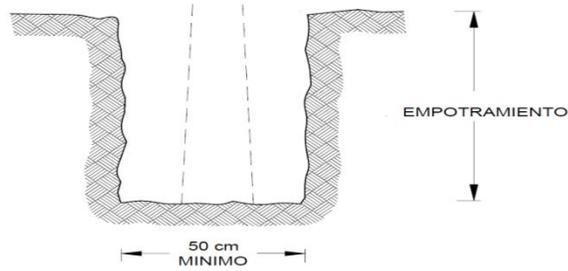


TIPO DE SISTEMA A UTILIZAR

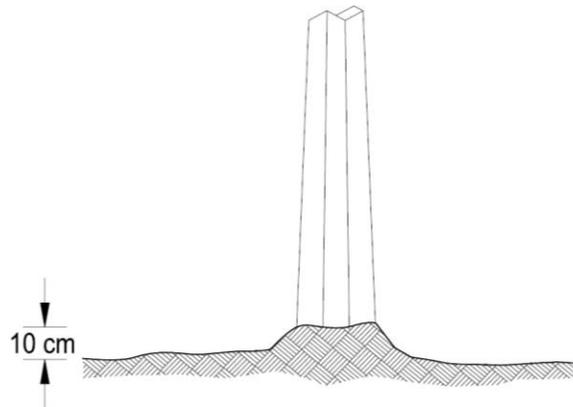
TIPO DE SISTEMA	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	DESCRIPCIÓN GENÉRICA
A	Conexión estrella, con el neutro sólidamente conectado a tierra en la subestación; neutro corrido desde la subestación y multiaterrizado.		3F- 4H

NIVELES DE TENSION ELECTRICA

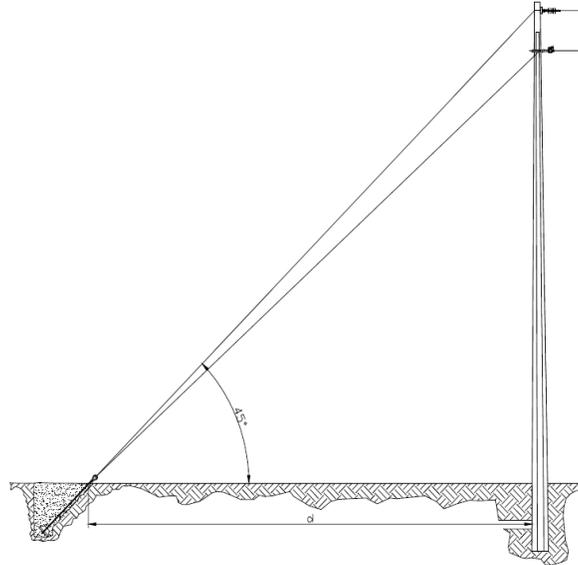
NIVEL DE TENSIÓN	No. DE HILOS	TENSIÓN ELÉCTRICA
Baja tensión	Monofásico	120 /240 V
Baja tensión	Trifásico	220Y /127 V
Media tensión	3F - 4H	13,2Y / 7,62 KV
		22,86Y / 13,2 KV
		33Y / 19,05 KV



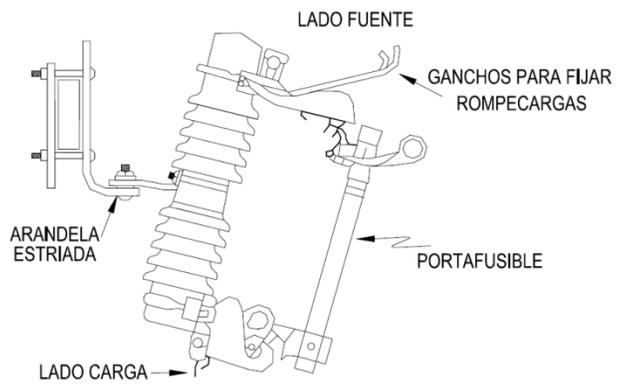
EMPOTRAMIENTO DE POSTE



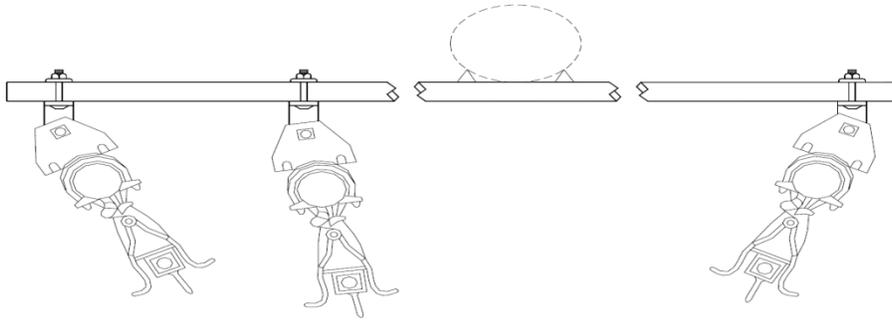
. PARADO DE POSTE



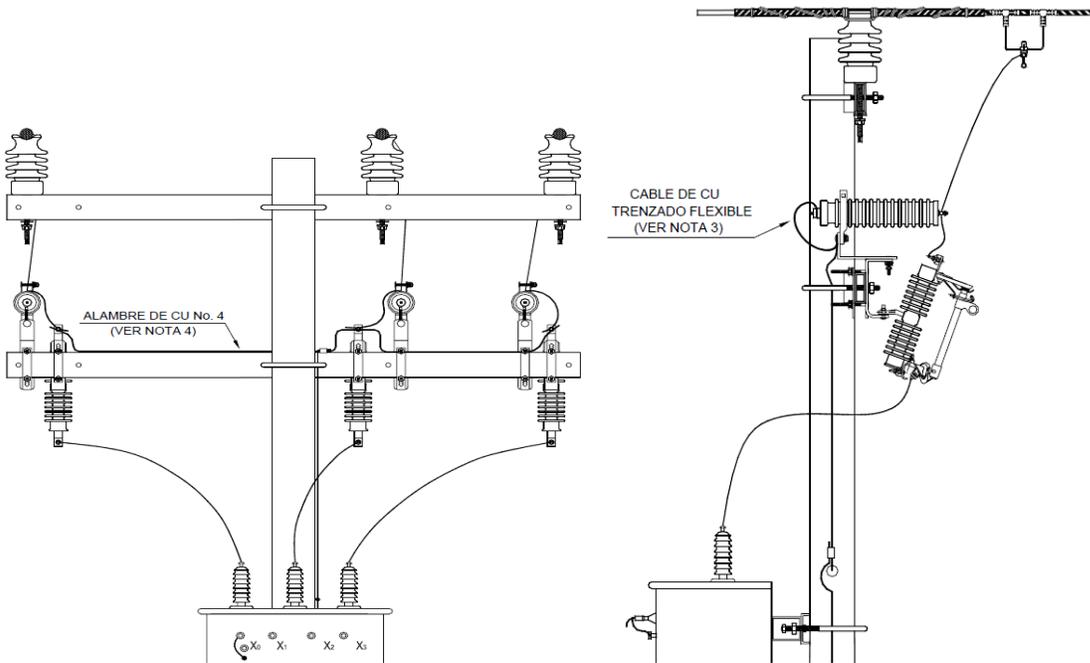
INCLINACION DE RETENIDA



CORTACIRCUITO FUSIBLE



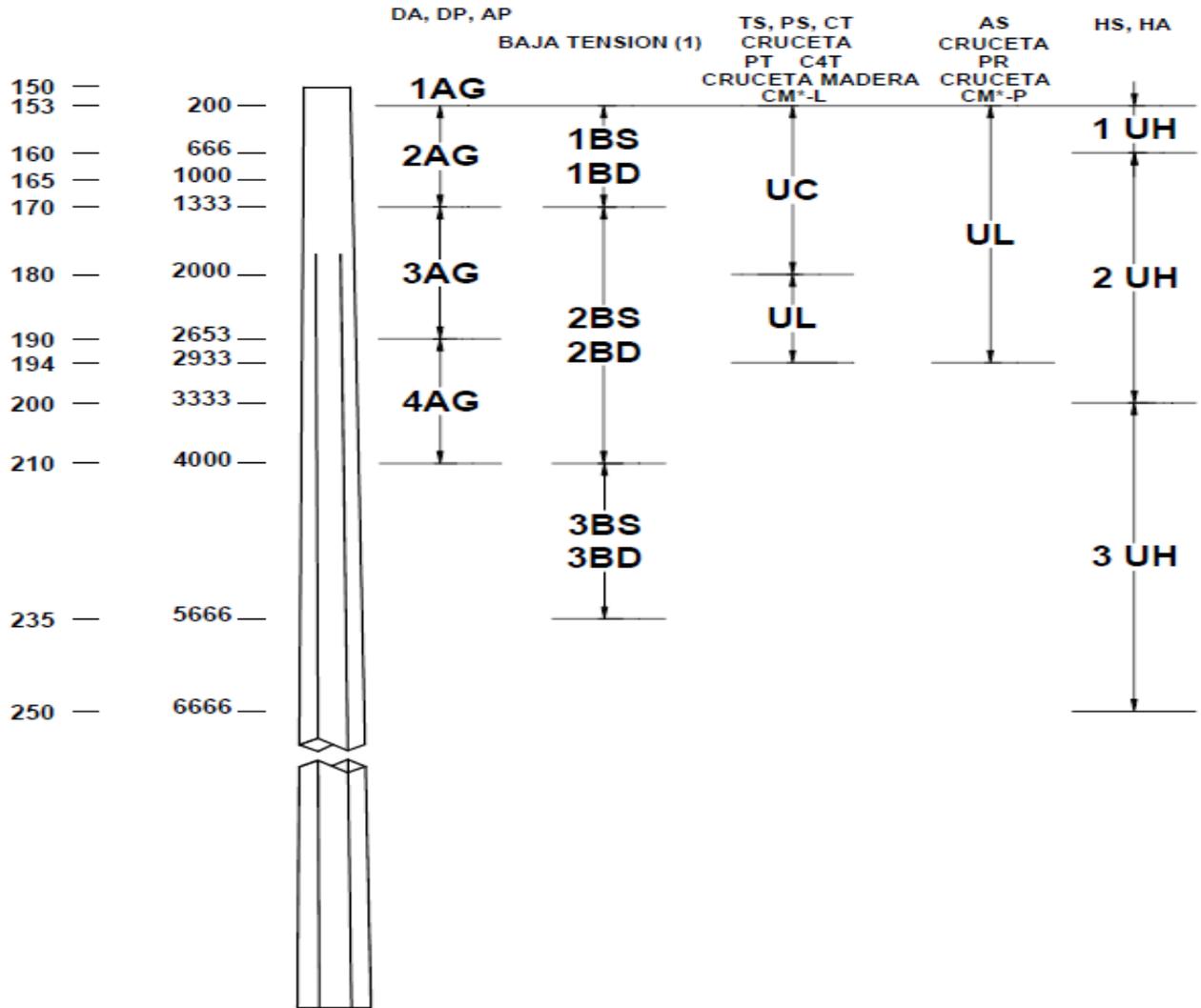
CORTACIRCUITO FUSIBLE DE TRIPLE DISPARO



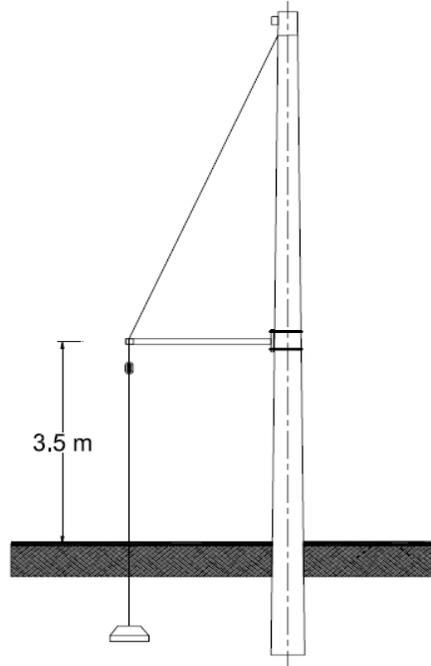
ACCESORIOS PARA TRANSFORMADOR



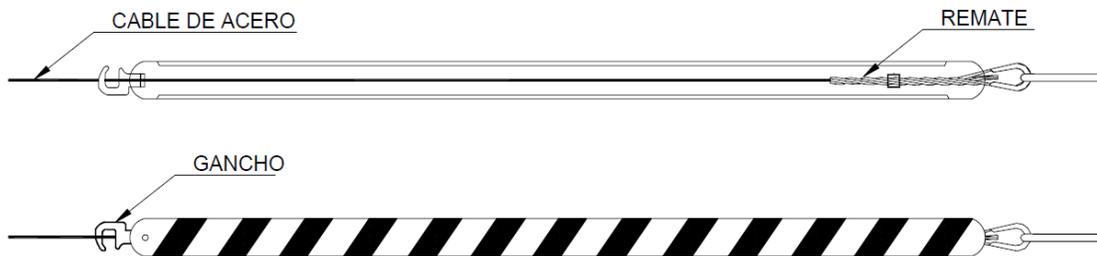
Diámetro Del poste. Distancia de la parte superior del poste ala abrazadera. Rango de aplicación de las abrazaderas en estructuras.



SELECCIÓN DE ABRAZADERASA EN mm.



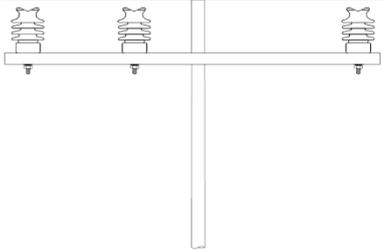
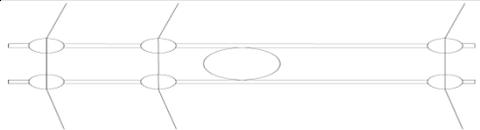
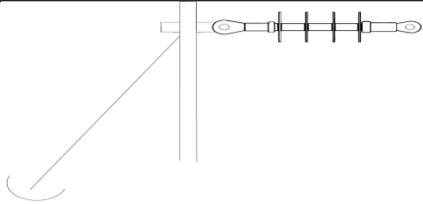
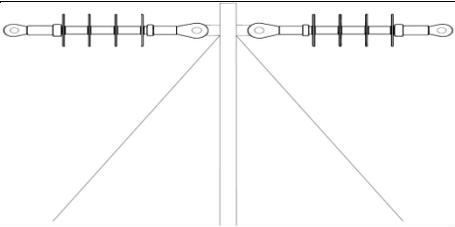
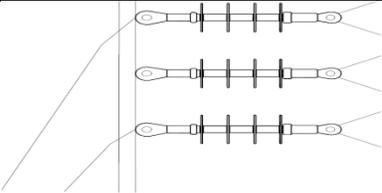
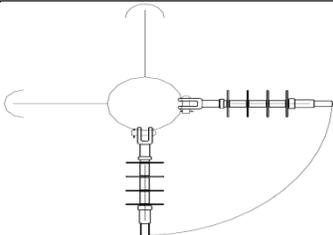
RETENIDA TIPO BANQUETA



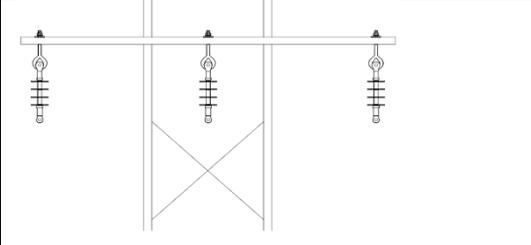
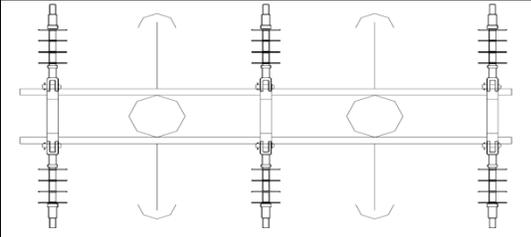
PROTECTOR PARA RETENIDA



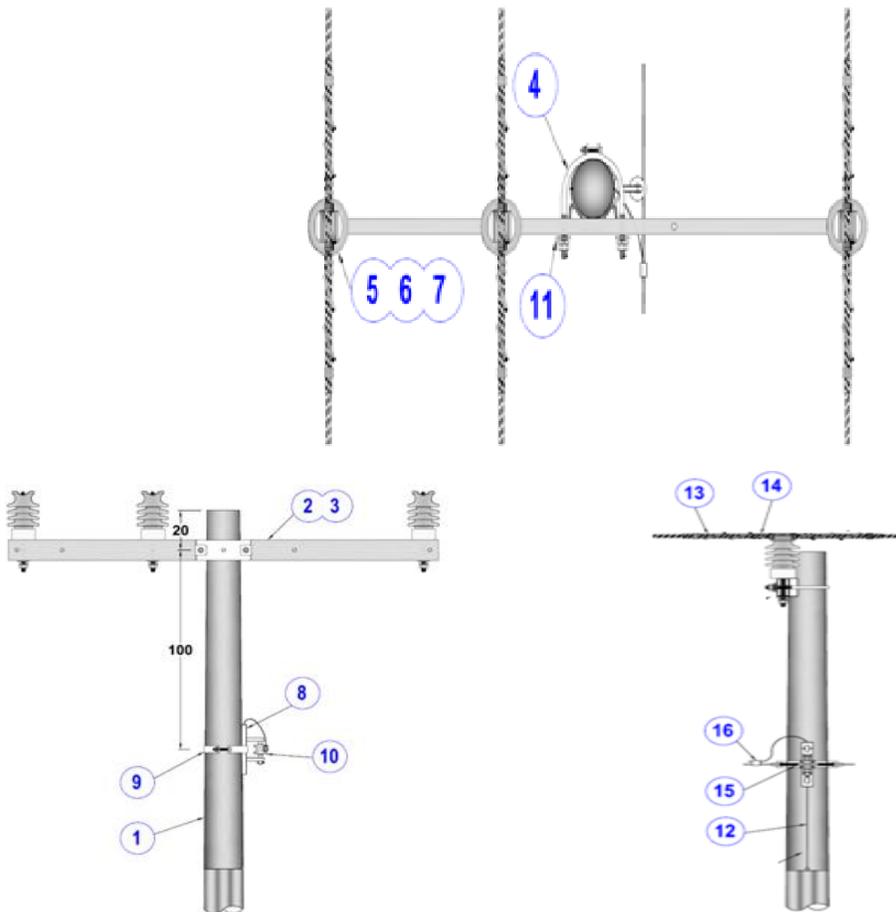
NOMECLATURA DE ESTRUCTURAS EN MEDIA TENSIÓN

DISPOSICIÓN DE CONDUCTORES	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	TS	Te, Sencilla
	TD	Te, Doble
	RD	Remate, Doble cruceta
	AD	Anclaje, Doble
	DP	Deflexión, de Paso
	DA	Deflexión, de Anclaje



	HS	Hache, de Suspensión
	HA	Hache, de Anclaje

ESTRUCTURA TS3N



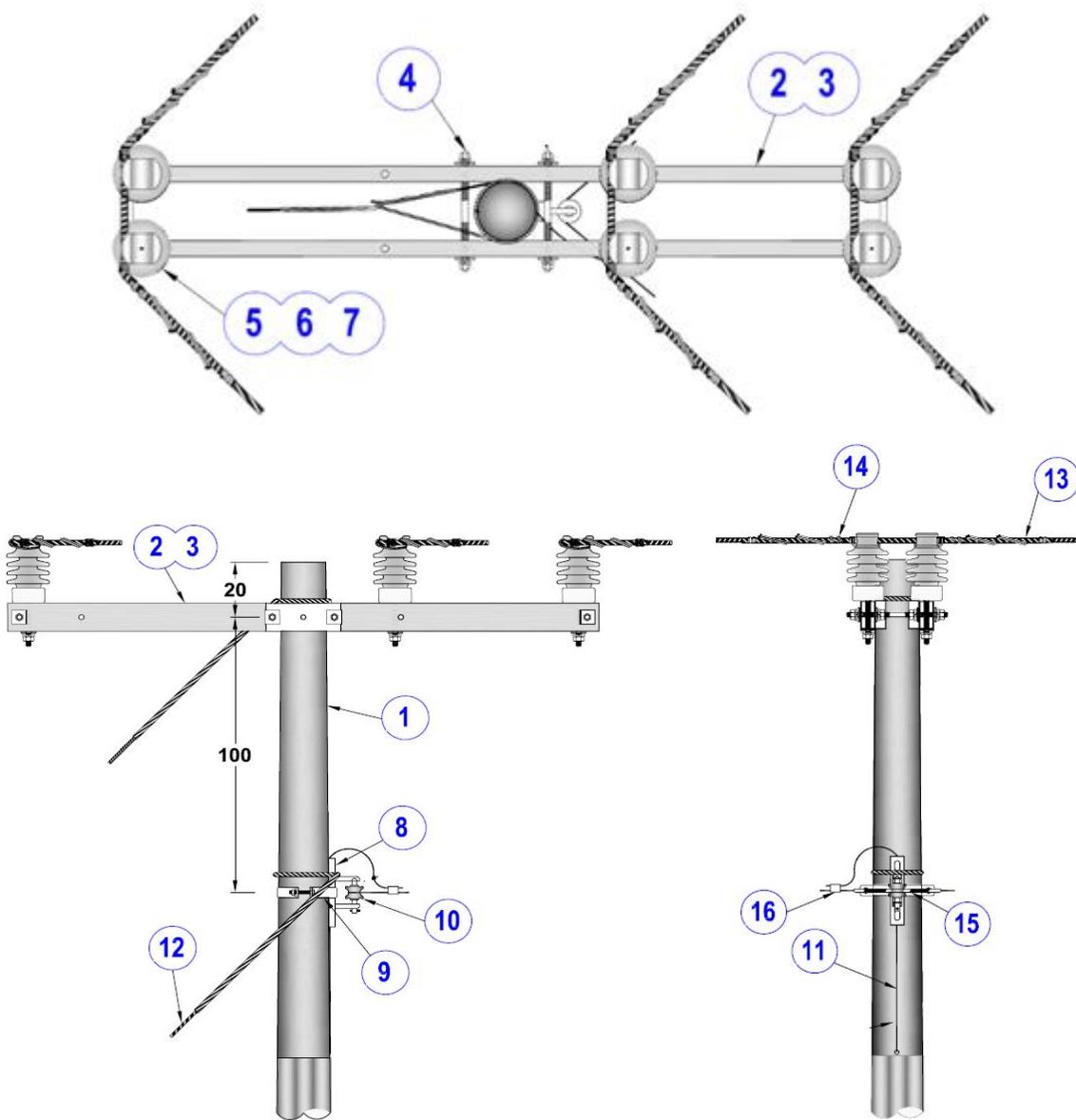


MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD 13 KV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	1
2	2C900-93	PZ	Cruceta PT200	1
4	2A100-05	PZ	Abrazadera UC	1
5	52000-92	PZ	Aislador 13PD	3
8	2B200-12	PZ	Bastidor B1	1
9	2A100-04	PZ	Abrazadera 1BS	1
10	2C400-16	PZ	Carrete H	1
11	2A600-11	PZ	Placa 1PC	2
12		LOTE	Bajante de tierra	1
13		PZ	Varilla preformada	4
14	E0000-31	LOTE	Alambre 4	3
15	E0000-31	LOTE	Alambre 4	1
16	55000-86	PZ	Conector	1



ESTRUCTURA TD3N



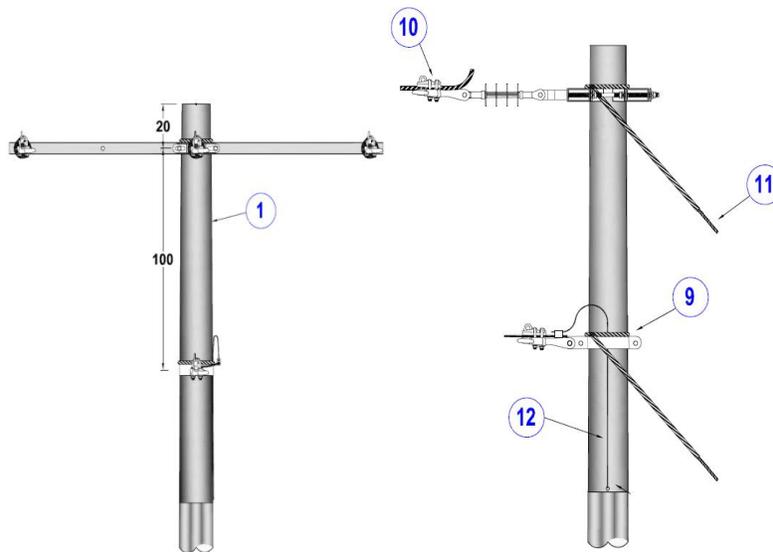
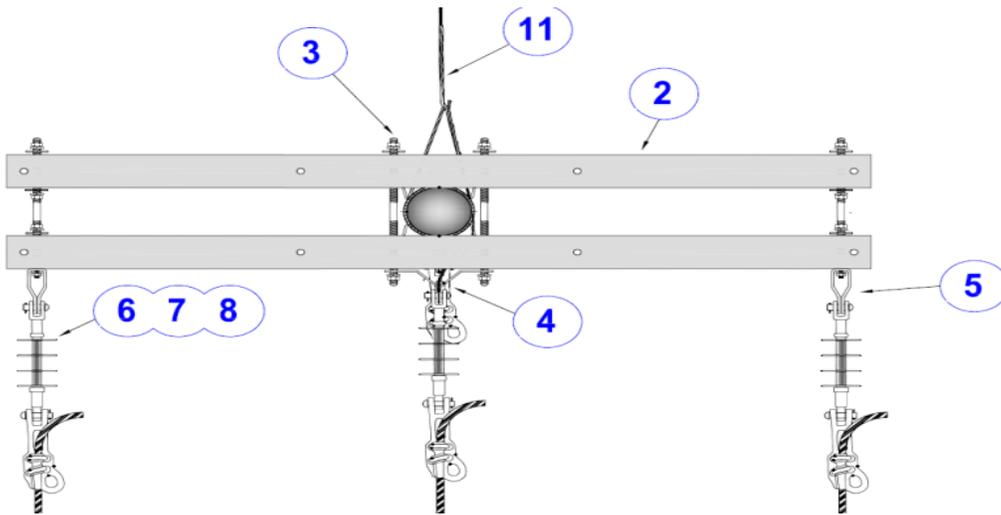


MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD 13 KV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	1
2	2C900-93	PZ	Cruceta PT200	2
4	2P200-49	PZ	Perno DR 16 x 305	4
5	52000-92	PZ	Aislador 13PD	6
8	2B200-12	PZ	Bastidor B1	1
9	2A100-04	PZ	Abrazadera 1BS	1
10	2C400-16	PZ	Carrete H	1
11		LOTE	Bajante de tierra	1
12		LOTE	Retenida	1
13		PZ	Varilla preformada	4
14	E0000-31	LOTE	Alambre 4	3
15	E0000-31	LOTE	Alambre 4	1
16	55000-86	PZ	Conector	1



ESTRUCTURA RD3N



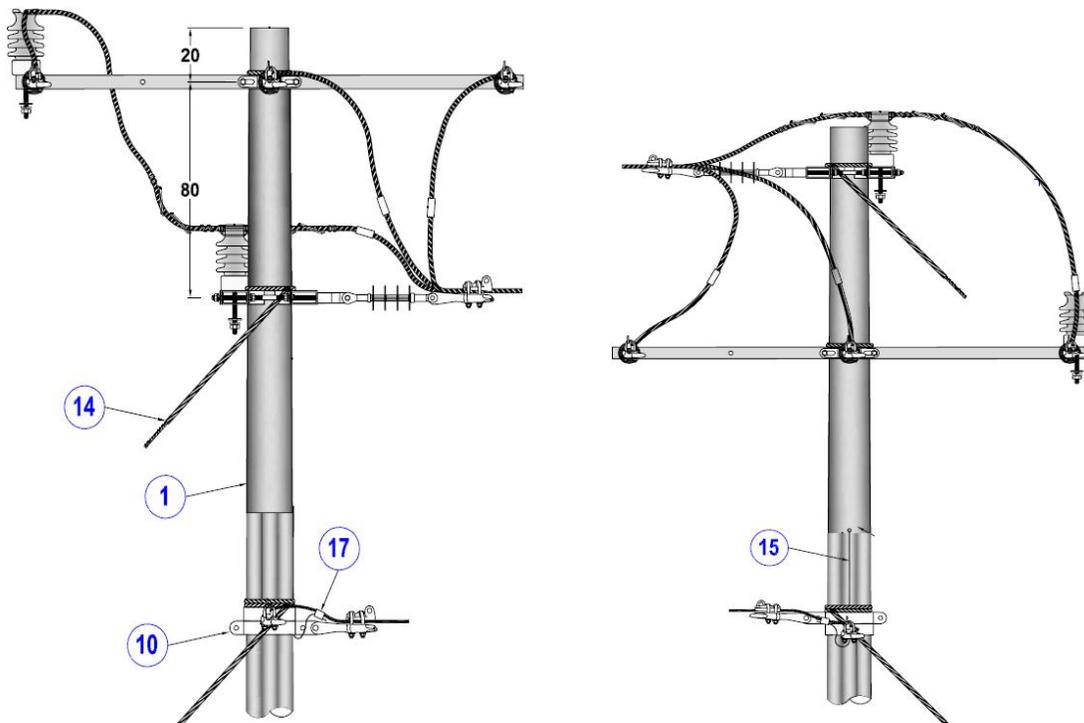
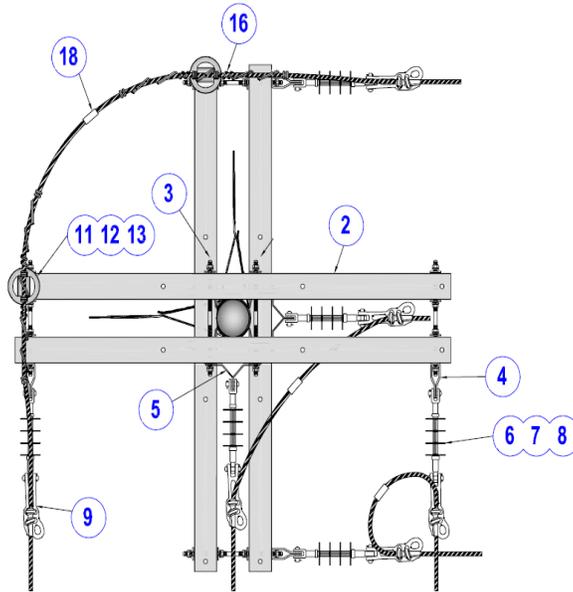


MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD DE 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD 13 KV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	1
2	2C900-93	PZ	Cruceta PR200	2
3	2P200-49	PZ	Perno DR 16 x 457	4
4	2M300-37	PZ	Moldura RE	1
5	20100-38	PZ	Ojo RE	2
6	NRF-005	PZ	Aislador 13SHL45N	3
9	2A100-03	PZ	Abrazadera 1AG	1
10	2C500-68	PZ	Grapa remate	4
11		LOTE	Retenida	2
12		LOTE	Bajante de tierra	1
13	55000-86	PZ	Conector	1



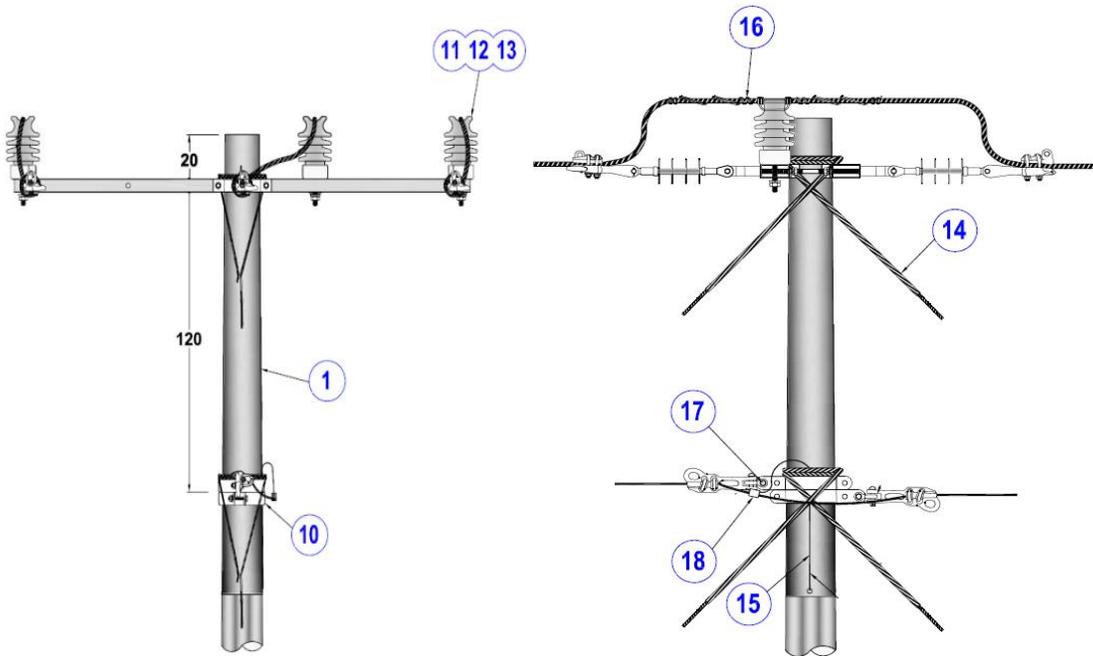
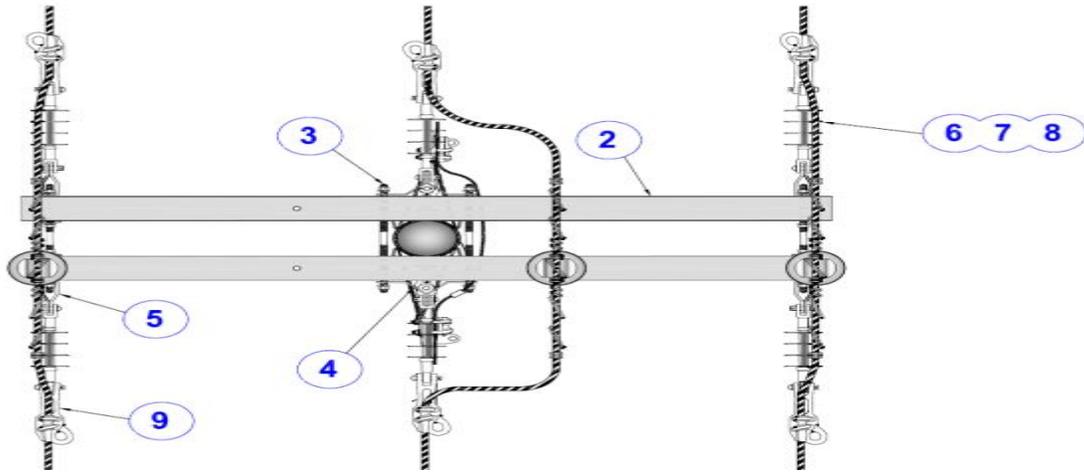
ESTRUCTURA RD3N/RD3





MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD DE 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD 13 KV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	1
2	2C900-93	PZ	Cruceta PR200	4
3	2P200-49	PZ	Perno DR 16 x 457	8
4	20100-38	PZ	Ojo RE	4
5	2M300-37	PZ	Moldura RE	2
6	NRF-005	PZ	Aislador 13SHL45C	6
9	2C500-68	PZ	Grapa remate	8
10	2A100-03	PZ	Abrazadera 3AG	2
11	52000-91	PZ	Aislador 13 PC	2
14		LOTE	Retenida	4
15		LOTE	Bajante de tierra	1
16	E0000-32	LOTE	Alambre 4	2
17	55000-86	PZ	Conector	1
18	55000-88	PZ	Conector CDP	3



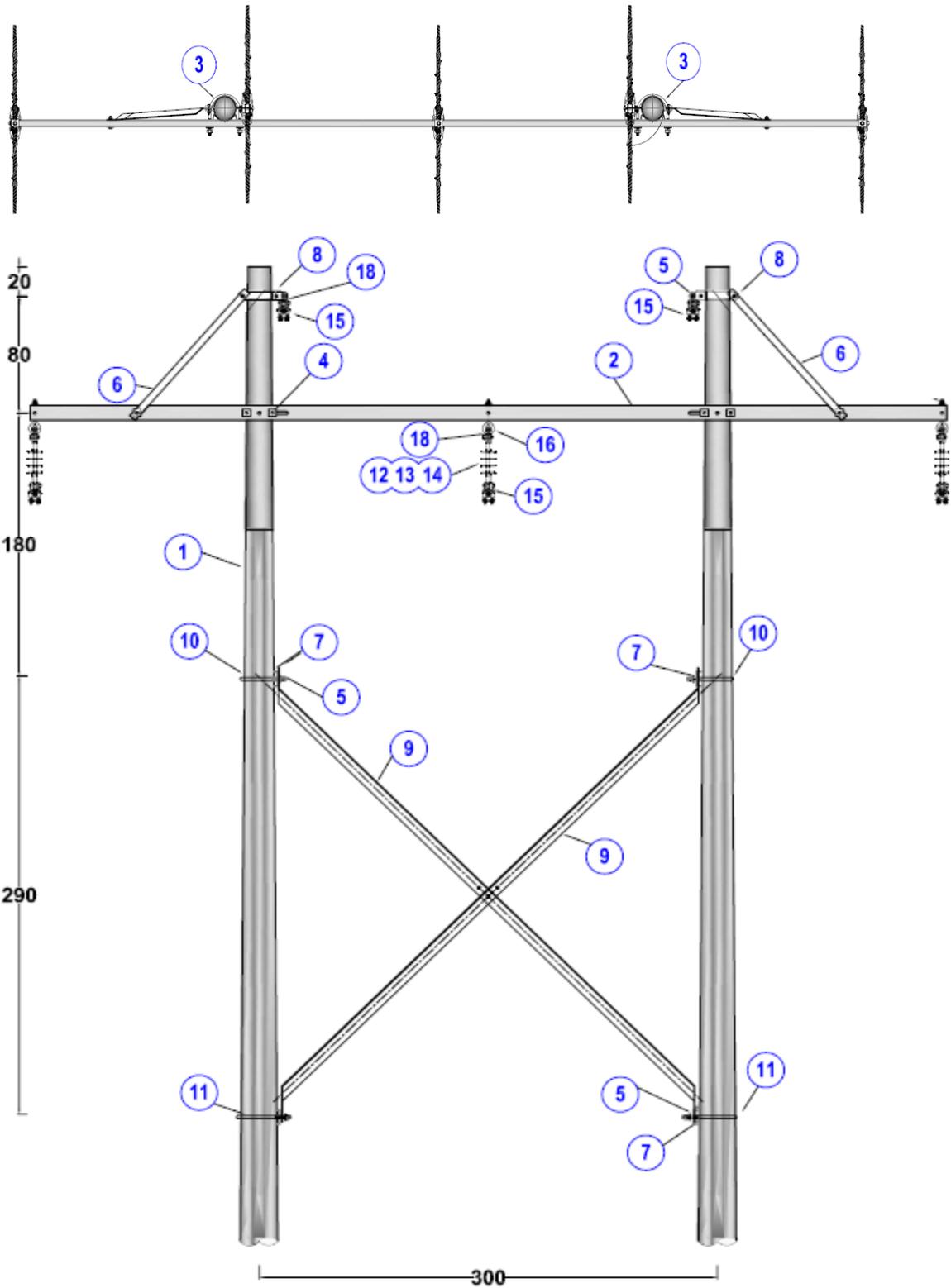


MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD DE 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD 13 KV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	1
2	2C900-93	PZ	Cruceta PR200	2
3	2P200-49	PZ	Perno DR 16 x 457	4
4	2M300-37	PZ	Moldura RE	2
5	20100-38	PZ	Ojo RE	4
6	NRF-005	PZ	Aislador 13SHL45N	6
9	2C500-68	PZ	Grapa remate	6
10	2A100-03	PZ	Abrazadera 3AG	2
11	52000-91	PZ	Aislador 13 PD	3
14		LOTE	Retenida	4
15		LOTE	Bajante de tierra	1
16	E0000-32	LOTE	Alambre 4	2
17	2G400-00	PZ	Grillete GA1	2
18	55000-88	PZ	Conector	1



ESTRUCTURA HS3G





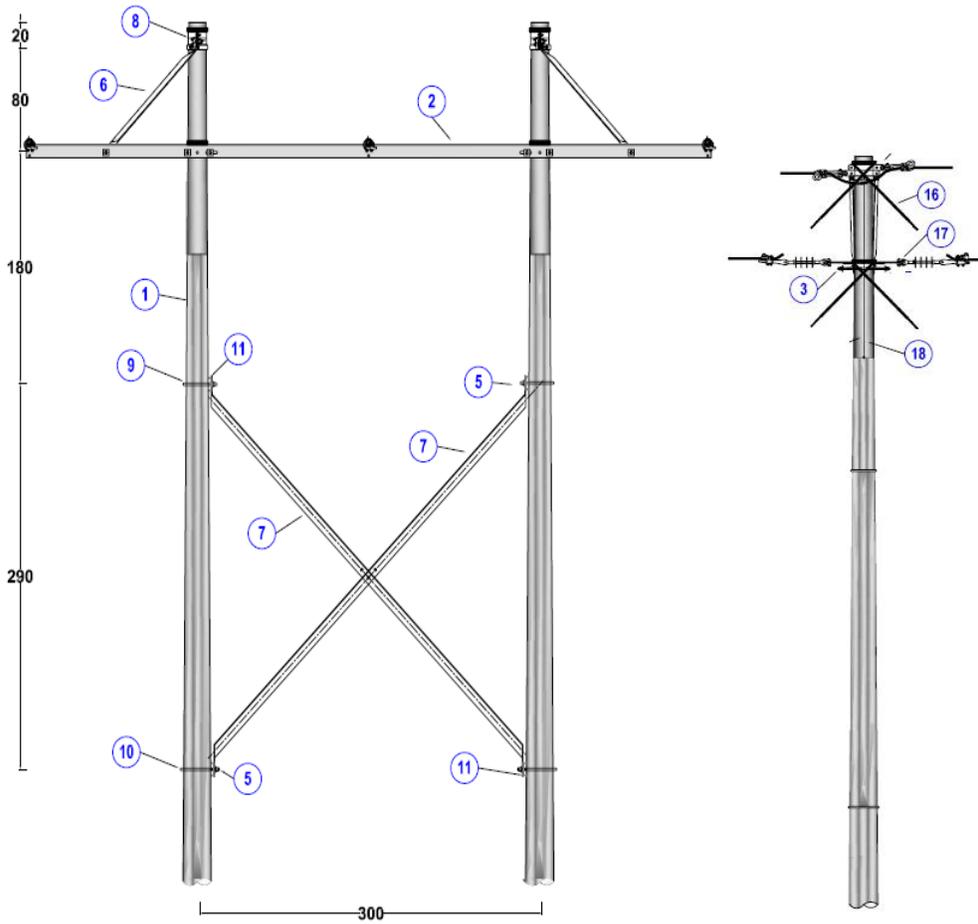
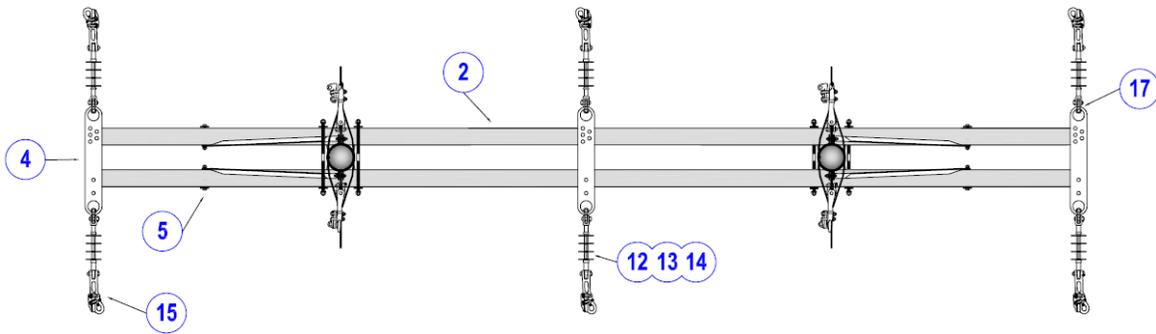


MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD DE 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD 13 KV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	2
2	2C900-19	PZ	Cruceta C4S	1
3	2A100-06	PZ	Abrazadera 1UH	2
4	2A600-11	PZ	Placa 2PC	4
5	67B00-04	PZ	Tornillo 19 x 76	7
6	2T400-47	PZ	Tirante H1	2
7	2S300-46	PZ	Soporte CV1	4
8	2A100-03	PZ	Abrazadera 1AG	2
9	2T400-17	PZ	Tirante CV1	2
10	2A100-06	PZ	Abrazadera 2UH	2
11	2A100-06	PZ	Abrazadera 3UH	2
12	NRF-005	PZ	Aislador 13SHL45N	3
15	2C500-68	PZ	Grapa suspensión	5
16	2P200-40	PZ	Perno 1PO	3
17		LOTE	Bajante de tierra	2
18	2G300-84	PZ	Grillete GA1	5
19		LOTE	Varilla preformada	5
20		LOTE	Alambre 4	5
21	55000-86	PZ	Conector	1



ESTRUCTURA HA3G

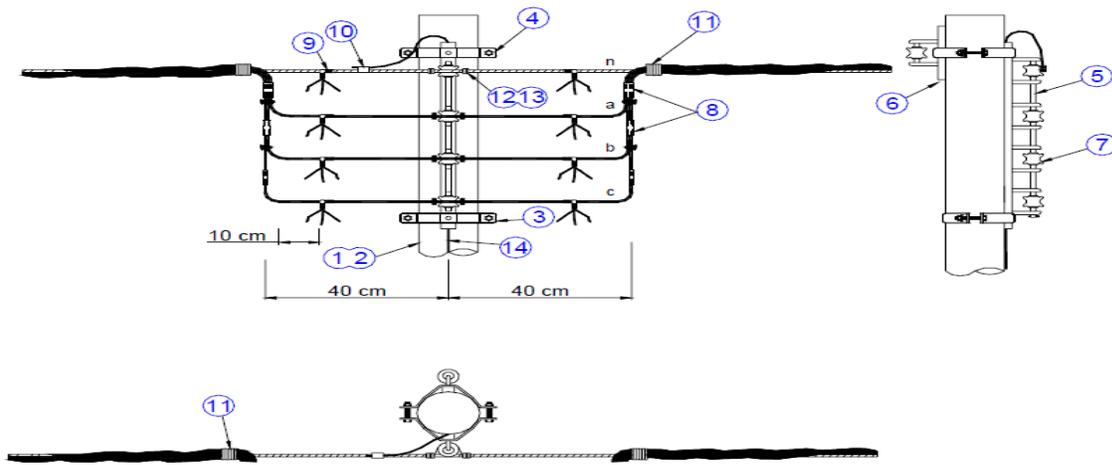




MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD DE 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	CANTIDAD 13 KV
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-12-750	2
2	2C900-19	PZ	Cruceta A4R	2
3	2P200-49	PZ	Perno DR 16 x 305	4
4	2P400-41	PZ	Placa HA1	3
5	67B00-04	PZ	Tornillo 19 x 76	17
6	2T400-47	PZ	Tirante H1	4
7	2S300-46	PZ	Soporte CV1	2
8	2A100-03	PZ	Abrazadera 1AG	6
9	2T400-17	PZ	Tirante CV1	2
10	2A100-06	PZ	Abrazadera 2UH	2
11	2A100-06	PZ	Abrazadera 3UH	2
12	NRF-005	PZ	Aislador 13SHL45N	3
15	2C500-68	PZ	Grapa suspensión	5
16	2P200-40	PZ	Perno 1PO	3
17		LOTE	Bajante de tierra	2
18	2G300-84	PZ	Grillete GA1	5
19		LOTE	Varilla preformada	5
20		LOTE	Alambre 4	5
21	55000-86	PZ	Conector	1

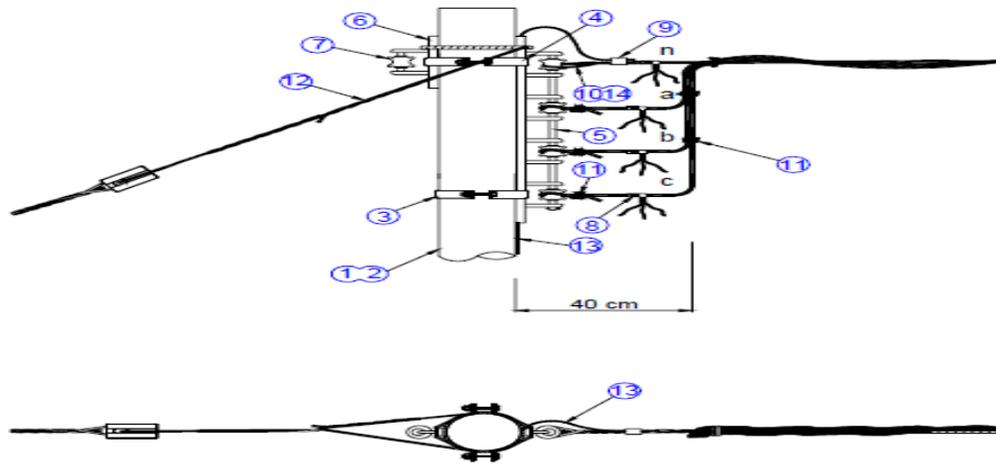
ESTRUCTURA DE PASO EN BAJA TENSIÓN



MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD DE 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	MATERIAL CM 3+1
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-9-400	1
2	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-9c-400	-
3	2A100-04	PZ	Abrazadera 1BS (1)	1
4	2A100-04	PZ	Abrazadera 1BD (1)	1
5	2B200-12	PZ	Bastidor B* (1)	1
6	2B200-12	PZ	Bastidor B1	1
7	52000-55	PZ	Aislador 1C	5
8		PZ	Conectador	6
9		PZ	Conectador	8
10		PZ	Conectador	1
11	E0000-06	M	Alambre de cobre TW 10	3
12	E0000-31	LOTE	Alambre aluminio suave 4	1
13	E0000-32	LOTE	Amarre alambre de cobre	-
14		LOTE	Bajante de tierra	1

ESTRUCTURA DE REMATE EN BAJA TENSIÓN



MODULO DE MATERIALES PARA CAPACIDAD DE 13 KV.

REF. No.	ESPECIFICACIÓN O NRF CFE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN CORTA	MATERIAL CM 3+1
1	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-9-400	1
2	J6200-03	PZ	Poste de concreto PCR-9c-400	-
3	2A100-04	PZ	Abrazadera 1BS (1)	1
4	2A100-04	PZ	Abrazadera 1BD (1)	1
5	2B200-12	PZ	Bastidor B* (1)	1
6	2B200-12	PZ	Bastidor B1	1
7	52000-55	PZ	Aislador 1C	5
8		PZ	Conector	4
9		PZ	Conector	1
10	51000-69	PZ	Remate P ACSR * (5)	1
11	E0000-06	M	Alambre de cobre TW 10	2
12		LOTE	Retenida	1
13		LOTE	Bajante de tierra	1
14	E0000-32	LOTE	Amarre de alambre de cobre	-



PLANOS



CORTEA

VOLUMEN DE OBRA

3+791 KMS DE L.D.
61 POSTES DE R.D.

RESUMEN DE POSTES

40 POSTES DE CONCRETO OCT. 12-750 L. D.
61 POSTES DE CONCRETO OCT. 12-750 R. D.
TOTAL 101 POSTES DE CONCRETO OCT. NUEVOS
07 PCR OCT. DE 9-400 COMO CONTRAPOSTE (NUEVOS)
04 PCR OCT. DE 11-500 COMO CONTRAPOSTE (REUTILIZADOS)

RESUMEN DE CONDUCTOR

MEDIA TENSION 3F-3H. CONDUCTOR ACSR CAL. 3/0 = 4+321 KMS
MEDIA TENSION 2F-2H. CONDUCTOR ACSR CAL. 3/0 = 3+181 KMS
NEUTRO CORRIDO. CONDUCTOR ACSR CAL. 1/0 = 7+119 KMS
CABLE MULTIPLE DE ALUMINIO 2+1 CAL. 1/0 = 0+682 KMS

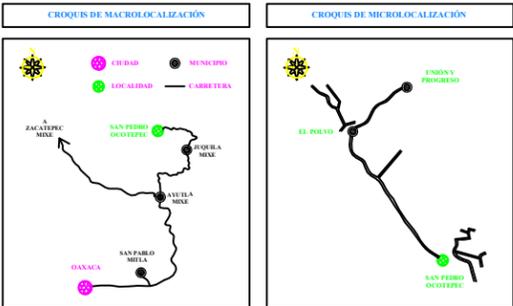
CUADRO DE DISPOSITIVOS						
POSTE	N°	ALT.	RESIST.	N° BCO	PRIMARIO	SECUNDARIO
1	12	750			TS3N/ROD. 2CF2A	1P1/1R1 READ 3K
2	12	750	1		ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R3 RDA/RSAA 6K
3	12	750			TS3N	1R1/1R3 RDA 6K
4	12	750			ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R3 RDA 6K
5	12	750	2		ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R1 2RDA 6K
6	12	750			ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R1 2RDA 6K
7	12	750			AD3N/AD3R3	1P1/1R1 2RDA/RSAD 3K
8	12	750			AD3N/AD3R3	1R1/1R1 2RDA 3K
9	12	750	3		ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R3 RDA 6K
10	12	750			ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R3 2RDA 3K
11	12	750	4		ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R3 RDA/RSAA 6K
12	12	750			TS3N	1R1/1R3 RDA 6K
13	12	750			AD3N/AD3R3 1TR3A 15 KVA. REUB. TCF1A	1R1/1R1/1R3 2RDA/RSAD 6K
14	12	750	5		ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R3 RDA 6K
15	12	750			TS3N/3CF3A-2D	1R1/1R1 RDA 3K
16	12	750			TS3N/3CF3A-2D	1P1/1R1 READ/2RDA 3K
17	12	750	6		ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R3 RDA/RSAA 6K
18	12	750			AD3N	1R1/1R3 RDA 6K
19	12	750			AD3N	1R1/1R1 2RDA 3K
20	12	750			HA3N/1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R1/1R3 2RDA/2R5A 6K
21	12	750			HA3N	1R1/1R1 RDA 3K
22	12	750			HA3N	1R1/1R1 2RDA/2R5A 3K
23	12	750			HA3N	1R1/1R1 2RDA/2R5A 3K
24	12	750			HA3N	1R1/1R1 2RDA/2R5A 3K
25	12	750			AD3N	1P1 2RDA 3K
26	12	750			HA3N	1R1/1R1 2RDA/2R5A 3K
27	12	750			HA3N	1R1/1R1 2RDA/2R5A 3K
28	12	750			HA3N	1R1/1R1 2RDA/2R5A 3K
29	12	750			TS3N	1P1 RDA
30	12	750			AD3N	1R1/1R1 2RDA

CUADRO DE CARGAS						
N° BCO	CAP. BCO. (KVA)	NUM. POSTE	DEM. POR USUARIO	NUM. USUARIOS	DEM. TOTAL (KVA)	% DE UTILIZACION
1	15	2	1	2	2	13.3
2	15	5	1	3	3	20.0
3	75	9	80	1	60	80.0
4	15	11	1	3	3	20.0
5	15	14	1	1	1	6.6
6	15	17	1	3	3	20.0
7	15	20	1	1	1	6.6
8	15	27	1	3	3	20.0
9	15	42	1	1	1	6.6
10	15	45	1	1	1	6.6
11	15	46	1	1	1	6.6
12	15	47	1	1	1	6.6
13	15	52	1	1	1	6.6
14	15	55	1	3	3	20.0
15	15	58	1	1	1	6.6
16	15	59	1	8	8	53.3
17	15	62	1	4	4	26.6
18	15	64	1	1	1	6.6
19	15	65	1	2	2	13.3
20	15	68	1	2	2	13.3
21	15	69	1	4	4	26.6
22	15	71	1	3	3	20.0
23	15	73	1	1	1	6.6
24	15	75	1	4	4	26.6
25	15	79	1	6	6	40.0
26	15	83	1	3	3	20.0
27	15	85	1	1	1	6.6
28	15	87	1	1	1	6.6
29	15	88	1	1	1	6.6

LISTA DE MATERIALES			
NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION
1	ABRAZADERA 240	28	CRUCETA P/300
2	ABRAZADERA 180	29	CRUCETA P/180
3	ABRAZADERA 280	30	FUSIBLE 18KV 3A
4	ABRAZADERA 380	31	FUSIBLE 18KV 2A
5	ABRAZADERA LUC	32	FUSIBLE 18KV 1A
6	ABRAZADERA 240H	33	GRAPA REMATE RAL
7	ABRAZADERA 180H	34	GRAPLETE G40
8	ABRAZADERA 280H	35	ESQUADRO C/40
9	ABRAZADERA 380H	36	ESQUADRO C/30
10	ABRAZADERA 180H AN. BATERICO	37	PRIMO ANCLA 1/8"
11	ALAMBRE ALUMINIO BUNGE 240	38	PRIMO D.R. 1/8" X 20"
12	ALAMBRE C/4	39	PLACA M/1
13	ANCLA C3	40	POSTE PC-1276
14	ARANDELA VPC	41	POSTE PC-640
15	ARANDELA 2PC	42	REMATO PREF. P/40 3/8"
16	BALTEADOR B1	43	REMATO PREF. P/40 3/8"
17	BALTEADOR B3	44	SOPORTE CVT
18	CABLE ACSR 10	45	TRAVANTE CVT
19	CABLE ACSR 30	46	TRAVANTE HI
20	CABLE AG 5/8	47	TRAVANTE D
21	CABLE CF-40 10	48	TORNILLO MAG. 1/8" X 10"
22	CONECTOR A COMP. 10/10	49	TORNILLO MAG. 1/8" X 12"
23	CONECTOR A COMP. 10/4	50	TRANSFORMADOR T/50 15 KVA
24	CONECTOR A COMP. 30/4	51	TRANSFORMADOR T/20 15 KVA
25	CONECTOR LINEA-VIA	52	VARELLA PARA TIERRA CVT
26	CORTACABLE FUS. 10 KV	53	PROTECTOR PARA RETENIDA
27	CRUCETA A/R	54	ESQUADRA CAJONEL

RESUMEN DE TRANSFORMADORES

01 TRANSFORMADOR TR3A 75 KVA = 75 KVA'S
28 TRANSFORMADORES TR2AA 15 KVA = 420 KVA'S
29 TRANSFORMADORES NUEVOS CON CAPACIDAD TOTAL DE 495 KVA'S DE TRANSFORMACION



SIMBOLOGIA

- Poste Proyectado
- Poste Existente
- Poste Reubicado
- Media Tension Proyectada
- Media Tension Existente
- Baja Tension Proyectada
- Baja Tension Existente
- Neutro
- Transformador Existente
- Transformador Proyectado
- Corta Circuito Fusible
- Retenida Sencilla De Ancla
- Retenida Doble De Ancla
- Retenida Sencilla De Banqueta
- Retenida Doble De Banqueta
- Retenida Estaca Ancla
- Retenida Estaca Anclada Doble
- Tierra
- Usuario

DIAGRAMA UNIFILAR LINEA DE DISTRIBUCION

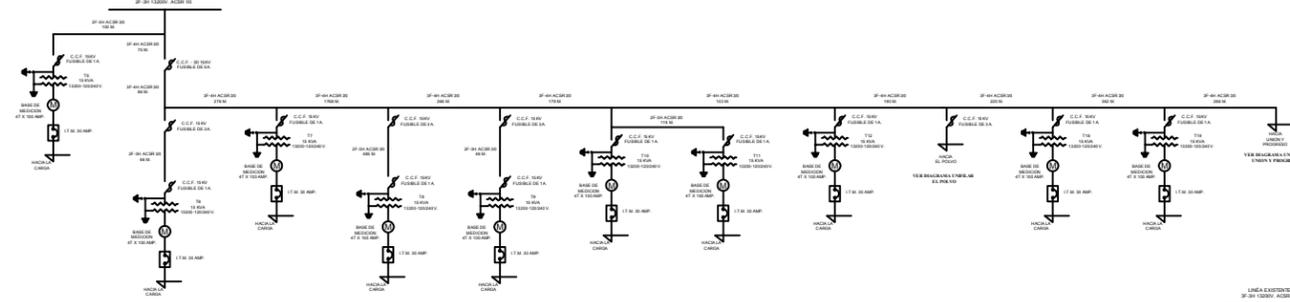
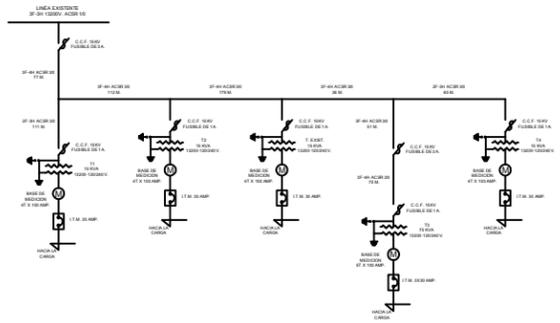


DIAGRAMA UNIFILAR SAN PEDRO OCOTEPEC



SAN PEDRO OCOTEPEC

CUADRO DE DISPOSITIVOS						
POSTE	N°	ALT.	RESIST.	N° BCO	PRIMARIO	SECUNDARIO
B	11	750	EXISTENTE		TS3N	1P4 RDA
B	11	750	DEFINITIVA		TS3N/ROD. 2CF2A	1R4/1R3 RDA/RSAD 3K
C	11	750	EXISTENTE		ROD. 1TR2AA 15 KVA. REUB.	1R4/1R3 2RDA 6K
C	12	750	EXISTENTE	EXIST.	ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R1 RDA 3K
G	12	750	DEFINITIVA	EXIST.	ROD. 1TR2AA 15 KVA. 2CF2A	1R1/1R1 RDA/RSAD 3K
H	12	750	EXISTENTE		TS3N	1P1 RDA
I	11	500	EXISTENTE	EXIST.	ROD. 1TR1A 10 KVA. 1CA	1R1 RDA 3K
I	11	500	DEFINITIVA			DISPOSITIVOS REUBICADOS AL POSTE 13

LISTA DE MATERIALES Y EQUIPO A REUBICAR		
MATERIAL Y EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
ABRAZADERA 240	PZL	1
ABRAZADERA 280	PZL	4
ABRAZADERA 380	PZL	2
ABRAZADERA 180	PZL	7
ABRAZADERA 180H	PZL	16
ABRAZADERA 280H	PZL	4
ABRAZADERA 380H	PZL	3
ALAMBRE ALUMINIO BUNGE 240	PZL	4
BALTEADOR B1	PZL	4
CABLE ACSR 10	MFS	38
CABLE ACSR 30	MFS	26
CABLE AG 5/8	MFS	29
CABLE CF-40 10	MFS	10
CONECTOR A COMP. 10/10	PZL	4
CONECTOR A COMP. 10/4	PZL	5
CONECTOR A COMP. 30/4	PZL	6
CONECTOR LINEA-VIA	PZL	1
CORTACABLE FUS. 10 KV	PZL	1
CRUCETA A/R	PZL	1
CRUCETA P/180	PZL	1
CRUCETA P/300	PZL	1
ESQUADRO C/40	PZL	4
ESQUADRO C/30	PZL	3
GRAPA REMATE RAL 9	PZL	6
GRAPLETE G40	PZL	1
ESQUADRO C/40 Q1	PZL	4
ESQUADRO C/30	PZL	3
PRIMO ANCLA 1/8"	PZL	1
PRIMO D.R. 1/8" X 20"	PZL	1
REMATO PREF. P/40 3/8"	PZL	28
REMATO PREF. P/40 3/8"	PZL	28
REMATO PREF. P/40 3/8"	PZL	28
SOPORTE CVT	PZL	1
TRAVANTE CVT	PZL	1
TRAVANTE HI	PZL	1
TRAVANTE D	PZL	1
TORNILLO MAG. 1/8" X 10"	PZL	10
TORNILLO MAG. 1/8" X 12"	PZL	10
TRANSFORMADOR T/50 15 KVA	PZL	1
TRANSFORMADOR T/20 15 KVA	PZL	1
VARELLA PARA TIERRA CVT	PZL	1
PROTECTOR PARA RETENIDA	PZL	1
ESQUADRA CAJONEL	PZL	1

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
AMPLIACION Y MEJORA DE LA LINEA Y RED DE DISTRIBUCION AEREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA.
CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.
ESCALA: 1:2000
PLANO: 1 DE 2

- ESPECIFICACIONES:**
- ESTA LINEA DE DISTRIBUCION SE CONSTRUIRA EN 3F-4H ACSR 3/0 Y COMO NEUTRO CORRIDO CONDUCTOR ACSR 1/0.
 - LA RED DE DISTRIBUCION SE CONSTRUIRA EN MEDIA TENSION A 3F-4H Y 2F-3H CON CONDUCTOR ACSR 3/0 Y COMO NEUTRO CORRIDO CONDUCTOR ACSR 1/0.
 - EN BAJA TENSION SE CONSTRUIRA A 2F-3H SE INSTALARA CABLE MULTIPLE 2+1 CAL. 1/0.
 - SE INSTALARAN TRANSFORMADORES MONOFASICOS DE DOS BOQUILAS AUTOPROTEGIDOS Y UN TRANSFORMADOR TRIFASICO, ADICIONANDOLE CCF'S PARA SU OPERACION Y PROTECCION.
 - SE INSTALARAN APARTARRAYOS DE BAJA TENSION EN TODOS LOS TRANSFORMADORES.
 - SE INSTALARAN CCF'S DE TRIPLE DISPARO OPERACION EN GRUPO EN LA ESTRUCTURA "A", PARA PROTECCION Y SECCIONAMIENTO DE LA LINEA DE DISTRIBUCION.
 - SE INSTALARAN CCF'S PARA PROTECCION Y SECCIONAMIENTO DE LA AMPLIACION Y MEJORA.
 - LOS TRAMOS DE LA RED EN MEDIA TENSION EXISTENTE ENTRE LOS POSTES "C-D-E-F" Y "G" SERAN RETIRADOS E INGRESADOS AL ALMACEN DE C.F.E.
 - LOS TRAMOS DE LA RED DE BAJA TENSION EXISTENTE ENTRE LOS POSTES "D-E" Y "F" SERAN RETIRADOS E INGRESADOS AL ALMACEN DE C.F.E.
 - LOS POSTES "D", "E", "F" Y "G" SERAN REUTILIZADOS COMO ESTACAS PARA RETENIDAS.
 - EL TRANSFORMADOR EXISTENTE UBICADO EN EL POSTE "D" SERA REUBICADO AL POSTE "C" CON TODOS SUS DISPOSITIVOS Y EQUIPO DE PROTECCION.
 - LA CONEXION DEL ALAMBRE DE CUA A LA VARELLA DE TIERRA SE HARA MEDIANTE SOLDADURA CADWELD.

CUADRO DE DISPOSITIVOS														
N°	POSTE	ALT.	RESIST.	N° BCO	CUADRO DE DISPOSITIVOS		PRIMARIO			SECUNDARIO				
					PRIMARIO	SECUNDARIO	PRIMARIO	SECUNDARIO	PRIMARIO	SECUNDARIO				
31	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
32	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
33	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
34	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
35	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
36	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
37	12	750	8		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
38	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
39	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
40	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
41	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
42	12	750	9		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
43	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
44	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
45	12	750	10		AD3N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
46	12	750	11		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
47	12	750	12		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
48	12	750			HAIN-HA2NRD2, 2CF2A	IP1	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
49	12	750			HAIN-HA2NRD2, 2CF2A	IP1	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
50	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
51	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
52	12	750	13		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
53	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
54	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
55	12	750	14		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
56	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
57	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
58	12	750	15		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
59	12	750	16		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
60	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
61	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
62	12	750	17		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
63	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
64	12	750	18		HAIN, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP1	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
65	12	750	19		HAIN, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP1	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
66	12	750			HAIN-HA2NRD2, 2CF2A	IP1	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
67	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
68	12	750	20		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
69	12	750	21		HAIN, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP1	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
70	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
71	12	750	22		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
72	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
73	12	750	23		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
74	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
75	12	750	24		TD3N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
76	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
77	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
78	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
79	12	750	25		TD3N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
80	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
81	12	750			TD3N	IP1	RD1A							
82	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
83	12	750	26		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
84	12	750			AD3N	IP1	RD1A							
85	12	750	27		AD3N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
86	12	750			RD2N	IP1	RD1A							
87	12	750	28		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA
88	12	750	29		RD2N, TR2AA 15 KVA, 2CF2A	IP3	RD1A	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA	3RDA

RESUMEN DE CONDUCTOR
 MEDIA TENSION 3F-3H, CONDUCTOR ACSR CAL. 3/0 = 4+321 KMS
 MEDIA TENSION 2F-2H, CONDUCTOR ACSR CAL. 3/0 = 3+181 KMS
 NEUTRO CORRIDO, CONDUCTOR ACSR CAL. 1/0 = 7+119 KMS
 CABLE MULTIPLE DE ALUMINIO 2+1 CAL. 1/0 = 0+882 KMS

VOLUMEN DE OBRA

3+791 KMS DE L.D.
 61 POSTES DE R.D.

RESUMEN DE POSTES
 40 POSTES DE CONCRETO OCT. 12-750 L.D.
 61 POSTES DE CONCRETO OCT. 12-750 R.D.
 TOTAL 101 POSTES DE CONCRETO OCT. NUEVOS
 07 PCR OCT. DE 9-400 COMO CONTRAPOSTE (NUEVOS)
 04 PCR OCT. DE 11-500 COMO CONTRAPOSTE (REUTILIZADOS)

DIAGRAMA UNIFILAR UNIÓN Y PROGRESO

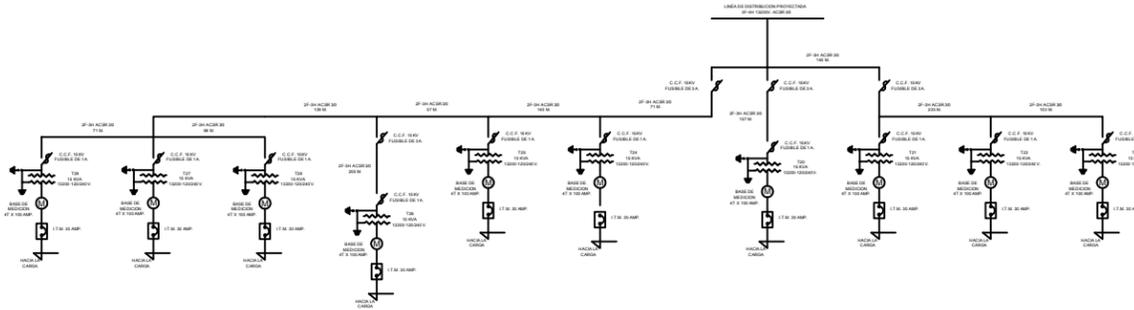


DIAGRAMA UNIFILAR EL POLVO

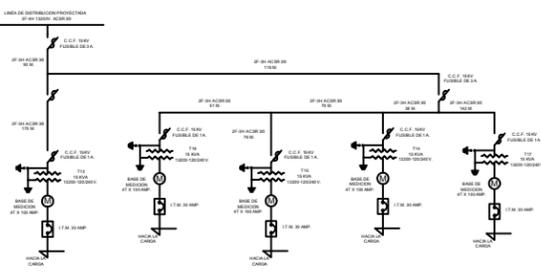
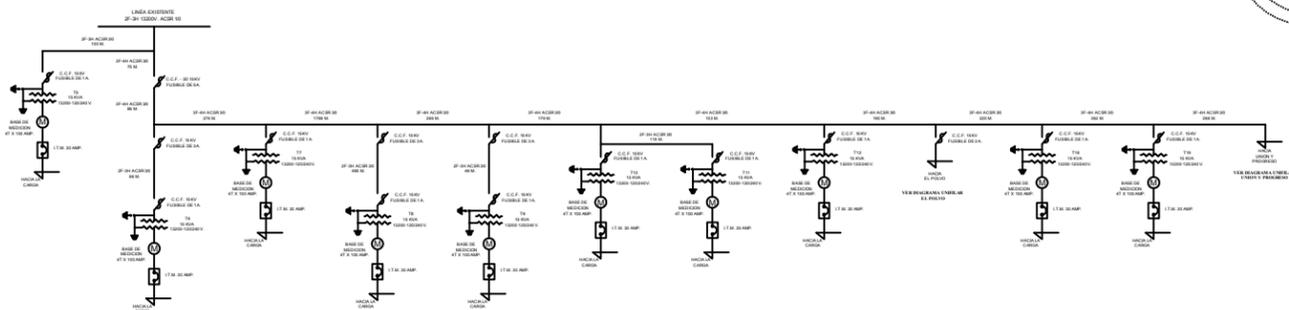
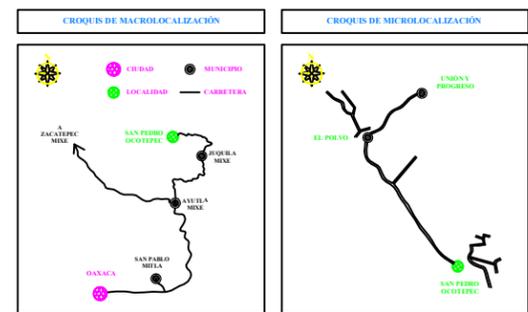
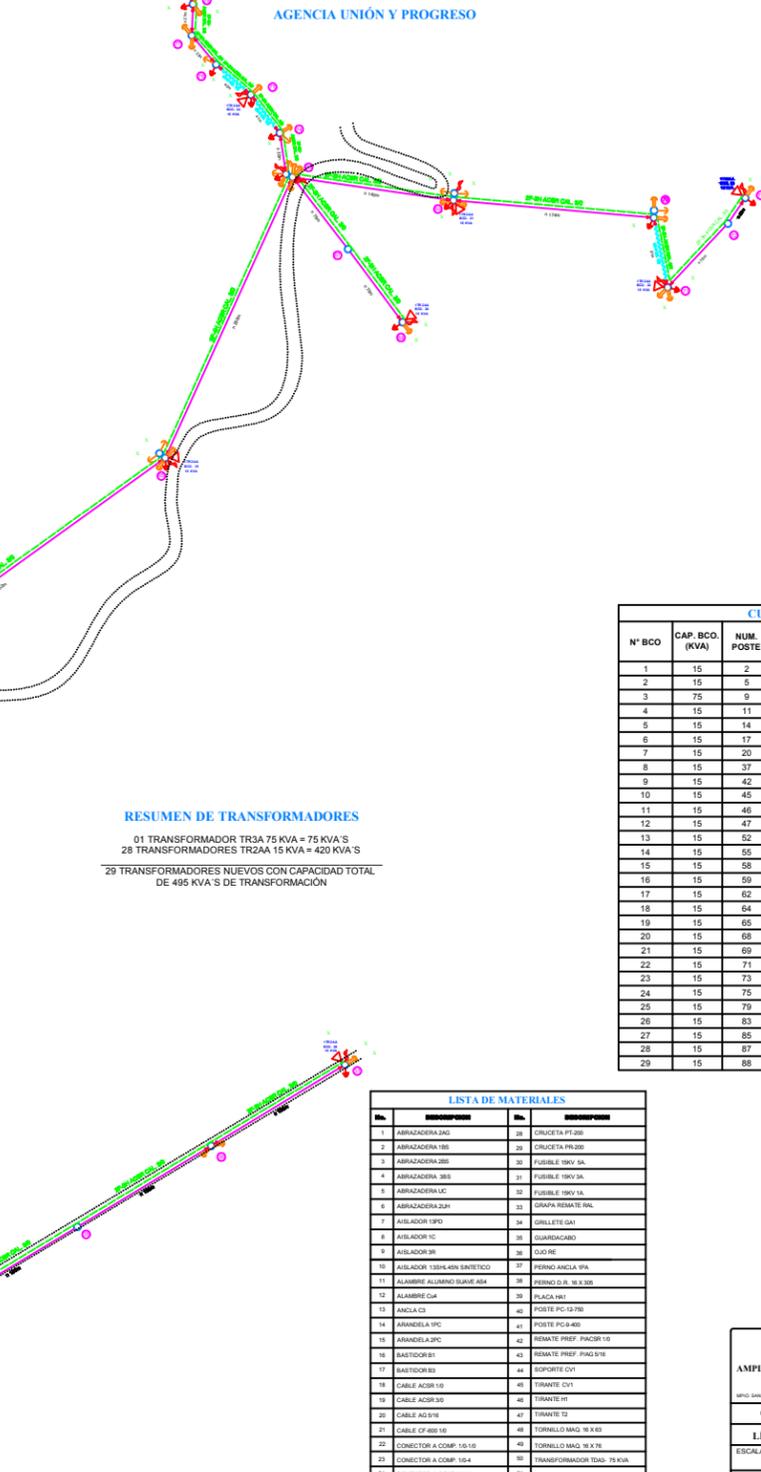


DIAGRAMA UNIFILAR LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN



- ESPECIFICACIONES:**
- ESTA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN SE CONSTRUIRÁ EN 3F-4H ACSR 3/0 Y COMO NEUTRO CORRIDO CONDUCTOR ACSR 1/0.
 - LA RED DE DISTRIBUCIÓN SE CONSTRUIRÁ EN MEDIA TENSION A 3F-4H Y 2F-2H CON CONDUCTOR ACSR 3/0 Y COMO NEUTRO CORRIDO CONDUCTOR ACSR 1/0.
 - EN BAJA TENSION SE CONSTRUIRÁ A 2F-3H SE INSTALARÁ CABLE MULTIPLE 2+1 CAL. 1/0.
 - SE INSTALARÁN TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE DOS BÓBILAS AUTOPROTEGIDOS Y UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO, ADICIONÁNDOLE CCF'S PARA SU OPERACIÓN Y PROTECCIÓN.
 - SE INSTALARÁN APARTARRAYOS DE BAJA TENSION EN TODOS LOS TRANSFORMADORES.
 - SE INSTALARÁN CCF'S DE TRIPLE DISPARO OPERACIÓN EN GRUPO EN LA ESTRUCTURA "15", PARA PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.
 - SE INSTALARÁN CCF'S PARA PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORA.
 - LOS TRAMOS DE LA RED EN MEDIA TENSION EXISTENTE ENTRE LOS POSTES "C-D-E-F-Y-G" SERÁN RETIRADOS E INGRESADOS AL ALMACÉN DE C.F.E.
 - LOS TRAMOS DE LA RED DE BAJA TENSION EXISTENTE ENTRE LOS POSTES "10-D-E-Y-F" SERÁN RETIRADOS E INGRESADOS AL ALMACÉN DE C.F.E.
 - LOS POSTES "D", "E", "F" Y "G" SERÁN REUTILIZADOS COMO ESTACAS PARA RETENIDAS.
 - EL TRANSFORMADOR EXISTENTE UBICADO EN EL POSTE "C" CON TODOS SUS DISPOSITIVOS Y EQUIPO DE PROTECCIÓN.
 - LA CONEXIÓN DEL ALAMBRE DE CUIA A LA VARILLA DE TIERRA SE HARÁ MEDIANTE SOLDADURA CADWELD.



SIMBOLOGÍA

- Poste Proyectoado
- Poste Existente
- Poste Reubicado
- Media Tensión Proyectoada
- Media Tensión Existente
- Baja Tensión Proyectoada
- Baja Tensión Existente
- Neutro
- Transformador Existente
- Transformador Proyectoado
- Corta Circuito Fusible
- Retenida Sencilla De Ancla
- Retenida Doble De Ancla
- Retenida Sencilla De Banqueta
- Retenida Doble De Banqueta
- Retenida Estaca Ancla
- Retenida Estaca Anclada Doble
- Tierra
- Usuario

RESUMEN DE TRANSFORMADORES
 01 TRANSFORMADOR TR3A 75 KVA = 75 KVA'S
 28 TRANSFORMADORES TR2AA 15 KVA = 420 KVA'S
 29 TRANSFORMADORES NUEVOS CON CAPACIDAD TOTAL DE 495 KVA S DE TRANSFORMACIÓN

CUADRO DE CARGAS

N° BCO	CAP. BCO. (KVA)	NUM. POSTE	DEM. POR USUARIO	NUM. USUARIOS	DEM. TOTAL (KVA)	% DE UTILIZACIÓN
1	15	2	1	2	2	13.3
2	15	5	1	3	3	20.0
3	75	9	80	1	60	80.0
4	15	11	1	3	3	20.0
5	15	14	1	1	1	6.6
6	15	17	1	3	3	20.0
7	15	20	1	1	1	6.6
8	15	37	1	3	3	20.0
9	15	42	1	1	1	6.6
10	15	45	1	1	1	6.6
11	15	46	1	1	1	6.6
12	15	47	1	1	1	6.6
13	15	52	1	1	1	6.6
14	15	55	1	3	3	20.0
15	15	58	1	1	1	6.6
16	15	59	1	6	6	53.3
17	15	62	1	4	4	26.6
18	15	64	1	1	1	6.6
19	15	65	1	2	2	13.3
20	15	68	1	2	2	13.3
21	15	69	1	4	4	26.6
22	15	71	1	3	3	20.0
23	15	73	1	1	1	6.6
24	15	75	1	4	4	26.6
25	15	79	1	6	6	40.0
26	15	83	1	3	3	20.0
27	15	85	1	1	1	6.6
28	15	87	1	1	1	6.6
29	15	88	1	1	1	6.6

LISTA DE MATERIALES

NO.	DESCRIPCIÓN	NO.	DESCRIPCIÓN
1	ABRAZADERA 3/0	38	CRUCETA PT-200
2	ABRAZADERA 1/0	39	CRUCETA PR-200
3	ABRAZADERA 2/0	40	FUSIBLE 190V 5A
4	ABRAZADERA 3/0	41	FUSIBLE 190V 3A
5	ABRAZADERA 4/0	42	FUSIBLE 190V 1A
6	ABRAZADERA 2/0H	43	CORONA 190V 1/2H
7	ABRAZADERA 1/0H	44	CRUCETA C-20
8	ABRAZADERA 3/0H	45	QUADRADO
9	ABRAZADERA 4/0H	46	TIPO RE
10	ABRAZADERA 1/0H ANTIESTRUC	47	TERMINAL ANCLA 1/4"
11	ALAMBRE ALUMINIO SUAVE 4/0	48	PERNO D.R. 1/2 X 3/8"
12	ALAMBRE C-4	49	PLACA 1/4"
13	ANCLA C-3	50	POSTE PC-12-750
14	ANCLA D-1/0	51	POSTE PC-9-400
15	ANCLA E-2/0	52	REINTE PREF. INACR 1/0
16	BASTIDOR 1/0	53	REINTE PREF. INACR 3/16
17	BASTIDOR 3/0	54	SOPORTE C-1
18	BASTIDOR 4/0	55	SOPORTE C-1/2
19	CABLE ACSR 3/0	56	TERMINTE 1/2"
20	CABLE ACSR 1/0	57	TERMINTE 3/4"
21	CABLE OF 1/0H	58	TORNILLO 1/4X 1/2 X 1/8"
22	CONECTOR A COMP. 1/0-1/0	59	TORNILLO 1/4X 1/2 X 1/8"
23	CONECTOR A COMP. 1/0-3/0	60	TRANSFORMADOR T2AA 15 KVA
24	CONECTOR A COMP. 1/0-4/0	61	TRANSFORMADOR T2AA 15 KVA
25	CONECTOR LINEA-VIA	62	LABILLA PARA TIERRA C-1/2"
26	CORTACIRCUITO FUS. 15KV	63	PROTECTOR PARA RETENIDA
27	CRUCETA 4/0	64	SOLDADURA CADWELD

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
 AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA Y RED DE DISTRIBUCIÓN
 AÉREA EN SAN PEDRO OCOTEPEC OAXACA.
CONSTRUCCIONES MACJ S.A. DE C.V.
 ESCALA: 1:2000
 PLANO: 2 DE 2