

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE JAÉN**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y  
ELÉCTRICA**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA  
PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL  
SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE  
CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN  
MARTÍN”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
MECÁNICO ELECTRICISTA**

**Autor(es):** Bach. Villanueva Guerrero Jimy Gerson

Bach. Fernandez Ruiz Javier Alexander

**Asesor (es):** Dr. Freddi Roland Rodríguez Ordoñez

Mg. Marco Luis Pérez Silva

**Línea de investigación:** Sistema de distribución Eléctrica

**JAÉN – PERÚ**

**2025**

# Jimmy G. Villanueva Guerrero Javier A. Fernandez R...

## DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINIST...

- Quick Submit
- Quick Submit
- Universidad Nacional de Jaén

### Detalles del documento

Identificador de la entrega  
trnoid: 1:3212116959

275 Páginas

Fecha de entrega  
10 abr 2025, 4:21 p.m. GMT-5

29.577 Palabras

Fecha de descarga  
10 abr 2025, 4:25 p.m. GMT-5

145.593 Caracteres

Nombre de archivo  
ero\_jimmy\_gerson\_INFORME\_-\_JAVIER\_ALEXANDER\_FERNANDEZ\_RUIZ\_1.pdf

Tamaño de archivo  
34.2 MB

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

*Dr. Alexander Huamán Mera*  
Coordinador de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería

## 18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

### Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 15 words)

### Top Sources

- 17%  Internet sources
- 4%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

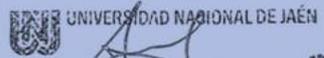
### Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.



*Dr. Alexander Huamán Mera*  
Responsable de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-Sunedu/CD  
"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

**FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En la ciudad de Jaén, el día 24 de marzo del 2025, siendo las 16:00 horas, se reunieron de manera presencial los integrantes del Jurado:

**Presidente:** Mg. Jannier Alberto Montenegro Juárez

**Secretario:** Mg. Jaime Odar Honorio Acosta

**Vocal:** Mg. José Andrés Fernández Mera

Para evaluar la Sustentación del **Informe Final** de:

Trabajo de Investigación

**Tesis**

Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: "**Diseño de un sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria para la mejora del suministro eléctrico del distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín**", presentado por los bachilleres *Villanueva Guerrero Jimmy Gerson y Fernandez Ruiz Javier Alexander*, de la Carrera Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Nacional de Jaén.

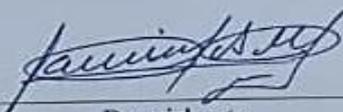
Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

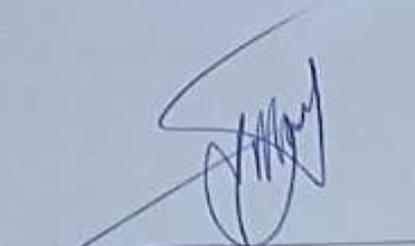
**Aprobar**       Desaprobar       **Unanimidad**       Mayoría Con la

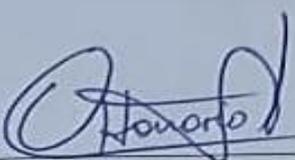
siguiente mención:

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| a) Excelente   | 18,19,20 <input type="checkbox"/>   |
| b) Muy bueno   | 16, 17 <input type="checkbox"/>     |
| c) Bueno       | 14, 15 <b>(14)</b>                  |
| d) Regular     | 13 <input type="checkbox"/>         |
| e) Desaprobada | 12 ó menos <input type="checkbox"/> |

Siendo las 17:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

  
\_\_\_\_\_  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Vocal

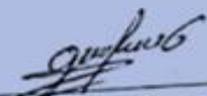
  
\_\_\_\_\_  
Secretario

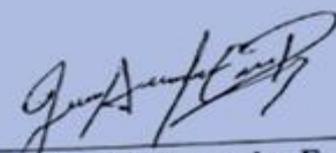
## DECLARACIÓN JURADA

Yo, Jimy Gerson Villanueva Guerrero, con DNI, N° 71195616, egresado de la facultad de ingeniería mecánica eléctrica y Javier Alexander Fernandez Ruiz, con DNI, N° 71255983, egresado de la facultad de ingeniería mecánica eléctrica, declaro bajo juramento que somos autores del trabajo de investigación titulado: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN" Cuya autoría es el resultado de nuestro esfuerzo, sacrificio y dedicación. El mismo que fue revisado por mis asesores, DR. Freddi Roland Rodríguez Ordoñez y el Mg. Marco Luis Pérez Silva, quien dio la conformidad considerando matriz de desarrollo que exige la escuela profesional de ingeniería mecánica eléctrica.

Dejo constancia que en el supuesto que incurra en el incumplimiento de la originalidad de trabajo de investigación, o en el caso de incurrir en el plagio parcial o total del mismo soy consciente en los efectos que produzcan dicho incumplimiento.

Me ratifico en lo expresado y en señal de conformidad firmo la presente declaración jurada en la provincia de Jaén, a los 17 días del mes de marzo del 2025. En forma conjunta con mi asesor.

  
Bach. Jimy Gerson Villanueva  
Guerrero  
DNI: 71195616

  
Bach. Javier alexander Fernández  
Ruiz  
DNI: 71255983

  
Dr. Freddi Roland Rodríguez  
Ordoñez  
DNI: 41472196

  
Mg. Marco Luis Pérez Silva  
DNI: 18072189

# ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>7</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1. Antecedentes de la investigación</b> .....	<b>10</b>
1.1.1. Antecedentes internacionales.....	10
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	11
<b>1.2. Planteamiento del problema</b> .....	<b>13</b>
<b>1.3. Hipótesis</b> .....	<b>15</b>
<b>1.4. Justificación</b> .....	<b>16</b>
<b>1.5. Objetivos</b> .....	<b>17</b>
1.5.1. Objetivo General.....	17
1.5.2. Objetivos específicos.....	17
<b>II. MATERIALES Y METODOS</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1. MARCO TEORICO</b> .....	<b>18</b>
2.1.1. Redes de Distribución Eléctrica.....	18
2.1.2. Máxima Demanda.....	18
2.1.3. Factor de Potencia.....	19
2.1.4. Factor de Simultaneidad.....	19
2.1.5. Calificación del Servicio Eléctrico.....	19
2.1.6. Calculo Mecánico de Conductores.....	19
2.1.7. Consideraciones de Diseño Mecánico.....	19
2.1.8. Transformador de Distribución.....	22
<b>2.2. Ubicación Geográfica</b> .....	<b>23</b>
<b>2.3. Metodología</b> .....	<b>24</b>
2.3.1. Población, muestra y muestreo.....	24
2.3.2. Materiales.....	24
2.3.3. Métodos.....	26
<b>2.4. Propuesta de la Investigación</b> .....	<b>30</b>
2.4.1. Evaluación de la infraestructura actual.....	30

2.4.2. Evaluar la demanda Eléctrica .....	32
<b>2.4.3. Diseño del sistema de Distribución Primaria .....</b>	<b>34</b>
2.4.3.1. Fijación de punto de diseño.....	34
2.4.3.2. Cálculo Eléctrico .....	34
2.4.3.3. Cálculo Mecánico.....	45
<b>2.4.4. Diseño del Sistema de Distribución de Red Secundaria .....</b>	<b>55</b>
2.4.4.1. Cálculos eléctricos.....	55
<b>2.4.5. Presupuesto Referencial .....</b>	<b>63</b>
<b>2.4.6. Evaluación Económica.....</b>	<b>63</b>
2.4.6.1. Valor Actual neto (VAN).....	63
2.4.6.2. Tasa Interna de Retorno.....	64
2.4.6.3. Relación Beneficio – Costo (B/C).....	64
2.4.6.4. Periodo de Recuperación de Inversión (PR).....	65
<b>2.4.7. Selección de Equipos del Diseño Eléctrico.....</b>	<b>68</b>
2.4.7.1. Selección de Postes.....	68
2.4.7.2. Selección de accesorios de concreto.....	71
2.4.7.3. Aislador de porcelana de vidrio tipo PIN, Clase ANSI 56-3 .....	73
2.4.7.3. Aislador polimérico Tipo suspensión 36Kv .....	75
2.4.7.4. Selección de pararrayos .....	78
2.4.7.5. Selección de seccionadores.....	80
2.4.7.6. Selección de Transformadores de distribución.....	82
2.4.7.7. Selección de tableros de distribución.....	86
2.4.7.8. Conductor de Redes Primarias .....	90
2.4.7.9. Conductor Redes Secundarias .....	92
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>95</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>98</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>VI. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA .....</b>	<b>101</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Distancia de Seguridad</i> .....	20
<b>Tabla 2</b> <i>Distancia de seguridad Vertical entre Conductores</i> .....	20
<b>Tabla 3</b> <i>Distancia Verticales Mínimas a la Superficie del Terreno</i> .....	21
<b>Tabla 4</b> <i>Operacionalización de variable independiente y dependientes</i> .....	26
<b>Tabla 5</b> <i>Tasa de Crecimiento del Distrito de Cacatachi</i> .....	32
<b>Tabla 6</b> <i>Proyección de Población</i> .....	33
<b>Tabla 7</b> <i>Calificación Eléctrica</i> .....	35
<b>Tabla 8</b> <i>Cuadro de Cargas</i> .....	35
<b>Tabla 9</b> <i>Tasa de Crecimiento de Consumo</i> .....	35
<b>Tabla 10</b> <i>Dimensionamiento de Conductores</i> .....	41
<b>Tabla 11</b> <i>Niveles básicos de aislamiento de redes de distribución</i> .....	44
<b>Tabla 12</b> <i>Características de los aisladores tipo pin</i> .....	45
<b>Tabla 13</b> <i>Características de los aisladores tipo anclaje o suspensión</i> .....	45
<b>Tabla 14</b> <i>Cálculo de Conductor</i> .....	48
<b>Tabla 15</b> <i>Análisis del Esfuerzo de Trabajo</i> .....	53
<b>Tabla 16</b> <i>Resistencia eléctrica del Conductor Autoportante</i> .....	55
<b>Tabla 17</b> <i>Reactancia inductiva</i> .....	56
<b>Tabla 18</b> <i>Factor de Caída de Tensión</i> .....	56
<b>Tabla 19</b> <i>Características del Conductor portante</i> .....	61
<b>Tabla 20</b> <i>Características del Conductor autoportante</i> .....	61
<b>Tabla 21</b> <i>Cálculos Mecánicos de los Conductores</i> .....	62
<b>Tabla 22</b> <i>Resumen General del Presupuesto Referencial</i> .....	63
<b>Tabla 23</b> <i>Costos, operación y mantenimiento</i> .....	65
<b>Tabla 24</b> <i>Flujo de Caja Proyectado a 20 años</i> .....	67
<b>Tabla 25</b> <i>Datos Técnicos Garantizados de Postes de Concreto</i> .....	70
<b>Tabla 26</b> <i>Características Técnicas Garantizadas de la Ménsulas de Concreto</i> .....	72
<b>Tabla 27</b> <i>Media Palomilla de Concreto Armado Vibrado</i> .....	73
<b>Tabla 28</b> <i>Tabla de Datos Técnicos de Valor Requerido Aislador tipo PIN ANSI 56-3</i> .....	74
<b>Tabla 29</b> <i>Características Técnicas aislador Polimérico Tipo Suspensión</i> .....	77
<b>Tabla 30</b> <i>Características Técnicas de Pararrayos</i> .....	79
<b>Tabla 31</b> <i>Datos Técnicos Garantizados Seccionador</i> .....	81
<b>Tabla 32</b> <i>Características Técnicas de Transformadores de Distribución</i> .....	83

<b>Tabla 33</b> <i>Tabla de Datos Técnicos de Tableros de Distribución</i> .....	88
<b>Tabla 34</b> <i>Tabla de Datos Técnicos de Conductor Tipo AAC</i> .....	91
<b>Tabla 35</b> <i>Tabla de Datos Técnicos Conductor Portante de Aleación de aluminio</i> .....	93
<b>Tabla 36</b> <i>Tabla de Datos Técnicos Conductor de Aluminio Aislado</i> .....	94
<b>Tabla 37</b> <i>Máxima Demanda</i> .....	95
<b>Tabla 38</b> <i>Metrado de las Redes primarias de suministros de Materiales</i> .....	108
<b>Tabla 39</b> <i>Metrado de las Redes Primarias de Montaje Electromecánico</i> .....	111
<b>Tabla 40</b> <i>Metrado de Redes Primarias de Transporte de Materiales</i> .....	113
<b>Tabla 41</b> <i>Metrado de las Redes Secundarias de Suministro de Materiales</i> .....	116
<b>Tabla 42</b> <i>Metrado de Redes Secundarias de Montaje Electromecánico</i> .....	119
<b>Tabla 43</b> <i>Metrado de Redes Secundarias de Transporte de Materiales</i> .....	121
<b>Tabla 44</b> <i>Análisis de costos unitarios de Transporte de Redes Primarias</i> .....	161
<b>Tabla 45</b> <i>Análisis de costos unitarios de transporte de redes secundaria</i> .....	180

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Redes de Distribución Eléctrica</i> .....	18
<b>Figura 2</b> <i>Transformador de Distribución</i> .....	23
<b>Figura 3</b> <i>Vista Satelital del proyecto</i> .....	23
<b>Figura 4</b> <i>Red eléctrica creada por la población</i> .....	31
<b>Figura 5</b> <i>Fijación del Punto de Diseño</i> .....	34
<b>Figura 6</b> <i>Configuración Vertical</i> .....	36
<b>Figura 7</b> <i>Niveles de Contaminación Típico</i> .....	43
<b>Figura 8</b> <i>Prueba de flexión y rotura de poste de concreto</i> .....	69
<b>Figura 9</b> <i>Realizando Trabajo de diseño</i> .....	204
<b>Figura 10</b> <i>Realizando Trabajos de Metrados</i> .....	204

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexos 1</b> <i>Metrado y Presupuesto</i> .....	<b>107</b>
<b>Anexos 2</b> <i>Análisis de Costos Unitarios de Redes Primaria y Secundaria</i> .....	<b>124</b>
<b>Anexos 3</b> <i>Costos unitarios de Transporte de Materiales</i> .....	<b>160</b>
<b>Anexos 4</b> <i>Gastos Generales</i> .....	<b>195</b>
<b>Anexos 5</b> <i>Diseño de los Planos de Red Primaria y Secundaria</i> .....	<b>199</b>
<b>Anexos 6</b> <i>Fotografías</i> .....	<b>203</b>
<b>Anexos 7</b> <i>Cálculos de Caída de Tensión</i> .....	<b>205</b>
<b>Anexos 8</b> <i>Láminas de la Red Primaria</i> .....	<b>210</b>
<b>Anexos 9</b> <i>Láminas de la Red Secundaria</i> .....	<b>230</b>
<b>Anexos 10</b> <i>Plano de Diagrama de Cargas</i> .....	<b>251</b>
<b>Anexos 11</b> <i>Cotizaciones</i> .....	<b>253</b>
<b>Anexos 12</b> <i>Catálogo de Materiales</i> .....	<b>266</b>

## RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo por falta de acceso a una red eléctrica, pero existen redes eléctricas de manera improvisada, pertenecientes al distrito de Cacatachi. El objetivo general es “Diseñar el sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria en el distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín”, Con el objetivo de optimizar las redes eléctricas y promover mayor eficiencia, seguridad y bienestar en la comunidad. La metodología que se está utilizando es la inspección de las redes eléctricas improvisadas que no están cumpliendo con las normativas vigentes, luego Fijar el Punto de Diseño donde nuestro proyecto empieza en la estructura tipo SED, con código (206208E), que pertenece al alimentar TS-02, se realizó la demanda eléctrica de los beneficiados que es 166.88 KWh/día con una potencia de 10 640 W. La ejecución de esta investigación tiene un Valor Referencial General de S/231,638.62 Valor Referencial en la Red Primaria de S/108,758.25 Y Valor Referencial en la red Secundaria de S/ 82,451.17.

En la evaluación económica tenemos un VAN S/36,880.38, un TIR de 14.29%, un RBC de 1.149 y un PR de inversión 15 años.

Palabras Claves: Sistema de distribución primaria y secundaria, máxima demanda, potencia, redes eléctricas.

## ABSTRACT

This study was conducted due to a lack of access to an electrical grid, but improvised electrical grids exist in the Cacatachi district. The overall objective is to "design the primary and secondary electrical distribution system in the Cacatachi district, province and department of San Martín," with the goal of optimizing electrical grids and promoting greater efficiency, safety, and well-being in the community. The methodology being used is the inspection of improvised electrical networks that are not complying with current regulations, then setting the Design Point where our project begins in the SED type structure, with code (206208E), which belongs to feeding TS-02, the electrical demand of the beneficiaries was made which is 166.88 KWh / day with a power of 10,640 W. The execution of this research has a General Reference Value of S/ 231,638.62 Reference Value in the Primary Network of S / 108,758.25 And Reference Value in the Secondary network of S / 82,451.17.

In the economic evaluation, we have an NPV of S/36,880.38, an IRR of 14.29%, a payback period of 15 years, and a BCR of 1.149.

Keywords: Primary and secondary distribution system, maximum demand, power, electrical networks.

## I. INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es fundamental en el mundo moderno debido a su papel esencial en casi todos los aspectos de la vida cotidiana y el desarrollo económico. Desde el funcionamiento de hogares y empresas hasta el avance de tecnologías innovadoras, la electricidad es la columna vertebral que sostiene el progreso y la comodidad en la sociedad contemporánea.

La electricidad desempeña un papel fundamental en la civilización moderna, impulsando el progreso y mejorando la calidad de vida en innumerables formas. Su importancia seguirá creciendo a medida que la sociedad avanza hacia un futuro cada vez más tecnológico e interconectado.

Las redes eléctricas improvisadas son sistemas de distribución de electricidad que se construyen de manera no oficial y sin cumplir con las normativas y estándares de seguridad establecidos. Estas redes, a menudo encontradas en áreas rurales o en asentamientos informales, se crean para satisfacer la necesidad urgente de electricidad en comunidades que carecen de acceso a una infraestructura eléctrica formal. Aunque pueden ofrecer beneficios temporales, también presentan serios riesgos y desafíos.

Aunque las redes eléctricas improvisadas pueden proporcionar soluciones temporales a la falta de accesibilidad a la electricidad, es crucial abordar los riesgos y desafíos que presentan.

La presente investigación se centrará en el diseño de las redes eléctricas, tanto de la red primaria como de la secundaria, garantizando infraestructuras que cumplan con las normativas vigentes para ofrecer un suministro eléctrico seguro y confiable en el distrito de Cacatachi, ubicado en la provincia y región de San Martín.

### **1.1. Antecedentes de la investigación**

#### **1.1.1. Antecedentes internacionales**

(Caiza & Pilco, 2022), realizaron una investigación denominada "Evaluación de la red eléctrica subterránea en media y baja tensión del sistema de transformación para el alumbrado público de la urbanización consorcio habitacional Colinas del Sur", ubicada en el cantón Salcedo. El objetivo de la investigación fue evaluar la infraestructura eléctrica subterránea en media y baja tensión, así como el sistema de transformación y la red de alumbrado público en dicha urbanización. Se aplicó el método de investigación deductivo para el

análisis de metodologías y procedimientos de cálculo, y se obtuvo el método descriptivo para la recopilación, tabulación y análisis de datos mediante la investigación bibliográfica de fuentes secundarias como textos, libros, artículos, folletos, revistas y tesis. La investigación trabajó con una población conformada por la urbanización Ya antes mencionada. La información personalizada fue la recopilación y análisis de bibliográfica, y el instrumento empleado fue el software de dibujo para la elaboración de los planos correspondientes. Entre los resultados adquiridos se encuentran una propuesta de diseño de la red subterránea, planos de distribución y una lista de materiales y equipos necesarios para la construcción del proyecto.

(Ortega & Fabian, 2021) realizaron una investigación denominada "Diseño de la red de distribución eléctrica del barrio Calluma de Pifo (Zona 1 y zona 4)", cuyo objetivo fue “desarrollar el diseño de la red de distribución eléctrica y el sistema de alumbrado público para las zonas 1 y 4 del barrio Calluma, ubicado en la parroquia Pifo”, siguiendo la normativa de la Empresa Eléctrica Quito SA (EEQSA) que establece los parámetros necesarios para su implementación. “El método utilizado fue el diseño basado en la normativa establecida por la EEQSA, con la aplicación de técnicas y herramientas pertinentes”. La investigación trabajó con una población conformada por los residentes de las zonas 1 y 4 del barrio Calluma. La técnica personalizada fue el análisis y cálculo de los criterios establecidos en la normativa, y el instrumento utilizado fue la recopilación de datos y documentación relevante para el diseño de la red de distribución eléctrica. Entre los resultados obtenidos se cumplió desarrollar el diseño de la red de distribución eléctrica y el sistema de alumbrado público, incluyendo los planos eléctricos del sistema y el costo estimado del proyecto.

### **1.1.2. Antecedentes Nacionales**

(Huanca & Navia, 2022), realizó una investigación denominada "Análisis de fallas en transformadores por la operación de los pararrayos ante descargas atmosféricas en el sistema eléctrico primario de distribución 22,9kV". cuyo objetivo principal fue “analizar las fallas en los transformadores causadas por la operación de los pararrayos en presencia de descargas atmosféricas en el sistema eléctrico primario de distribución.” El método utilizado en esta investigación fue

descriptivo, y se trabajó con una población conformada por los transformadores del sistema eléctrico primario de distribución de 22,9kV. Para recopilar los datos necesarios, se empleó la técnica del análisis documental, realizando una revisión exhaustiva de literatura especializada y normativas técnicas relacionadas. Entre los resultados obtenidos, se identificaron mecanismos de fallas significativas, tales como el estrés dieléctrico, el sobre voltaje y los efectos mecánicos, los cuales impactaron negativamente la confiabilidad y la continuidad del suministro eléctrico. Estos resultados proporcionarán una base sólida para comprender la relación entre la operación de los pararrayos, las descargas atmosféricas y las fallas en los transformadores.

Carrera, (2022), realizó una investigación denominada "Mejoramiento de la caída de tensión con la implementación de Autoreguladores en el Alimentador 2 del Sistema Eléctrico Tierras Nuevas-Olmos de la Empresa COELVISAC", cuyo objetivo fue reducir la caída de tensión a niveles tolerables según la NTCSE mediante la instalación de autoreguladores en dicho alimentador. El tipo de investigación fue “aplicada y la población estuvo conformada por el sistema eléctrico Tierras Nuevas-Olmos de la empresa COELVISAC”. Fue realizado con un analizador de redes de 4 puntos en el alimentador 2, en la cual obtuvieron porcentajes de detección fuera de tolerancia en diferentes suministros. Utilizaron el software CYME 7.1 para simular el alimentador 2 con autoreguladores de tensión monofásicos. Los resultados de la simulación mostraron que las caídas de tensión se mantenían dentro de los límites establecidos por la normativa. Luego de la implementación de la estación de regulación, se evaluó el perfil de tensión en cuatro puntos del alimentador, verificando su conformidad con la NTCSE. La propuesta tuvo un presupuesto de S/ 375 024,50. Los resultados obtenidos destacan la eficacia de la implementación de los autoreguladores en la mejora de la caída de tensión y su cumplimiento con las normas establecidas.

(Reyes, 2021), realizó una investigación denominada "Desarrollo de las instalaciones eléctricas de distribución en baja tensión para el edificio de uso Mixto 'Grau 15 Barranco'", cuyo objetivo principal fue “desarrollar un sistema de suministro y distribución eléctrica en baja tensión para las instalaciones eléctricas en interiores del edificio mencionado”, El proyecto se inició para

resolver los retrasos y incumplimientos en la entrega de una edificación, asegurando el cumplimiento de los requisitos de supervisión y postventa, mediante la implementación de un Sistema Integrado de Gestión. Los resultados del proyecto se tradujeron en la creación de lineamientos para un Sistema Integrado de Gestión que abarca producción y calidad, caracterizado por entregas periódicas y validación de garantías de calidad, todo ello alineado con los indicadores establecidos por el cliente. Estos aspectos contribuyeron a disminuir las observaciones durante las inspecciones finales, evidenciando resultados favorables y una adecuada coordinación entre las áreas involucradas.

(Candia & López, 2018), realizaron una investigación denominada “Estudio integral del mejoramiento del sistema de distribución del servicio de energía eléctrica de la ciudad universitaria de Perayoc – UNSAAC”, cuyo objetivo fue “proponer un estudio integral para el mejoramiento de las redes en media y baja tensión de la Ciudad Universitaria de Perayoc de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco”. El método utilizado fue “científico y el tipo de investigación desarrollada fue aplicada. Los datos se recopilaron directamente en el campo, en la UNSAAC, utilizando instrumentos adecuados y la técnica de la entrevista” Se trabajó en estrecha colaboración con expertos en instalaciones eléctricas, incluyendo al responsable de obras y mantenimiento, y se consultó una amplia variedad de fuentes bibliográficas para asegurar la calidad del proyecto. Para el procesamiento de datos, seleccionaron aquellos más relevantes y significativos que garanticen resultados óptimos para el desarrollo del estudio y el suministro de energía eléctrica de calidad. La población que se benefició directamente fueron los 16,015 estudiantes de uso de las diferentes carreras profesionales de la UNSAAC, en el de equipos, laboratorios y aulas de la infraestructura física. Concluyendo que el equipamiento presentaría características específicas en cuanto al nivel de aislamiento de los equipos y las características del pararrayos, como el nivel de aislamiento al impulso y la tensión nominal.

## **1.2. Planteamiento del problema**

A nivel internacional, tanto en los países latinoamericanos, donde la disponibilidad de electricidad confiable y sostenible sigue representando un desafío en diversas regiones,

debido al aumento constante de la demanda de energía, la expansión de las infraestructuras urbanas plantea desafíos significativos en la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de distribución eléctrica. Millones de personas carecen de acceso a una infraestructura eléctrica adecuada, lo que limita el desarrollo socioeconómico y la calidad de vida (Escobar et al., 2022).

Diversos países enfrentan problemas comunes, tales como “Envejecimiento de Infraestructuras” donde muchas naciones cuentan con infraestructuras eléctricas obsoletas, lo que aumenta la probabilidad de fallas y afecta la confiabilidad del suministro eléctrico.

“La interconexión de redes eléctricas a nivel internacional” para facilitar la transferencia de energía entre países requiere estándares comunes y estrategias para garantizar la estabilidad del sistema.

En el ámbito nacional el Perú enfrenta desafíos significativos en la distribución eléctrica, especialmente en regiones remotas como San Martín. Problemas como interrupciones frecuentes, baja capacidad de carga y falta de inversión en infraestructura eléctrica obstaculizan el desarrollo local y la satisfacción de las necesidades energéticas (Ibárcena, 2022).

En el Perú, la distribución eléctrica enfrenta desafíos específicos que impactan el desarrollo sostenible del país. Estos desafíos incluyen:

**Acceso Universal a la Electricidad:** A pesar de los avances, existen áreas remotas en el Perú que aún carecen de acceso confiable a la electricidad, afectando el desarrollo socioeconómico de estas regiones.

**Eficiencia en la Distribución:** La eficiencia en la distribución de energía es esencial para reducir pérdidas y optimizar recursos. Mejoras en la infraestructura y sistemas de control son necesarias para abordar este desafío.

A nivel local la población, motivada por la falta de acceso a una red eléctrica, ha creado redes eléctricas de manera improvisada. Esta situación presenta desafíos particulares en términos de sostenibilidad, seguridad y eficiencia del suministro eléctrico. Los problemas clave identificados en este contexto involucra a una infraestructura improvisada de la red eléctrica ha sido construida utilizando materiales y métodos que

no cumplen con estándares de seguridad y calidad, aumentando el riesgo de fallas y accidentes. También la desconexión con Normativas Estándar en ausencia de supervisión y regulación ha llevado a la creación de redes eléctricas que podrían no cumplir con las normativas y estándares establecidos para garantizar la seguridad y eficiencia. Los riesgos para la comunidad son potenciales para la seguridad de la comunidad, incluyendo riesgos de incendios, electrocuciones y daños a la propiedad. La falta de planificación y mantenimiento adecuados podría resultar en una distribución eléctrica inestable, con interrupciones frecuentes y consecuencias negativas para la calidad de vida de los residentes. Así como la construcción improvisada de redes eléctricas podría tener impactos negativos en el medio ambiente, desde el uso ineficiente de recursos hasta la generación de residuos. Las redes improvisadas creadas por la comunidad pueden no ser escalables para satisfacer las crecientes demandas de energía a medida que la población y las necesidades energéticas evolucionan.

Ante este contexto el problema planteado destaca la necesidad de intervenciones que aborden la seguridad, sostenibilidad y eficiencia de las redes eléctricas improvisadas creadas por la comunidad. La implementación de soluciones adecuadas no solo mejorará la calidad del suministro eléctrico, sino que también contribuirá a la seguridad y bienestar general de la población. La planificación y ejecución de proyectos para integrar estas redes improvisadas de manera segura y sostenible en la infraestructura eléctrica formal se presentan como pasos cruciales para resolver estos desafíos.

Se llega a la conclusión de responder al siguiente planteamiento de problema: ¿Cómo se puede diseñar un sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria eficiente y sostenible que mejore el suministro eléctrico del distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín?, que aborde estos desafíos de manera integral.

### **1.3. Hipótesis**

El diseño de un sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria en el Distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín, contribuirá a la mejora de las redes eléctricas improvisadas, aumentando la confiabilidad y calidad del servicio para los residentes, promoviendo el desarrollo económico local y mejorando la calidad de vida en la comunidad.

#### **1.4. Justificación:**

**Justificación Técnica:** La construcción improvisada y la falta de supervisión en las redes eléctricas improvisadas en el distrito de Cacatachi aumentan los riesgos de accidentes eléctricos, incendios y otros peligros para la seguridad pública. Abordar este problema es esencial para salvaguardar la integridad y bienestar de la comunidad. Por lo que el presente proyecto de tesis buscará mejorar la seguridad, sostenibilidad y eficiencia de las redes eléctricas improvisadas autónomas, abordando así una serie de desafíos que impactan directamente en la vida de la comunidad y su desarrollo a largo plazo. Así mismo la intervención permitirá asegurar que las instalaciones cumplan con las regulaciones necesarias.

**Justificación Ambiental:** La construcción improvisada puede generar impactos negativos en el medio ambiente como el impacto paisajístico, contaminantes por el efecto radioactivo hacia el suelo o medio fluvial. Intervenir en estas infraestructuras permitirá implementar prácticas más sostenibles y reducir el impacto ambiental asociado. El desarrollo sostenible del diseño va permitir mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de las redes eléctricas, alineándolas con objetivos nacionales e internacionales de impacto sobre el medioambiente.

**Justificación Económica:** Abordar las redes eléctricas improvisadas no permite la mejora de la calidad y estabilidad del suministro eléctrico, lo cual es fundamental para el desarrollo socioeconómico y la calidad de vida de la población.

Por el contrario, una red eléctrica más eficiente y estable contribuirá directamente a la productividad de las empresas y actividades económicas locales, impulsando el desarrollo económico general, como el de aumentar el valor de las propiedades en la región, beneficiando a los propietarios y generando un impacto económico positivo en la comunidad.

**Justificación Social:** La intervención contribuirá directamente a mejorar la calidad de vida de la población al proporcionar un suministro eléctrico confiable y seguro, esencial para actividades diarias, además reduce los riesgos para la salud y seguridad de la comunidad, al minimizar la posibilidad de accidentes y fallas eléctricas asegurando el acceso igualitario a servicios eléctricos de calidad, reduciendo las disparidades socioeconómicas y mejorando la equidad.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Diseñar el sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria en el distrito de Cacatachi, provincia departamento de San Martín, para mejorar las redes eléctricas e incrementar la eficiencia, seguridad y calidad de vida de comunidad.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

Diagnosticar el sistema de distribución actual de la red eléctrica en el Distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín.

Desarrollar los planos de diseño del sistema de distribución de la red primaria y secundaria en el distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín.

Analizar el costo beneficio del Sistema de Distribución de la red primaria y secundaria en el Distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín.

Seleccionar los equipos del diseño eléctrico e infraestructura del sistema de distribución de la red primaria y secundaria del distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín.

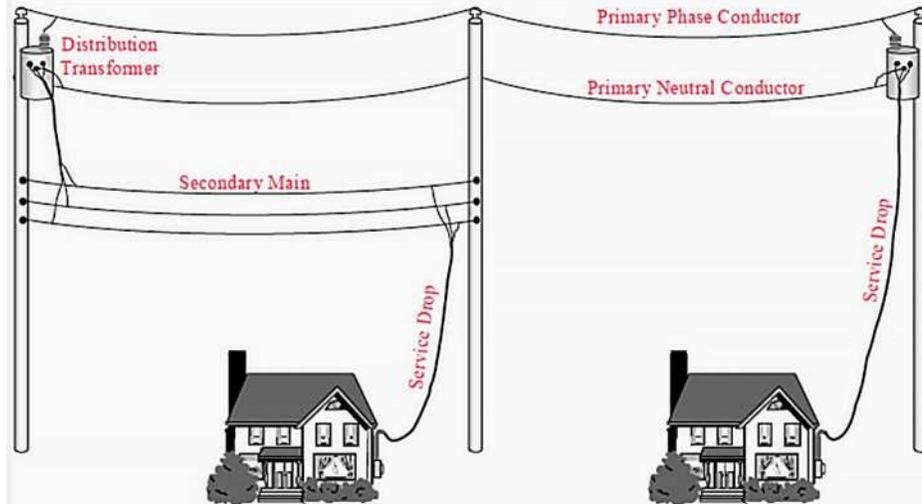
## II. MATERIALES Y METODOS

### 2.1. MARCO TEORICO

#### 2.1.1. Redes de Distribución Eléctrica

“Consiste en recibir la energía eléctrica de los generadores o transmisores en los puntos de entrega, en bloque y entregarla a los usuarios finales” (Rodríguez, 2011, p. 48).

**Figura 1** *Redes de Distribución Eléctrica*



Fuente: (Aliyari, 2017, p. 18)

Esto comprende en los siguientes de la Red de Distribución Eléctrica:

##### 2.1.1.1. Red de Distribución Primaria

“Este componente tiene la función de recibir la energía eléctrica en los puntos de entrega y suministrarla a la red secundaria mediante subestaciones” (Rodríguez, 2011, p. 49).

##### 2.1.1.2. Red de Distribución Secundaria

“Es el conjunto de instalaciones encargadas de distribuir la energía desde las subestaciones hasta el nivel de voltaje requerido para su uso” (Rodríguez, 2011, p. 49).

#### 2.1.2. Máxima Demanda

“Es cantidad de potencia eléctrica requerida para atender la demanda de un cliente, empresa, industria o población” (Chanamé, 2023, p. 26).

### **2.1.3. Factor de Potencia**

“Se define como la relación entre la potencia activa (kW) y la potencia aparente (kVA) en proyectos de habilitación” (Morán, 2023, p. 11). Los valores recomendados son:

- En cargas de servicio particular : 1,00
- En cargas de Alumbrado público: 0,9

### **2.1.4. Factor de Simultaneidad**

“Es la relación, expresada en valor numérico o porcentaje, entre la potencia máxima simultánea de un grupo de clientes en un período determinado y la suma de sus potencias individuales máximas en el mismo intervalo” (Morán, 2023, p. 12).

- En cargas de servicio particular : 0,5
- En cargas de Alumbrado público : 1,00

### **2.1.5. Calificación del Servicio Eléctrico**

“La carga eléctrica mínima (o mínima “Demanda Máxima”) y tipo de suministro correspondiente, que requiere una habilitación de tierras para ser dotada de servicio público de electricidad” (Ministerio de Energía Y Minas, 2003, p. 4).

### **2.1.6. Calculo Mecánico de Conductores**

El cálculo tiene como finalidad controlar los esfuerzos mecánicos del conductor para cada tipo de carga y condiciones climáticas expuestas por el conductor, a fin de evitar esfuerzos y daños que pongan en peligro la seguridad y continuidad del servicio, evitar fenómenos de vibración y hacer pleno uso de sus capacidades mecánicas Se logra un equilibrio suficiente entre el tamaño de la varilla y el tamaño de la varilla. (Pulido, 2021, p. 27)

### **2.1.7. Consideraciones de Diseño Mecánico**

#### **2.1.7.1. Distancia Mínimas de Seguridad**

Las siguientes son las distancias mínimas requeridas entre el conductor y la superficie del terreno.

#### **A) Distancia mínima, que debe mantenerse entre conductores en los soportes:**

- Horizontal = 0,70 m
- Vertical = 1,00 m

Esta distancia es aplicable entre conductores de fase -fase, como fase - neutro.

**B) Distancia mínima necesaria entre los conductores, sus partes energizadas y los elementos que están conectados a tierra.**

-  $D = 0,25 \text{ m}$

**C) Distancia horizontal de seguridad requerida entre los alambres, cables o conductores en los soportes.**

**Tabla 1** *Distancia de Seguridad*

Clase de Circuito	Distancia de Seguridad [mm]
Hasta 750 V	300
Hasta 23kV	400

Fuente: Elaboración Propia. Adaptado del Código Nacional de Electricidad

**D) Distancias de seguridad vertical entre los conductores en los soportes de diferente tensión**

**Tabla 2** *Distancia Mínima Vertical entre Conductores*

Ítem	Conductores o cables en nivel inferior	Conductores y cables en nivel superior	Distancia Mínima de Seguridad [m]	
			Misma empresa de servicio público	Diferente empresa de servicio público
1	Cables de comunicación	Hasta 750V	-	1,00
2	Cables de comunicación	Hasta 23kV	1,80	1,92
3	Hasta 750V	Hasta 23kV	1,32	1,32
4	Conductores expuestos de 750V a 11kV	Hasta 23kV	0,92	1,32
5	Conductores expuestos de 11kV a 23kV			
	a1. Trabajos con tensión	Hasta 23kV	0,92	1,32
	a2. Trabajos sin tensión	Hasta 23kV	0,92	0,92

Fuente: Elaboración Propia. Adaptado del Código Nacional de Electricidad 2011

**E) Separación horizontal mínima requerida entre los conductores de un mismo circuito en el punto medio del vano**

La distancia de seguridad a mitad de vano estará dada por la siguiente formula (regla 235B):

$$DH_{Mitad\_Vano} = (7.6mm)X(Kv)x \sqrt{(2.12)x(Flecha_{EDS})_{25^{\circ}C}} \quad (1)$$

Dónde:

$DH_{Mitad\_Vano}$  : Separación horizontal de conductores a mitad de vano.

kV : Nivel de tensión (fase-fase).

$Flecha_{EDS}$  : Longitud de flecha para temperatura 25°C (según recomendación del CNE -Suministro 2011).

**F) DAlturas mínimas requeridas desde la superficie del terreno hasta los conductores en sentido vertical**

Las distancias de seguridad son definidas según las recomendaciones del CNE – Suministro 2011.

Como regla general se debe cumplir lo siguiente: No deberán instalarse líneas aéreas sobre edificaciones de terceros o sus proyecciones.

**Tabla 3** *Distancia Mínimas Verticales a la Superficie del Terreno*

<b>Distancias Mínimas de Seguridad (DMS), para Líneas y Redes Primarias (conductores desnudos) hasta 23kV</b>		<b>DMS (m)</b>
<b>I A Edificaciones y Letreros (Ref. Tabla 234-1)</b>		
<b>A) Distancia Horizontal (Dh)</b>		
a1	A paredes, proyecciones, balcones, ventanas y áreas fácilmente accesibles	2,5
a2	Letreros	2,5
<b>B) Distancia Vertical (Dv)</b>		
b1	Sobre techos o Proyecciones no fácilmente accesibles	4,0
b2	Sobre balcones y techos fácilmente accesibles	4,0
b3	Letreros (pasillos y otros por donde transita el personal)	4,0
b4	Letreros (partes no accesibles a peatones)	3,5
<b>II Sobre el Nivel del Piso (Ref. Tabla 232-1)</b>		
<b>A) Distancia Vertical sobre el piso (al cruce)</b>		

a1 Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones	7,0
a2 Caminos, calles y otras áreas sujetas al traf. De camiones	6,5
a3 Vías peatonales, o áreas no transitadas por vehículos	5,0
a4 Calles y Caminos en zonas Rurales	6,5
a5 Vías Férreas de Ferrocarriles	8,0

---

Fuente: Elaboración Propia. Adaptado del Código Nacional de Electricidad 2011

Fuente: Elaboración Propia. Adaptado del Código Nacional de Electricidad 2011

### G) Distancias mínimas de separación de vías

En áreas que no sean urbanas, las líneas primarias recorrerán fuera de la franja de servidumbre de las carreteras.

Las distancias mínimas del eje de la carretera al eje de la línea primaria serán, de 25 m para carreteras importantes de 25 m y de 15 m para carretera no importantes, y serán verificadas con las entidades competentes. (Ministerio de Energía y Minas, 2003, p. 7)

#### 2.1.7.2. Cálculos Mecánicos de Estructuras

Las estructuras están diseñadas para poder soportar cargas horizontales, verticales, longitudinales, así como la aplicación conjunta de todas estas.

Para el cálculo estructural bajo condiciones normales, se ha tenido en cuenta:

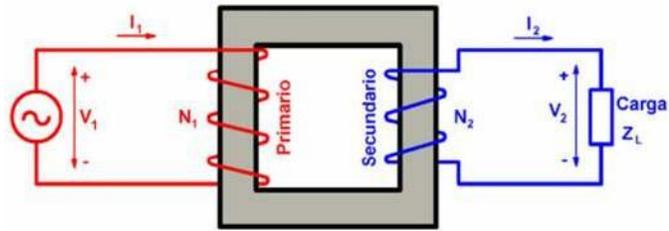
- **Cargas Horizontales:** La carga ejercida por el viento sobre los conductores y las estructuras, junto con la carga generada por la tensión del conductor en ángulos de desvío del terreno, utilizando un coeficiente de seguridad de 2
- **Cargas verticales:** La carga ejercida causada por el peso de los conductores, los aisladores, el peso adicional de una persona con herramientas y la componente vertical transmitida por las retenidas si existen, usando un coeficiente de seguridad de 2
- **Cargas Longitudinales:** Las cargas generadas por los cambios en la longitud de los vanos de cada conductor.

#### 2.1.8. Transformador de Distribución

Los transformadores son dispositivos estáticos que consisten en dos devanados de corriente alterna enrollados alrededor de un núcleo magnético. El devanado que recibe la energía se llama primario, mientras que el devanado que suministra energía a las

cargas alimentadas por el transformador se llama secundario. El devanado primario tiene  $N_1$  espiras y el secundario tiene  $N_2$  espiras. El circuito magnético de esta máquina lo constituye un núcleo magnético sin entrehierros, el cual no está realizado con hierro macizo sino con chapas de acero al silicio apiladas y aisladas. (Pozueta, 2015)

**Figura 2** Transformador de Distribución

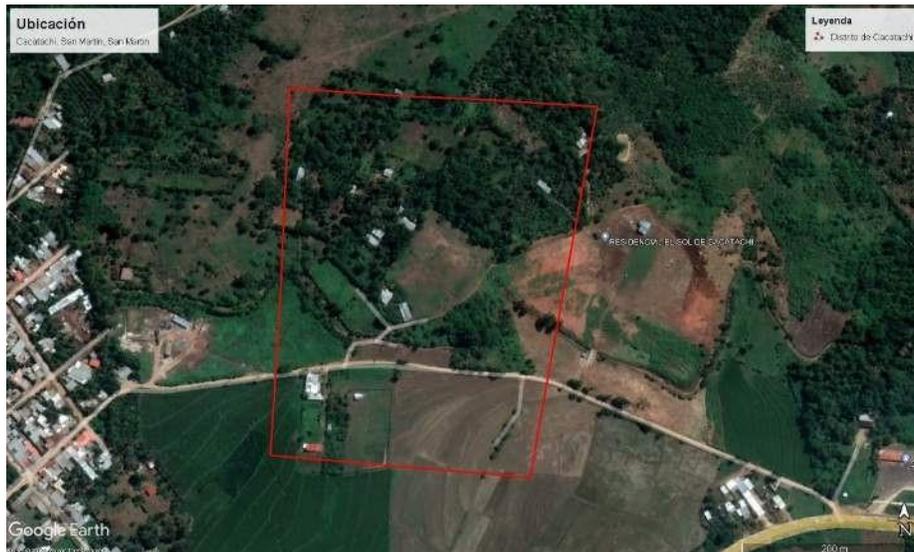


Fuente: (Pozueta, 2015)

## 2.2. Ubicación Geográfica

Esta investigación se ubica en el Distrito de Cacatachi, provincia y Departamento de San Martín, se encuentra ubicado a una altura de 300 m.s.n.m, su ubicación geográfica es: Latitud : $6^{\circ}27'37.74''S$  y Longitud:  $76^{\circ}27'7.09''O$ . En la figura siguiente se muestra una vista Satelital del área de estudio.

**Figura 3** Vista Satelital del proyecto



Fuente: Elaboración Propia. Adaptado de Google Earth.

## **2.3. Metodología**

### **2.3.1. Población, muestra y muestreo**

#### **2.3.1.1. Población**

La población de estudio estará compuesta por los residentes de la comunidad que actualmente utilizan las redes eléctricas improvisadas, pertenecientes al distrito de Cacatachi. Se considerarán factores demográficos, socioeconómicos y geográficos para garantizar una representación adecuada.

#### **2.3.1.2. Muestra**

La muestra se seleccionará considerando la inclusión de los diferentes sectores “El Mirador y Las colinas”. La muestra representativa permitirá obtener resultados generalizables para la comunidad en su conjunto.

#### **2.3.1.3. Muestreo**

Se consideró, Muestreo no probabilístico basado en el juicio del investigador.

### **2.3.2. Materiales**

Estos materiales se utilizan durante la fase de diseño para modelar, simular y planificar la nueva red de distribución eléctrica antes de pasar a la implementación física. (Salcedo y Camila, 2019).

#### **RedCad**

Software de diseño de Redes Eléctricas para redes de media Tensión y Baja tensión que nos a permitir agilizar el trabajo del ingeniero y dibujante.

#### **Google Earth**

Es un Software que permite ver en cualquier lugar en segundos, donde una persona se encuentre conectado a internet.

#### **Normativas y Códigos:**

- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011.
- Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844.
- Normas de la DGE/MEM vigentes,

- Resoluciones Ministeriales (relativo a Sistemas Eléctricos para tensiones entre 1 y 36 kV- Media Tensión), vigentes.
- Información estadística del INEI correspondiente a los Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda 2017, XI de Población y VI de Vivienda 2007 del Departamento de San Martín – del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### **Microsoft Office Excel**

Excel es una herramienta informática que permite a los usuarios crear y gestionar hojas de cálculo. En este programa se utilizó para realizar la evaluación económica y las encuestas.

### **Autodesk AutoCAD**

AutoCAD es un programa de software que permite a los usuarios crear, editar y documentar dibujos y modelos de diseño. Este software nos permitió dar los últimos retoques a los diseños como formatos de impresión.

### 2.3.3. Métodos

Se realizará una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre sistemas de distribución eléctrica primaria y secundaria, así como sobre los estándares técnicos y normativos aplicables.

#### A. Operacionalización de Variables

**Tabla 4** Operacionalización de variable independiente y dependientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
<b>Variable Independiente</b> : Mejora del suministro eléctrico.	La mejora del suministro eléctrico busca garantizar un suministro continuo, seguro y de alta calidad de electricidad para satisfacer las necesidades de los consumidores y respaldar el desarrollo económico y social (Boukhenfouf, 2021)	La mejora del suministro eléctrico a nivel operacional implica la aplicación de medidas concretas que aborden problemas específicos y que conduzcan a un sistema eléctrico más confiable, eficiente y resistente a las interrupciones. Estas acciones se toman con el objetivo de satisfacer las necesidades de los usuarios finales y garantizar la continuidad de los servicios	Eficiencia Energética	Consumo Energético por Unidad de Producción	kWh por unidad

	eléctricos (Salcedo y Camila Callejas, 2019).		Escalabilidad	Crecimiento de la Capacidad	Porcentaje (%).
			Costo y Eficiencia Financiera	Relación Costo-Beneficio	beneficios netos y el costo total
<b>Variable dependiente:</b> Diseño del sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria.	El diseño de un sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria es esencial para garantizar que la electricidad se entregue de manera confiable y segura a los usuarios finales, contribuyendo así al funcionamiento de la infraestructura eléctrica de una región o comunidad (Salazar Peralta, 2022).	Un diseño de sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria implica la planificación detallada y la implementación de redes eléctricas para transportar electricidad desde subestaciones a áreas específicas, y luego distribuirla de manera segura y eficiente a los usuarios finales (Salcedo y Camila Callejas, 2019).	Potencia del transformador	factor de potencia factor de simultaneidad - calificación de servicio eléctrico - calificación del servicio público - conductores eléctricos. - transformadores	- voltios (V) - Amperios (A) - Kilowat (KW) - Adimensional

---

Fuente: Elaboración propia

## **B. Procedimientos:**

Estos procedimientos proporcionan una guía paso a paso para el desarrollo del proyecto de tesis del diseño de la red de distribución eléctrica, desde la recopilación de información inicial hasta la presentación del diseño a la comunidad y las autoridades locales.

Los procedimientos para el diseño de un sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria, pertenecientes al distrito de Cacatachi, provincia de San Martín, involucran varias etapas claves:

### **1. Recopilación de Información Preliminar:**

#### **✓ Estudio de Normativas y Códigos:**

Revisar códigos nacionales eléctricos con respecto al diseño de redes eléctricas para asegurar el cumplimiento normativo en el diseño.

### **2. Evaluación de la Infraestructura Actual:**

#### **✓ Inspección Técnica:**

Realizar una inspección técnica de las redes improvisadas existentes.  
Identificar posibles áreas de riesgos.

#### **✓ Análisis de Datos Topográficos:**

Utilizar software de información geográfica para incorporar datos topográficos y geoespaciales en el diseño.

### **3. Desarrollo del Diseño de la Red de Distribución:**

#### **✓ Selección de Software de Diseño:**

Seleccionar herramientas de software de ingeniería que sirvan de apoyo para las necesidades en el diseño del proyecto.

#### **✓ Modelado de la Red:**

Utilizar el software de diseño para modelar la nueva red de distribución eléctrica, incluyendo ubicación de postes, cables, y otros elementos.

✓ **Simulación y Análisis:**

Realizar simulaciones y análisis de carga para evaluar la eficiencia y capacidad de la red propuesta (Boukhenfouf, 2021).

**4. Planificación de la Implementación (para fases posteriores):**

✓ **Desarrollo del Plan de Implementación:**

En el plan detallado se debe cumplir con la expectativa de que el proyecto tiene una visión a futuro, para el aumento exponencial de la población.

✓ **Presupuesto Preliminar:**

Establecer un presupuesto preliminar basado en los costos estimados de implementación (Cardoso et al., 2019).

**C. Tipo de Investigación.**

El tipo de investigación es aplicada ya que utiliza los conocimientos sobre los sistemas de distribución primaria y secundaria, Considerando los datos del crecimiento poblacional del distrito de Cacatachi, y luego se calculó la máxima demanda. Una vez realizado los cálculos se dimensionó el sistema de distribución primaria y secundaria.

La investigación es de tipo cuantitativo, ya que se logró encontrar una solución viable de datos numéricos y el análisis estadístico para probar la hipótesis, identificar patrones de comportamiento y validar teorías. Además, tiene un carácter descriptivo, pues se detallará la situación de la población de Cacatachi.

**D. Diseño de investigación.**

Este estudio adopta un diseño no experimental, ya que no implica la manipulación de ninguna variable, ni dependiente ni independiente. Ambas serán analizadas en su estado natural, permitiendo así obtener un diagnóstico preciso sobre la situación del sistema de distribución de energía en la red primaria y secundaria.

Se utiliza el Métodos Deductivo luego de analizar el sistema de distribución actual se analizará con la finalidad de ver la mejora del sistema para determinar el diseño de esta red eléctrica.

Técnicas de recolección de datos la cual será utilizada con la finalidad de poder conocer toda la información existente relacionada con esta investigación, tales como artículos científicos, libros, normas tesis, etc., y en base ello es, que se elaborará el marco teórico, antecedentes y servirá para poder realizar la discusión de nuestros resultados con los obtenidos por otros investigadores.

Técnica de exploración en campo sirve para la recolección de datos los cuales se utilizarán para realizar todas las actividades necesarias en campo tales como “revisar la infraestructura eléctrica improvisada, desarrollar una propuesta de diseño, identificar áreas de riesgo. En el distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín.”

## **2.4.Propuesta de la Investigación**

### **2.4.1. Evaluación de la infraestructura actual**

Según la evaluación de la infraestructura eléctrica actual perteneciente al Distrito de Cacatachi, Provincia de San Martín, se caracteriza por tener redes improvisadas que han sido desarrolladas de manera informal y no planificada.

En la infraestructura actual se puede verificar que no cumplen con las normativas de seguridad y las reglamentaciones vigentes. Podemos describir que la infraestructura actual no cuenta con sistemas protección contra fallos, como interruptores automáticos, fusibles y sistemas de tierra adecuados. Los materiales inadecuados que están utilizando se tendrán que sustituir por materiales certificados que cumplan con las normas de seguridad y eficiencia energética.

El resultado de contar redes improvisadas es una serie de problemas significativos a la zona:

- ✓ Fallos y cortes de energía, afectando negativamente a la vida cotidiana y a las actividades económicas.
- ✓ Los materiales de baja calidad provocan pérdidas de energía significativa durante la distribución de la energía.

- ✓ Sin las medidas de protección adecuadas, estas pueden presentar un riesgo de incendias, cortocircuitos y descargas eléctricas.
- ✓ Estas redes no están preparadas para el crecimiento futuro de la demanda de energía.

**Figura 4** *Red eléctrica creada por la población*



Fuente: Elaboración propia.

En respuesta a estas deficiencias, el objetivo principal de mi tesis es diseñar un sistema de distribución eléctrica primaria y secundaria que permita mejorar significativamente la calidad y confiabilidad del suministro eléctrico de los sectores.

## 2.4.2. Evaluar la demanda Eléctrica

### 2.4.2.1. Proyección de Máxima Demanda

Para calcular la máxima demanda de un proyecto se realiza una proyección de 20 años de vida útil.

#### A) Crecimiento poblacional

Para hallar el Crecimiento Poblacional, hemos recurrido a la fuente de INE, las cuales hemos trabajado con la información de los censos realizados en el 2007 y 2017 donde estimaron el crecimiento poblacional y se puede verificar en la tabla:

**Tabla 5** Tasa de Crecimiento del Distrito de Cacatachi

<b>Distrito</b>	<b>Población Año 2007</b>	<b>Población Año 2017</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>
Cacatachi	2430	3019	2.19%

Fuente: Elaboración Propia. Adaptado de INEI

#### B) Población Proyectada

Para hallar la Población Proyectada se recogerán los datos recogidos en campo de la población que será beneficiada en esta investigación, la cual recurre a utilizar la siguiente formula:

$$P_n = P_0 \times (1 + i)^n$$

Donde:

$P_n$  : Población después de “n” años.

$n$  : Año de proyección de la población

$P_0$  : Población del año de inicio

$i$  : Índice de crecimiento poblacional

**Tabla 6** *Proyección de Población*

		<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<b>Item</b>	<b>Distrito</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>	<b>Año</b>
		<b>2025</b>	<b>2029</b>	<b>2034</b>	<b>2039</b>	<b>2044</b>
1	Cacatachi	140	156	174	194	216

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de los datos indica que, en un período de 20 años, la población crecerá en un 54.2%.

$$\Delta P = \frac{P_n - P_0}{P_0} \times 100\%$$

$$\Delta P = \frac{216 - 140}{140} \times 100\%$$

$$\Delta P = 54.2\%$$

### C) Viviendas Proyectadas

Se prevé que el número de viviendas aumente a 43 dentro de 20 años, y que la población se incremente en un 54.2%.

$$V_n = V_0 \times (100\% + \Delta P(\%))$$

$$V_n = 28 \times (100\% + 54.2\%)$$

$$V_n \approx 43 \text{ viviendas}$$

Donde:

$V_n$  : Cantidad de hogares después de “n” años .

$n$  : Cantidad de años a proyectar.

$V_0$  : Cantidad de hogares inicial.

$\Delta P$  : Cambio porcentual en el tamaño porcentual.

### 2.4.3. Diseño del sistema de Distribución Primaria

Teniendo en consideración la Norma Técnica DGE “Bases para el Diseño de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural”, se realizará el Diseño del Sistema de Distribución Primaria del Distrito de Cacatachi (anexo 05) para ello debemos realizar los siguientes los siguientes cálculos:

#### 2.4.3.1. Fijación de punto de diseño:

Para elaborar esta investigación se tendrá en cuenta el punto de diseño, estructura tipo SED, con código (206208E), con coordenadas UTM (18M) (340590.34, 9285425.86) perteneciente al alineador de Media Tensión TA-S02 ubicado en el distrito Morales, provincia y departamento de San Martín. Donde se verifico la siguiente imagen la fijación del Punto de Diseño:

**Figura 5** *Fijación del Punto de Diseño*



**Fuente:** Elaboración Propia

#### 2.4.3.2. Cálculo Eléctrico:

##### 2.4.3.2.1. Cálculo de los Transformadores:

Para el cálculo de los transformadores tenemos que tener en cuenta la calificación eléctrica por Lote que se está considerando 700 W/Lote, la potencia de las luminarias y las pérdidas de potencia.

La calificación eléctrica de servicio particular, se ha determinado analizando tipo el Sector de Distribución típico, y la investigación se encuentra en un “sector típico 2” según la “Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la

Inversión en Energía y Minería Osinergmin N° 018-2022-OS/CD” , teniendo en cuenta las habilitaciones para uso de vivienda y los valores establecidos en la Norma DGE “Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria” RM N° 531-2004-MEM/DM. La calificación asignada es de:

**Tabla 7** Calificación Eléctrica

Calificación eléctrica W/lote	
Cargas Domésticas y Comerciales	Cargas de Uso General y Industriales
700	Según tipo de carga

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 8** Cuadro de Cargas

Cargas Totales								
Cargas Individuales	Cantidad	Potencia (W)	Potencia Total (W)	F. S	Potencia Total(W)	Horas	Energía Consumida Total (KWh/día)	Voltaje de operación (AC)
Viviendas	28	700	19600	0.5	9800	8	156.8	220
Alumbrado Público	14	60	700	1	700	12	8.4	220
<b>Total</b>					<b>10640</b>		<b>166.88</b>	

Nota: Teniendo en cuenta los consumos se consideraron la hora de uso diario de cada vivienda y del alumbrado público.

**Fuente:** Elaboración Propia.

#### 2.4.3.2.2. Variación porcentual del Consumo por abonado doméstico.

Según él (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011), “Se obtiene a partir de la información histórica de la empresa concesionaria relacionada con áreas similares al PIP” (p.34). Se presentarán los valores referenciales por tipo de localidad en la siguiente tabla:

**Tabla 9** Tasa de Crecimiento de Consumo

Descripción	Tipo I	Tipo II
Variación porcentual de consumo	1.5 a 2 %	1 a 1.5%

**Fuente:** (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011, p. 34)

Para la máxima Demanda proyectada en 20, utilizaremos la tasa de crecimiento del 2% años y aplicaremos la siguiente formula:

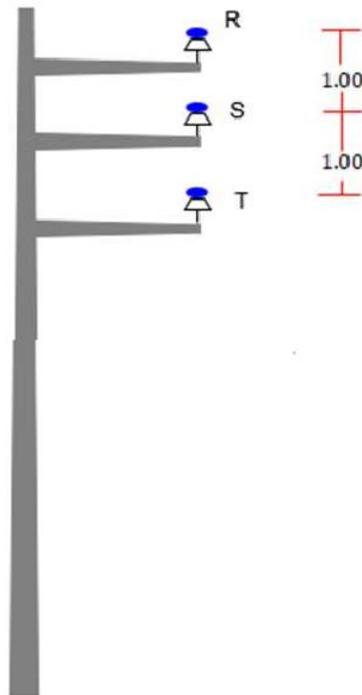
$$P_n = P_0 \times (1 + i)^n$$
$$P_{20} = 10640 \times (1 + 2\%)^{20}$$
$$P_{20} = 15.81KW$$

Conociendo la calificación eléctrica por W/Lote se realiza los cálculos de máxima demanda y poder seleccionar un transformador de 15 KVA.

#### 2.4.3.2.3. Distancia Media Geométrica (DGM)

La distancia Media Geométrica, se calcula conociendo la configuración Vertical de los conductores como se muestra en la figura 8:

**Figura 6** Configuración Vertical



Fuente: Elaboración Propia

Fórmula para calcular la Distancia Media Geométrica:

$$DMG = (RS \times ST \times RT)^{1/3}$$

Donde:

$$RS = 1m$$

$$ST = 1m$$

$$RT = 2m$$

$$DMG = 1.25992105m$$

#### 2.4.3.2.4. Resistencia de los Conductores

Se ha determinado utilizando la siguiente fórmula:

$$R_L = R_{20^\circ C} [1 + \alpha (t - 20^\circ C)]$$

$$R_{50^\circ C} = 0.966 [1 + 0.00360 (40 - 20^\circ C)]$$

$$R_{50^\circ C} = 1.035552 \text{ ohm/km}$$

Donde:

$R_{20^\circ C}$  = Resistencia del conductor en c.c. a  $20^\circ C$  en ohm/km

$\alpha$  = Coeficiente de variación térmica del conductor en  $^\circ C^{-1}$

$\alpha = 0,00360^\circ C^{-1}$ : para conductores de aleación de aluminio AAAC

t = Temperatura máxima de operación en  $^\circ C$  (t= $50^\circ C$ )

#### 2.4.3.2.5. Reactancia Inductiva

La reactancia inductiva “XL” en sistemas trifásicos equilibrados se ha determinado a través de la siguiente ecuación:

$$X_{L3} = 377 \times (c + 4,6 \times \log \left( \frac{DMG}{r} \right)) \times 10^{-4}$$

$$X_{L3} = 377 \times (0,5 + 4,6 \times \log \left( \frac{1.25992}{0.00375} \right)) \times 10^{-4}$$

$$X_{L3} = 0.456963038 \text{ ohm/km}$$

Donde:

c : 0.5 conductor solido

- c : 0.64 para conductor cableado  
 $X_{L3}$  : Reactancia inductiva en ohm/km  
 DMG : Distancia media geométrica  
 r : Radio del conductor en m.

#### 2.4.3.2.6. Impedancia de la Línea ( $Z_L$ )

$$Z_L = R_1 + jX_L$$

$$Z_L = 1.035552 + 0.456963038166675j$$

$$Z_L(\text{ohm/km}) = 1.131893618 \angle 23.12$$

$$Z_L(\text{ohm}) = 0.882877022 \text{ angulo } \angle 23.12$$

#### 2.4.3.2.7. Conductancia (G)

$$G = \frac{1}{R_1}$$

$$G = \frac{1}{1.070328}$$

$$G = 0.000000934 \text{ uS/Km}$$

$$G = 0 \text{ uS/Km}$$

#### 2.4.3.2.8. Capacidad

$$G = \frac{24.2}{\log\left(\frac{DMG}{r_e}\right)}$$

$$G = \frac{24.2}{\log_{10}\left(\frac{1.25992105}{0.003337791}\right)}$$

$$G = 9.391186289 \text{ nF/Km}$$

#### 2.4.3.2.9. Susceptancia

$$C = \frac{24.2}{\log\left(\frac{DMG}{r_e}\right)} \times 10^{-9} \times 2 \times \pi \times f$$

$$C = \frac{24.2}{\log_{10}\left(\frac{1.25992105}{0.003337791}\right)} \times 10^{-9} \times 2 \times \pi \times 60$$

$$C = 3.5404E - 06 \text{ S/Km}$$

$$C = 3.540393822 \text{ uS/Km}$$

#### 2.4.3.2.10. Admitancia

$$Y = G + jB$$

$$Y = 0 + 3.5404E - 06j$$

$$Y(S/Km) = 3.5404E - 06j \angle 90$$

$$Y(S) = 2.63051E - 06 \angle 90$$

#### 2.4.3.2.11. Impedancia Característica o Natural de la Línea

$$Z_c = \sqrt{\frac{Z}{Y}}$$

$$Z_c = \sqrt{\frac{0.867278507}{2.63051E - 06}}$$

$$Z_c = 565.43 \text{ ohm}$$

#### 2.4.3.2.12. Inductancia de la Línea

$$X_L = \omega \times L$$

$$X_L = (2 \times \pi \times f) \times L$$

$$L = \frac{0.465733266}{2 \times \pi \times 60}$$

$$L = 0.001212132 \text{ H/Km}$$

#### 2.4.3.2.13. Parámetros de secuencia positiva, negativa y cero

$$R_0 = R_1 + 3 \frac{[\mu_0 \omega]}{8}$$

Donde:

$R_0$  : Resistencia por unidad de longitud en secuencia cero en Ohm/km.

$R_1$  : Resistencia por unidad de longitud en secuencia positiva del conductor, a la temperatura de operación en Ohm/km.

$\mu_0$  : Coeficiente de permeabilidad magnética.  $\mu_0 = (4\pi)(10^{-7}) \text{ H/m}$

$\omega$  : Frecuencia angular  $\omega = 2 \pi f \text{ Seg}^{-1}$

$f$  : Frecuencia del sistema

Para  $f = 60 \text{ Hz}$  se tiene:

$$R_0 = R_1 + 0,17765$$

$$R_0 = 1.070 + 0,17765$$

$$R_0 = 1.248$$

La reactancia de permeabilidad de secuencia cero  $X_0$  se ha determinado utilizando la siguiente ecuación:

$$X_0 = \left( \frac{\mu_0 \cdot \omega}{2\pi} \right) \left[ 3 \ln \left( \frac{\delta}{(RMG \cdot DMG)^2} \right) + \frac{\mu \cdot L}{4n} \right]$$

$$X_0 = 0.07539 \left[ 3 \ln \left( \frac{42.498}{0.1984} \right) + 0.25 \right]$$

Donde:

$X_0$  : Reactancia de permeabilidad de secuencia cero, en ohm/km.

$\delta$  : Índice de penetración en m.

$$\delta = \frac{1,85}{(\mu_0 \cdot \rho)^{1/2}}$$

$$\delta = 2.687x\sqrt{250}$$

$$\delta = 42.498m$$

Donde:

$\rho$  : Resistividad eléctrica del suelo en ohm-m

$\mu.L$  : Permeabilidad relativa del conductor. Usualmente igual a 1

$n$  : Cantidad de conductores parciales. En este caso  $n = 1$

$RMG$  : Radio medio geométrico del conductor

$$RMG = (0,726)(r)$$

$$RMG = (0,726)(3.75)$$

$$RMG = 2.72m$$

$r$  : Radio del conductor en m.

$DMG$  : Distancia media geométrica en m.

#### 2.4.3.2.14. Dimensionamiento de Conductores

El método propuesto para el dimensionamiento de conductores es la norma alemana VDE103, donde establece:

$$Im = I'' cco x \sqrt{(m + n)x\Delta t}$$

Donde:

$I''cco$  : Corriente eficaz inicial de cortocircuito.

$m$  : Influencia de la componente unidireccional a través del factor N.

- n : Influencia de la disminución de  $I''_{cco}$ .  
 $\Delta t$  : Tiempo real de eliminación de la falla en segundos.

$$I''_{cco} = P_{cc} / \sqrt{3}xV_{min}$$

- $I''_{cco}$  : Corriente eficaz inicial de cortocircuito.  
 $P_{cco}$  : Potencia de falla en el punto de cortocircuito (MVA)  
 $V_{min}$  : Tensión mínima de la red (KV)

Se asumen los siguientes datos de las según la normativa vigente.

**Tabla 10** Dimensionamiento de Conductores

Datos	Según la norma ALEMANA VDE 103
Potencia de cortocircuito en el finito de la falla ( $P_{cco}$ )	200 MVA
Tensión Mínima de la red ( $V_{min}$ )	22,9 KV
Tiempo de eliminación de la falla	0.2 S
Relación R/X(N)	0.3
Relación $I''_{cco}/I_{ccp}$ (Isubtransitoria/ I permanente) ( $\Delta t$ )	0.2
m	0
n	0.85
Temperatura Inicial	40 °
Temperatura Final	160 °
Densidad máxima de corriente de cortocircuito ( $\sigma$ )	91 A/mm <sup>2</sup>

Fuente: (Ministerio de Energía y Minas, 2003, p. 29)

**Cálculo  $I''_{cco}$ :**

$$I''_{cco} = P_{cc} / \sqrt{3}xV_{min}$$

$$I''_{cco} = 200 / \sqrt{3}x22,9$$

$$I''_{cco} = 5.04 KA$$

**Cálculo de  $I_m$ :**

$$I_m = I''_{cco} x \sqrt{(m + n)x\Delta t}$$

$$I_m = 5.04 x \sqrt{(0 + 0.85)x0.2}$$

$$I_m = 2.08 KA$$

### Sección Mínima:

$$A = \frac{Im}{\sigma}$$

$$A = \frac{2.08}{91}$$

$$A = 22.85 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, la sección óptima del conductor es de 35 mm<sup>2</sup>

#### 2.4.3.2.15. Selección de Fusibles

$$I_N = \frac{P}{\sqrt{3}V} ; I_F = 1.5xI_N$$

Donde:

P : Potencia (kVA)

V : Tensión de Línea (kV)

I<sub>N</sub> : Corriente Neutro (A)

I<sub>F</sub> : Corriente Fase (A)

El transformador Trifásica de 15 Kva.

$$I_N = \frac{15 \times 0.9 \text{ kW}}{\sqrt{3} \times 22.9 \text{ kv}}$$

$$I_N = 0.34 \text{ A}$$

$$I_F = 1.5 \times 0.34$$

$$I_F = 0.51 \text{ A}$$

Por lo tanto, la selección óptima de los fusibles es de 1A

#### 2.4.3.2.16. Cálculo de Pararrayos

Para la selección de los pararrayos se utilizaron las siguientes Formulas:

$$V_n = k_e \times V_{max}$$

$$V_n = 0.8 \times 25$$

$$V_n = 20.00 \text{ KV}$$

Donde:

V<sub>n</sub> : Tensión nominal del pararrayo (KV).

k<sub>e</sub> : Factor de conexión a tierra (sistemas con neutro a tierra). En este caso es 0.8

V<sub>max</sub> : Tensión máxima del sistema (KV). En este caso es 25kv

$$I_d = \frac{2xNBI}{Z}$$

$$I_d = \frac{2 \times 150}{565.43}$$

$$I_d = 0.53 \text{ KA}$$

Donde:

$I_d$  : Corriente nominal de Descarga del Pararrayo (KA)

$NBI$  : Nivel Básico de aislamiento (KV)

$z$  : Impedancia de la línea (Ohmios)

**Línea de fuga del pararrayo:**

$$F_h = 1 + 1.25(h - 1000) \times 10^{-4}$$

$$F_h = 1 + 1.25(1000 - 1000) \times 10^{-4}$$

$$F_h = 1$$

Donde:

$F_h$  : Factor de corrección de altitud

$h$  : Altitud en m.s.n.m

**Figura 7 Niveles de Contaminación Típico**

Nivel de Contaminación	Descripción del Ambiente	Distancia de fuga Nominal mínima (mm/kV $\downarrow$ )
Ligero Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas sin industrias y con baja densidad de casas equipadas con calefacción.</li> <li>- Áreas con baja densidad de industrias o casas pero sujetas a frecuentes vientos o lluvia.</li> <li>- Áreas agrícolas</li> <li>- Áreas montañosas</li> </ul> <p>Todas las áreas situadas de 10 km a 20 km del mar y no expuestas a vientos directos provenientes del mar.</p>	16
Medio Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas con industrias que no producen humo contaminante y/o con densidad moderada de casas equipadas con calefacción.</li> <li>- Áreas con alta densidad de casas pero sujetas a frecuentes vientos y/o lluvia.</li> <li>- Áreas expuestas a vientos del mar pero no cercanas a la costa (al menos varios kilómetros de distancia).</li> </ul>	20
Alto Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas con alta densidad de industrias y suburbios de grandes ciudades con alta densidad de casas con calefacción que generen contaminación.</li> <li>- Áreas cercanas al mar o expuestas a vientos relativamente fuertes procedentes del mar.</li> </ul>	25
Muy Alto Nivel IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas generalmente de extensión moderada, sujetas a contaminantes conductivos, y humo industrial, que produzca depósitos espesos de contaminantes.</li> <li>- Áreas de extensión moderada, muy cercanas a la costa y expuestas a rocío del mar, o a vientos muy fuertes con contaminación procedentes del mar.</li> <li>- Áreas desérticas, caracterizadas por falta de lluvia durante largos períodos, expuesta a fuertes vientos que transporten arena y sal, y sujetas a condensación con regularidad.</li> </ul>	31

**Fuente:** la norma IEC 60815

Utilizaremos el nivel I de contaminación, dado que se encuentra en un lugar de baja densidad de industrias y casas, con áreas agrícolas.

$$L_f = G_a \times (F_n \times U_{\max})$$

$$L_f = 16 \times (1 \times 25)$$

$$L_f = 400 \text{ mm}$$

Donde:

$L_f$  : Línea de fuga mínima del Pararrayo (mm)

$G_a$  : Grado de aislamiento según la norma IEC 60815 (mm/KV)

$U_{\max}$  : Tensión máxima (kV)

Del catálogo se selecciona un pararrayo de características siguientes:

$V_n$  = Tensión nominal del pararrayo(KV) : 21.00

$I_d$  = Corriente nominal de descarga del pararrayo(KA) : 10

$MCOV$  = Maxima Tension Continua de operación(KV) : 17

$L_f$  = Longitud de linea de fuga minima (fase - tierra) : 625

#### 2.4.3.2.17. Selección de aisladores

Para la elección de los aisladores es importante los niveles básicos de aislamiento, los datos que tomaremos para la selección es una tensión nominal entre fases de 22,9kV, tensión máxima entre fases 25kV, Tensión de sostenimiento a la onda 1,2/50 entere fase a tierra de 125 kVp y Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre las fases y fase - tierra 50kV rms. Los criterios que se tomaron en cuentan se observa en tabla N° 11:

**Tabla 11** Niveles básicos de aislamiento de redes de distribución.

Tensión nominal entre fases (kV)	Tensión máxima entre fases (kV)	Tensión de sostenimiento a la onda 1,2/50 entere fase a tierra(kVp)	Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre las fases y fase - tierra
22,9/13,2	25/14,5	125	50
22,9	25	125	50

Fuente: (Ministerio de Energía y Minas, 2003, p. 25)

Según la tabla N°12 de las características de los aisladores tipo Pin, se ha seleccionado un aislador tipo Pin de clase ANSI 56-3, y este se encuentra normalizado por el Ministerio de Energía y Minas. Y de acuerdo a la concesionaria Electro Oriente a la experiencia con sus proyectos recomienda en uso de aislador ANSI 56-3.

**Tabla 12** Características de los aisladores tipo pin

Clase	Voltaje de Flameo de Baja Frecuencia		Voltaje de Flameo Crítico Al Impulso		Longitud de Línea de Fuga	Mínima Tensión Perforación a
	a Frecuencia de Servicio					
ANSI	Seco	Húmedo	Positivo	Negativo		Frec. de Servicio
	[kVrms]	[kVrms]	[kVpico]	[kVpico]	[mm]	[kVrms]
55-1	35	20	50	70	102	50
55-2	50	25	75	95	127	70
55-3	65	35	100	130	178	90
55-4	70	40	110	140	229	95
55-5	85	50	140	170	305	115
56-1	95	60	150	190	330	130
56-2	110	70	175	225	432	145
56-3	125	80	200	265	533	165
56-4	140	95	225	295	685	185

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla N°13 de las características de los aisladores tipo Anclaje, se ha seleccionado un aislador de anclaje de clase SIL 36kV, de acuerdo a la concesionaria Electro Oriente a la experiencia con sus proyectos recomienda utilizar el uso del aislador de SIL 36kV.

**Tabla 13** Características de los aisladores tipo anclaje o suspensión

Clase	N° de Aisladores	Voltaje de Flameo de Baja Frecuencia a Frecuencia de Servicio		Voltaje de Flameo Crítico Al Impulso		Longitud de Línea de Fuga	Mínima Tensión Perforación a Frec. de Servicio
		Seco	Húmedo	Positivo	Negativo		
ANSI		[kVrms]	[kVrms]	[kVpico]	[kVpico]	[mm]	[kVrms]
52-3	1	80	50	125	130	292	110
SIL 36kV IEC 1109	1	134	112	220	241	875	110
IPB 25kV	1	70	70	195	260	630	115
IPB 15kV	1	50	50	150	210	410	80

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.3.3. Cálculo Mecánico

#### 2.4.3.3.1. Consideraciones para Calculo del conductor

El régimen de tensado de los conductores se basa em consideraciones críticas que influyen en la flecha máxima permitida, formación de hielo, temperatura mínima, esfuerzo diario y tracción media.

## Formulas Empleadas

### Ecuación de cambio de estado

$$T_{02}^3 - [T_{01} - \frac{d^2 \cdot E \cdot W_{R1}^2}{24 \cdot S^2 \cdot T_{01}^2} - \alpha \cdot E(t_2 - t_1)] \cdot T_{02} = \frac{d^2 \cdot E \cdot W_{R2}^2}{24 \cdot S^2}$$

### La tensión del conductor en el extremo superior derecho:

$$T_D = T_0 \cdot \text{Cosh} \frac{X_D}{p}$$

### La tensión del conductor en el extremo superior izquierdo

$$T_1 = T_0 \cdot \text{Cosh} \frac{X_1}{p}$$

### El ángulo del conductor con respecto a la línea horizontal, en el soporte derecho:

$$\theta_D = \text{Cos}^{-1} \left( \frac{T_0}{T_D} \right)$$

### El ángulo del conductor con respecto a la línea horizontal, en el soporte izquierdo:

$$\theta_1 = \text{Cos}^{-1} \left( \frac{T_0}{T_1} \right)$$

### La distancia desde el punto más bajo de la catenaria hasta el soporte izquierdo

$$X_1 = -p \cdot \left[ \text{senh}^{-1} \left( \frac{\frac{h}{p}}{\sqrt{\text{senh}^2 \left( \frac{d}{p} \right) - [\text{cosh} \left( \frac{d}{p} \right) - 1]^2}} \right) - \text{tgh}^{-1} \left( \frac{[\text{cosh} (d/p)] - 1}{\text{senh}(d/p)} \right) \right]$$

### Distancia del Punto más bajo de la catenaria al apoyo derecho

$$X_D = d - X_1$$

### Longitud del Conductor

Fórmula Exacta

$$L = \sqrt{(2.9 \cdot \text{Senh} \left( \frac{d}{2 \cdot p} \right))^2 + h^2}$$

### Flecha del Conductor en terreno sin desnivel

$$f = p \cdot [\text{cosh} \left( \frac{d}{2p} \right) - 1]$$

**Flecha del Conductor en terreno desnivelado:**

$$f = p \cdot \left[ \cosh \left( \frac{X_1}{p} \right) - \cosh \frac{\left( \frac{d}{2} - X_1 \right)}{p} \right] + \frac{h}{2}$$

**Saeta del Conductor**

$$S = p \cdot \left[ \cosh \left( \frac{d}{p} - 1 \right) \right]$$

**Carga Unitaria Resultante en el Conductor**

$$W_R = \sqrt{(W_C + 0,0029 \cdot (\phi + 2 \cdot c))^2 + \left[ \frac{P_V \cdot (\phi + 2 \cdot c)}{1000} \right]^2}$$

$$P_V = 0,3125 (V_V)^2$$

**Vano - Peso**

$$V_P = X_{D(i)} + X_{I(i+1)}$$

**Vano - Medio (Vano - Viento)**

$$V_m = \frac{d_i + d_{(i+1)}}{2}$$

**Cálculo del vano básico (Vb)****Para Localización de Estructuras en el Perfil de la Red:**

En estructuras con aisladores tipo PIN o cualquier otro aislador rígido, el vano equivalente coincide con cada vano real, lo que significa que el número de vanos equivalentes será igual al de los vanos reales existentes.

En estructuras con aisladores de anclaje, se asume un único vano equivalente para los segmentos entre estructuras de anclaje, al cual se le asigna un esfuerzo horizontal constante (To).

La ecuación para calcular dicho vano equivalente es:

$$V_b = \sqrt{\frac{\sum d^3 x \cos}{\sum \left( \frac{d}{\cos} \right)}}$$

**Tabla 14** *Cálculo de Conductor*

TR = 10,889.10 N		EDS Inicial:			18.0% TR = 1,960.04 N			TMAX = 60%			TR = 6,533.46 N		
Vano	Desnivel	Hipótesis I			Hipótesis II			Hipótesis III			Hipótesis IV		
[m]	[m]	H (N)	T (N)	F (m)	H (N)	T (N)	F (m)	H (N)	T (N)	F (m)	H (N)	T (N)	F (m)
20		1,960	1,960	0.0	2,404	2,404	0.1	772	772	0.1	2,163	2,163	0.0
25		1,960	1,960	0.0	2,423	2,423	0.1	789	789	0.1	2,162	2,162	0.0
30		1,960	1,960	0.1	2,446	2,446	0.1	808	808	0.1	2,161	2,161	0.1
35		1,960	1,960	0.1	2,471	2,472	0.2	828	829	0.2	2,160	2,160	0.1
40		1,960	1,960	0.1	2,499	2,500	0.2	849	850	0.2	2,159	2,159	0.1
45		1,960	1,960	0.1	2,529	2,530	0.3	871	871	0.3	2,158	2,158	0.1
50		1,960	1,960	0.2	2,561	2,562	0.4	893	893	0.3	2,157	2,157	0.1
55		1,960	1,960	0.2	2,594	2,596	0.4	914	915	0.4	2,155	2,156	0.2
60		1,960	1,960	0.2	2,629	2,630	0.5	936	936	0.4	2,154	2,154	0.2
65		1,960	1,960	0.3	2,664	2,666	0.6	957	958	0.5	2,152	2,152	0.2
70		1,960	1,960	0.3	2,700	2,702	0.7	978	979	0.6	2,150	2,151	0.3
75		1,960	1,960	0.3	2,737	2,739	0.7	999	999	0.7	2,149	2,149	0.3
80		1,960	1,960	0.4	2,774	2,776	0.8	1,019	1,020	0.7	2,147	2,147	0.3
85		1,960	1,960	0.4	2,811	2,814	0.9	1,039	1,040	0.8	2,145	2,145	0.4
90		1,960	1,960	0.5	2,848	2,851	1.0	1,058	1,059	0.9	2,142	2,143	0.4
95		1,960	1,961	0.5	2,886	2,889	1.1	1,077	1,078	1.0	2,140	2,141	0.5
100		1,960	1,961	0.6	2,923	2,926	1.2	1,096	1,097	1.1	2,138	2,138	0.5
105		1,960	1,961	0.7	2,960	2,964	1.3	1,114	1,115	1.1	2,136	2,136	0.6
110		1,960	1,961	0.7	2,997	3,001	1.5	1,132	1,133	1.2	2,133	2,134	0.7
115		1,960	1,961	0.8	3,034	3,038	1.6	1,149	1,150	1.3	2,131	2,131	0.7

Fuente: Elaboración Propia

### 2.4.3.3.2. Cálculo Mecánico de Estructuras

En el presente proyecto, para los cálculos de las estructuras, solo se tendrán en cuenta las condiciones normales; por lo tanto, no se tomará en cuenta la hipótesis de ruptura del conductor.

#### m Factores de seguridad

Los factores de seguridad en los postes de concreto, crucetas de madera y Retenidas serán de 2,0.

#### n Cargas previstas

Para calcular las prestaciones mecánicas de las estructuras, según su tipo, se han considerado las siguientes cargas:

- Estructuras de alineamiento : PS1V-3
- Estructuras terminales : TSV-3.

#### o Características de los postes de concreto

Los postes a utilizar deberán cumplir obligatoriamente con las especificaciones técnicas establecidas en el suministro de materiales:

Tipo de Estructura	:	Poste de CAC
• Longitud de poste (m)	:	13      13
• Carga de rotura en la cabeza (daN)	:	300      400
• Diámetro en la base de poste (mm)	:	375      375
• Diámetro en la cima de poste (mm)	:	180      180

#### p Consideraciones para el cálculo

- Momento Resistente

$$M_r = W \cdot \sigma_{mp}$$

W: Módulo de la sección (m<sup>3</sup>)

$\sigma_{mp}$ : Esfuerzo máximo (kg/m<sup>2</sup>)

$$W = \frac{I}{r}$$

I : Momento de inercia (cm<sup>4</sup>)

$$I = \frac{\pi r^4}{4}$$

r : Distancia de la fibra más alejada al eje neutro (cm)

$$M_r = \frac{\pi r^4}{4}$$

Sí:

$$C = 2\pi r$$

Si hacemos:

$$M_r = \frac{c^3}{32\pi^2} X \sigma_{mp}$$

Entonces:

$$C^1 = \frac{C^3}{32\pi^2}$$

$$M_r = C^1 X \sigma_{mp}$$

Momento debido a la carga del viento sobre el poste:

$$M_{vp} = F_{vp} x Z$$

$F_{vp}$  : Fuerza del viento sobre el poste (kg)

Z : Altura de aplicación de la  $F_{vp}$  (m)

$$F_{vp} = P_v x A$$

$P_v$ : Presión del viento (kg/m<sup>2</sup>)

A : Área (m<sup>2</sup>)

$$P_v = KV^2$$

$$P_v = K.V^2$$

K = 0,0042 en conductores.

V : Velocidad del viento (km/h)

$$A = \frac{[d_0 + d]}{2} x Lu$$

$$A = \frac{[d_0 + d]}{2} Lu$$

$d_0$ : Diam. de la sección en la punta del poste (m)

d : Diámetro de la sección a nivel del terreno(m)

Lu: Longitud útil sobre el nivel del terreno (m)

$$Z = \frac{Lu}{3} x \left[ \frac{d + 2d_0}{d + d_0} \right]$$

Reemplazando

$$M_{vp} = \frac{P_v x L_u^2 [d_0]}{6}$$

Tracción debido al conductor, Tc:

$$T_c = 2xT_{máx} x Sen \frac{\alpha}{2}$$

- Efecto de la fuerza del viento sobre el conductor, en el poste

-

$$F_{vc} = \frac{P_v x \phi_c}{1000} x a x Cos \frac{\alpha}{2}$$

- Fuerza neta por efecto del conductor sobre el poste:

$$F_c = \frac{P_v x \phi_c}{1000} x a x Cos \frac{\alpha}{2} + 2xT_c x Sen \frac{\alpha}{2}$$

- Momento debido a la carga del viento sobre los conductores:

$$MVC = (P_v) x (d) x (\phi_c) x (\sum h_i) x Cos \left( \frac{\alpha}{2} \right)$$

- Momento causado por la carga de los conductores:

$$MTC = 2xT_c x (\sum h_i) x Sen \left( \frac{\alpha}{2} \right)$$

- Momento causado por la carga de los conductores en estructuras terminales:

$$MTR = T_c x (\sum h_i)$$

- Momento causado por la carga del viento sobre la estructura:

$$MPV = [(P_v) x (h l^2) x (D_m + 2x D_0)] / 600$$

- Momento torsor causado por la ruptura del conductor en el extremo de la cruceta:

$$M_t = \left[ \left( \frac{R}{c} \right) x \left( \frac{T}{c} \right) x \left( Cos \frac{\alpha}{2} \right) \right] x \left( \frac{B}{c} \right)$$

- Momento flector causado por la ruptura del conductor en el extremo de la cruceta:

$$M_f = [(R_c) \times (T_c) \times (\cos \frac{\alpha}{2}) \times (h_A)]$$

- Momento debido al desequilibrio de cargas verticales

$$MRN = (B_c) \times [(W_c) \times (L) \times (K_r) + WAC + WAD]$$

- Momento total para hipótesis de condiciones normales, en estructura de alineamiento, sin retenidas:

$$MRN = MVC + MTC + MCW + MVP$$

- Momento total en estructuras terminales

$$MRN = MTC + MVP$$

- Carga en la punta del poste de concreto, en hipótesis de condiciones normales:

$$Q_N = \frac{MRN}{(hl - 0.10)}$$

- Deflexión Máxima del Poste:

$$\delta = \frac{MRN}{3EI} \leq 4\%$$

- Deflexión máxima del poste de Concreto:

$$\delta = \frac{F_{eq} \times hl^3}{3 \times E \times I}$$

$$I = \frac{\pi \times D_m \times D_o^4}{64}$$

Tomando en cuenta las premisas y consideraciones de cálculo definidas, se realizó el análisis de estructuras:

**Tabla 15** Análisis del Esfuerzo de Trabajo

<b>A. ANALISIS DEL ESFUERZO DE TRABAJO DEL POSTE</b>												
<b>ANGULO DE DESVIO DE LINEA</b>		[ ° ]	<b>0</b>									
<b>VANO VIENTO</b>		[ m ]	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>120</b>	<b>130</b>	<b>140</b>
VANO PESO	: [VPESO]	[ m ]	75.00	90.00	105.00	120.00	135.00	150.00	165.00	180.00	195.00	210.00
TIRO HORIZONTAL MAXIMO	: [TMAX]	[N]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>I. CALCULO MECANICO DE ESTRUCTURAS EN CONDICIONES NORMALES</b>												
Fuerza del Viento Sobre el Conductor	: [F <sub>Vc</sub> ]	[ N ]	136.52	163.83	191.13	218.44	245.74	273.05	300.35	327.65	354.96	382.26
Fuerza del Tiro del Conductor	: [F <sub>Tc</sub> ]	[ N ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cargas Verticales Sobre el Poste	: [W <sub>V</sub> ]	[ N ]	1807.48	1848.98	7	7	7	6	6	6	5	5
Momento del Viento en los Conductores	: [M <sub>Vc</sub> ]	[ N-m ]	4136.64	4963.97	0	3	5	8	1	4	27	60
Momento Transversal del Conductor	: [M <sub>Tc</sub> ]	[ N-m ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Momento debido al Desequilibrio Vertical	: [M <sub>CW</sub> ]	[ N-m ]	44.95	53.95	62.94	71.93	80.92	89.91	98.90	107.89	116.88	125.87
Momento Longitudinal del Conductor	: [M <sub>TDV</sub> ]	[ N-m ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Momento del Viento sobre el poste	: [M <sub>VP</sub> ]	[ N-m ]	5497.08	5497.08	5497.0	5497.0	5497.0	5497.0	5497.0	5497.0	5497.0	5497.0
Momento Resultante en Condición Normal	: [M <sub>RN</sub> ]	[ N-m ]	5497.08	5497.08	8	8	8	8	8	8	8	8
Esfuerzo Resultante en Condición Normal	: [R <sub>HN</sub> ]	[ N ]	132.68	132.68	132.68	132.68	132.68	132.68	132.68	132.68	132.68	132.68
Factor de Seguridad del Poste Calculado	: [F <sub>S<sub>CALC</sub></sub> ]	[Cte.]	60.30	60.30	60.30	60.30	60.30	60.30	60.30	60.30	60.30	60.30
<b>1.1. VERIFICACION DE CARGA DE ROTURA APLICADA EN EL POSTE</b>												
Fuerza Resultante en punta de Poste	: [F <sub>R</sub> ]	[ N ]	490.81	490.81	490.81	490.81	490.81	490.81	490.81	490.81	490.81	490.81
Deflexión total del Poste	: [d]	[cm]	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31
Deflexión Porcentual del Poste	: [d (%)]	[ % ]	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
<b>1.2. VERIFICACION DE LA DEFLEXION MAXIMA [4%]</b>												
Número de Retenidas	: [N <sub>RET</sub> ]	[Cte.]	<b>1.00</b>									
Número Total de Retenidas	: [N <sub>RET</sub> ]	[Cte.]	<b>2.00</b>									

Angulo de Retenidas	: [ ° <sub>RET</sub> ]	[ ° ]	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00
Tiro del Cable de la Retenidas	: [T <sub>RET</sub> ]	[ N ]	886.81	886.81	886.81	886.81	886.81	886.81	886.81	886.81	886.81	886.81
Factor de Seguridad de Retenidas Calculado:	[FS <sub>CALC</sub> ]	[Cte.]	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71	60.71
<b>VERIFICACION DEL F.S. DE LAS RETENIDAS</b>			<b>OK</b>									
Carga Vertical de la Retenida	: [T <sub>VRET</sub> ]	[ N ]	1416.48	1416.48	1416.48	1416.48	1416.48	1416.48	1416.48	1416.48	1416.48	1416.48
Carga Vertical Actuante Sobre C/Poste	: [W <sub>VERT</sub> ]	[ N ]	14799.7	14841.2	14882.	14924.	14965.	15007.	15048.	15090.	15131.	15173.
Factor de Seg. Calculado del Poste por Pandeo	: [FS <sub>CALC</sub> ]	[Cte.]	6	6	75	25	75	24	74	24	73	23
<b>1.3. VERIFICACION DEL F.S. POR PANDEO DEL POSTE</b>			<b>OK</b>									

Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.4.4. Diseño del Sistema de Distribución de Red Secundaria

Teniendo en consideración la Norma Técnica DGE “Bases para el Diseño de Líneas y Redes Secundarias con Conductores autoportantes para Electrificación Rural”, para el Diseño del Sistema de Distribución primaria del distrito de Cacatachi (anexo 02) para ello debemos realizar los siguientes los siguientes cálculos:

##### 2.4.4.1. Cálculos eléctricos

Cuando se realizado los cálculos fue necesario considerar un sistema de tensión nominal 38/220 V, y un conductor autoportante 3x16+16/NA25, tomando las consideraciones detalladas a continuación:

##### 2.4.4.1.1. Estimación de resistencia eléctrica del conductor

$$R_{40^{\circ} C} = R_{20^{\circ} C} [ 1 + \alpha (t_2 - 20) ]$$

Dónde:

$R_{40^{\circ} C}$  : Resistencia eléctrica del conductor a  $40^{\circ} C$

$R_{20^{\circ} C}$  : Resistencia eléctrica del conductor a  $20^{\circ} C$

$\alpha$  : Coeficiente de corrección de temperatura  $1/^{\circ}C$ :

0,0036

$t_2$  :  $40^{\circ} C$

**Tabla 16** Resistencia eléctrica del Conductor Autoportante

FORMACION	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR					
	DE FASE		ALUMBRADO PUBLICO		NEUTRO	
	(ohms/Km )	(ohms/Km )	(ohms/Km)	(ohms/Km)	(ohms/Km )	(ohms/Km )
	A $20^{\circ} C$	A $40^{\circ} C$	A $20^{\circ} C$	A $40^{\circ} C$	A $20^{\circ} C$	A $40^{\circ} C$
3x16+16/NA2 5	1,910	2,048	1,910	2,048	1,38	1,479

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de Norma 031-2023-DGE 2003

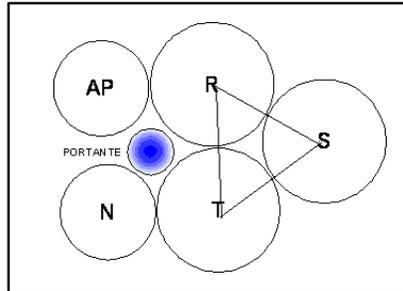
**2.4.4.1.2. Cálculo de reactancia inductiva:**

$$Xl = 0.1746 \log \frac{DMG}{RMG}$$

Donde:

DMG = Distancia media geométrica

RMG = Radio medio geométrico



**Tabla 17** Reactancia inductiva

FORMACIÓN	REACTANCIA INDUCTIVA	
	(ohms/Km)	(ohms/Km)
	XL(30)	XL (10)
3x16+16/NA25	0,1100	0,1100

**Fuente:** Elaboración propia. Datos tomados de Norma 031-2023-DGE 2003

**2.4.4.1.3. Cálculo del Factor de Caída de Tensión**

$$K = \sqrt{3}(RCos\phi + XlSen\phi) \quad \text{Trifásico}$$

Donde:

K : Factor de Caída de Tensión (Ω/Km)

Cos Ø : Factor de Potencia = 0.90

**Tabla 18** Factor de Caída de Tensión

FORMACION	FACTOR DE CAIDA DE TENSION		
	K (380-220V)	K(220)	K(220VAP)
3x16+16/NA25	3,546E-03	3,527E	3.272E-03

**Fuente:** Elaboración propia. Datos tomados de Norma 031-2023-DGE 2003

#### 2.4.4.1.4. Cálculos de Caída de tensión

La fórmula para calcular redes aéreas es la siguiente:

$$\Delta V = KxIxLx10^{-3}$$

Donde:

I = Corriente que recorre el circuito, en A

L = Longitud del tramo, en m

k = Factor de caída de tensión

Los cálculos realizados de caída de tensión de las cargas Domiciliarias y las cargas de alumbrado público, se realizaron en el Software REDCAD donde se realizaron los Diseños del Sistema de Distribución Secundaria. Donde se verá en el Anexo 07.

#### 2.4.4.1.5. Selección de luminaria óptima

El consumo mensual de energía para el alumbrado público se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{CMAP} = \text{KALP} \times \text{NU}$$

Donde:

m **CMAP** representa el consumo mensual de alumbrado público en kilovatios-hora (kWh).

n **KALP** es el factor de alumbrado público, expresado en kWh por usuario al mes.

o **NU** corresponde al número de usuarios en la localidad.

Este cálculo permite estimar el consumo de energía en función del número de usuarios y el factor establecido para el alumbrado público.

El Factor KALP, correspondiente al Sector Típico 2, tiene un valor de 11,0.

Para determinar la cantidad de puntos de iluminación, es necesario considerar la potencia promedio de las lámparas de alumbrado y el número de horas de servicio mensual del alumbrado público (NHMAP). La fórmula aplicada es la siguiente:

$$\text{PI} = (\text{CMAP} \times 1000) / (\text{NHMAP} \times \text{PPL})$$

Donde:

Los parámetros utilizados para el cálculo del consumo de alumbrado público son los siguientes:

- **PI:** Número de puntos de iluminación.
- **CMAP:** Consumo mensual de alumbrado público en kilovatios-hora (kWh).

- **NHMAP:** Cantidad de horas de funcionamiento del alumbrado público por mes (horas/mes).
- **PPL:** Potencia nominal promedio de las lámparas de alumbrado público, expresada en vatios.

**Consideraciones adicionales:**

- Si el número de puntos de iluminación (PI) resulta en un valor decimal, este debe redondearse al número entero inferior.
- Las horas mensuales de operación del alumbrado público (NHMAP) dependerán del sistema de encendido y apagado:
  - **Célula fotoeléctrica:** Se considera un total de 360 horas al mes.
  - **Horario programado:** Se obtiene multiplicando el número de horas diarias establecidas por 30.
- La cantidad de horas diarias deben estar entre 8 y 12 horas de funcionamiento.

**A) Consumo de Energía Mensual Por Alumbrado Público de acuerdo a:**

$$CMAP = KALPxNU$$

$$CMAP = 11x28$$

$$CMAP = 308 \text{ kWh}$$

**B) Número de puntos de Iluminación**

$$PI = (CMAPx1000)/(NHMAPxPPL)$$

$$NHMAP = 12\text{horas} \times 30\text{días} = 360$$

$$PPL = 50 + 10 \text{ Pérdida} = 60$$

$$PI = (308x1000)/(360x60)$$

$$PI = 14 \text{ Luminarias}$$

Serán ubicadas en todas las calles y vías a electrificarse y se utilizaremos 14 luminarias en todo el proyecto.

**2.4.4.2. Cálculos Mecánicos de los Conductores**

**A) Hipótesis de Estado**

Los cálculos mecánicos de conductores tienen la finalidad de determinar las tensiones y flechas en las diversas condiciones de operación. (Ministerio de Energía Y Minas, 2003) y se han calculado sobre la base de las prescripciones de la Norma DGE RD031-2003-MEM y las condiciones climatológicas del área del proyecto (Información de la Estación Meteorológica san Ramón del SENAMHI).

Por otro lado, teniendo en cuenta la zonificación del territorio del Perú y las cargas definidas por el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, se ha planteado las siguientes hipótesis:

**Hipótesis I: Condición de mayor duración (EDS)**

Temperatura	:	24 °C
Velocidad del viento	:	0 km/h
Espesor del Hielo	:	0 mm

**Hipótesis II: De máximo esfuerzo (VIENTO MÁXIMO)**

Temperatura	:	10 °C
Velocidad del viento	:	94km/h
Espesor del Hielo	:	0 mm

**Hipótesis III: De máxima temperatura (FLECHA MAXIMA)**

Temperatura	:	50 °C
Velocidad del viento	:	0 km/h
Espesor del Hielo	:	0 mm

**Hipótesis IV: De mínima temperatura (MINIMA TEMPERATURA)**

Temperatura	:	10 °C
Velocidad del viento	:	0 km/h
Espesor del Hielo	:	0 mm

**B) Esfuerzos permisibles en los conductores**

El esfuerzo del conductor portante de aleación de aluminio será en todos los casos, de 52,3N/mm<sup>2</sup>, aproximadamente 18% del esfuerzo de rotura del conductor. (Ministerio de Energia Y Minas, 2003)

**C) Cálculo de cambio de estado**

Los cálculos de cambio de estado se han efectuado mediante la ecuación cúbica cuya expresión matemática es:

$$T_3 - [T_1 - \frac{d^2EW_1^2}{24S^2T_1} - \alpha E(t_2 - t_1)] T^2 = \frac{d^2EW^2}{24S^2}$$

Donde:

Los parámetros utilizados en el cálculo del esfuerzo en el conductor en su punto más bajo para una determinada condición (i) son los siguientes:

- **T<sub>i</sub>**: Esfuerzo en el conductor en la condición **i**, expresado en N/mm<sup>2</sup>.
- **d**: Vano de cálculo, medido en metros.
- **E**: Módulo de elasticidad final del conductor, en kg/mm<sup>2</sup>.
- **S**: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>.
- **W<sub>i</sub>**: Carga aplicada al conductor en la condición **i**.
- **t<sub>i</sub>**: Temperatura correspondiente a la condición **i**.
- **α**: Coeficiente de dilatación térmica del conductor, expresado en 1/°C.

Además, se deberán considerar longitudes de vano que varíen entre 16 m y 60 m, con incrementos de 2 m.

#### **Cálculo de la flecha máxima (f)**

La flecha viene dada por:

$$F = \frac{W_r \times L^2}{8 \times A \times \sigma}$$

#### **Cálculo del peso total del conductor en la hipótesis I (W<sub>r</sub>)**

$$W_r = \sqrt{W_c^2 + P_v^2} \quad N/m$$

$$P_v = K \times V^2 \times D \quad N/m$$

Los parámetros considerados en la investigación para el análisis de los cables autoportantes son los siguientes:

- **W<sub>c</sub>**: Peso propio del conductor, expresado en **N/m**.
- **V**: Velocidad del viento, medida en **km/h**.
- **D**: Diámetro exterior del conductor, en **metros**.
- **P<sub>v</sub>**: Peso adicional generado por la presión del viento, en **N/m**.
- **K**: Coeficiente correspondiente a superficies cilíndricas, con un valor de **0.0042**.

Para esta investigación, se han tomado en cuenta las características específicas de los cables autoportantes, las cuales se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 19** *Características del Conductor portante*

Nombre	Material	Espesor aislamient o fase mm	Sección neutro portante mm <sup>2</sup>	Diámetro nominal exterior mm	Peso unitario kg/m	Coefficient e de dilatación 1°C	Módulo de elasticidad kg/mm <sup>2</sup>
3x16+16+ NA25	Portante	1	16	16.5	0.310	0.000021	6082

**Fuente:** Elaboración Propia. Adaptado de la norma 031-2003-DGE 2003

**Tabla 20** *Características del Conductor autoportante*

Nombre	Material	Resistenci a Serv. Part Ω/km	Resisten cia Alum. Pub Ω/km	K Serv. Part Ω/km	K Alum. Pub Ω/km	Numero Fases SP	Numero Fases AP
3x16+16+ NA25	Autoportan te	1.910	1.910	3.553	3.535	3	1

**Fuente:** Elaboración Propia. Adaptado de la norma 031-2003-DGE 2003

**Tabla 21** *Cálculos Mecánicos de los Conductores*

Vano [m]	HIPOTESIS I			HIPOTESIS II			HIPOTESIS III			HIPOTESIS IV		
	H (N)	T (N)	F (m)	H (N)	T (N)	F (m)	H (N)	T (N)	F (m)	H (N)	T (N)	F (m)
10	1333	1333	0.03	1842	1842	0.05	637	637	0.07	1763	1763	0.02
15	1333	1334	0.07	1904	1905	0.11	720	720	0.13	1743	1744	0.05
20	1333	1334	0.13	1973	1975	0.19	793	794	0.21	1717	1718	0.10
25	1333	1334	0.20	2045	2047	0.28	856	857	0.30	1687	1688	0.15
30	1333	1334	0.28	2113	2117	0.39	911	912	0.41	1655	1656	0.23
35	1333	1335	0.38	2179	2183	0.52	958	960	0.53	1622	1624	0.31
40	1333	1335	0.50	2239	2245	0.66	999	1001	0.67	1591	1593	0.42
45	1333	1336	0.63	2295	2301	0.81	1034	1037	0.82	1562	1564	0.54
50	1333	1336	0.78	2345	2354	0.98	1065	1069	0.98	1536	1539	0.68
55	1333	1337	0.95	2392	2401	1.16	1092	1096	1.16	1513	1516	0.83
60	1333	1337	1.13	2434	2445	1.36	1115	1120	1.35	1492	1496	1.01
65	1333	1338	1.32	2472	2485	1.57	1136	1142	1.55	1475	1479	1.20
70	1333	1339	1.53	2507	2522	1.80	1154	1160	1.77	1459	1465	1.40
75	1333	1340	1.76	2539	2555	2.04	1170	1177	2.01	1446	1452	1.62
80	1333	1341	2.00	2568	2586	2.29	1184	1192	2.26	1435	1441	1.86

Fuente: Elaboración Propia

#### 2.4.5. Presupuesto Referencial

El presupuesto realizado en esta investigación del Diseño de Sistema de Distribución Primaria y Secundaria del Distrito de Cacatachi, se realizó con el programa EXCEL y se detallarán el resumen de los metrados realizados (Anexo 1), a continuación, se muestra el resumen del presupuesto.

**Tabla 22** *Resumen General del Presupuesto Referencial*

Ítem	Descripción	Redes Primarias	Redes Secundarias	Total, S/.
A	Suministros De Materiales	69,616.42	44,607.59	114,224.01
B	Montaje Electromecánico	31,768.88	25,058.25	56,827.13
C	Transporte De Materiales	7,372.95	12,785.33	20,158.28
D	<b>Costo Directo (C.D.)</b>	110,758.25	82,451.17	193,209.42
E	Gastos Generales	17,557.86	13,310.87	30,868.73
G	Utilidades	5,437.91	4,122.56	9,560.47
I	<b>Costo Total</b>			<b>S/ 231,638.62</b>

Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.4.6. Evaluación Económica

El propósito de la evaluación privada es determinar el monto del subsidio a la inversión necesario para la empresa que proporcionará el servicio eléctrico.

##### 2.4.6.1. Valor Actual neto (VAN)

El Valor Actual Neto de un proyecto es el valor actual/presente de los flujos de efectivo de una propuesta, entendiéndose por flujo neto de caja la diferencia entre los ingresos periódicos y los egresos periódicos. Para la actualización de los flujos netos, se emplea una tasa de descuento conocida como tasa de expectativa, alternativa u oportunidad. Esta representa la rentabilidad mínima requerida por el proyecto para garantizar la recuperación de la inversión, la cobertura de los costos y la generación de beneficios. (Mete, 2014)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FN_t}{(1+r)^t} - I^0$$

Donde:

- **VAN:** Valor Actual Neto del proyecto.
- **n:** Horizonte de evaluación del proyecto.
- **t:** Período de análisis.
- **FN<sub>t</sub>:** Flujo neto de caja en el período **t**.
- **r:** Tasa de interés o descuento aplicada.
- **I<sub>0</sub>:** Inversión inicial del proyecto.

Se tiene que tener en cuenta los siguientes criterios:

- **VAN < 0** No es rentable, debe ser rechazado.
- **VAN = 0** No Genera pérdidas ni es rentable, Es indiferente.
- **VAN > 0** Es rentable, debe ser Aceptado.

#### 2.4.6.2. Tasa Interna de Retorno

Se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos del proyecto con el valor presente de los egresos. Es la tasa de Interés que, utilizada en el cálculo que actualiza el Valor Actual Neto, hace que este sea igual a 0. (Mete, 2014)

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{FN_t}{(1 + TIR)^t} - I_0$$

Donde:

- TIR : Tasa interno de retorno  
n : Horizonte de evaluación del proyecto  
t : Periodo

#### 2.4.6.3. Relación Beneficio – Costo (B/C)

Para (Gonzales & Castillo, 2022),” La relación beneficio costo es el valor porcentual entre los ingresos y egresos ambos al valor presente que indica cuanto se gana por cada moneda invertida”.

$$\frac{B}{C} = \frac{VANB}{VANC}$$

Donde:

Los parámetros utilizados en la evaluación de la rentabilidad del proyecto son los siguientes:

- **VANB:** Valor Actual Neto de los beneficios.
- **VANC:** Valor Neto de los costos.

Para determinar la viabilidad del proyecto, se aplican los siguientes criterios:

- Si  $B/C > 1$ , el proyecto es considerado rentable.

#### 2.4.6.4 Periodo de Recuperación de Inversión (PR)

El periodo de inversión se refiere al tiempo que se necesita para recuperar la inversión inicial en un proyecto. También se le conoce como el tiempo de recuperación de la inversión. Se puede calcular con la siguiente formula:

$$PR = \frac{I_0}{FN}$$

Donde:

PR : Periodo de recuperación de la Inversión.

FN : Inversión Inicial.

Io : Flujo neto.

#### Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y manteniendo anuales de los sistemas de Distribución Primaria y Secundaria, para tener una buena estado los materiales para dar un buen funcionamiento para suministrar energía.

**Tabla 23** *Costos, operación y mantenimiento*

Ítem	Descripción	Unidad	Costo Unitario (S/)	Cantidad	Total (S/)
<b>1</b>	<b>Costo anual de operación y mantenimiento</b>				
<b>1.1</b>	<b>Materiales</b>	glb	800.00	1	800.00
<b>1.2</b>	<b>Equipos, instrumentos y herramientas</b>	glb	500.00	1	500.00
<b>1.3</b>	<b>Personal calificado</b>				
1.3.1	Técnico Electricista	h-h	80.00	4	320.00
1.3.2	Peón	h-h	50.00	4	200.00
<b>1.4</b>	<b>Alquiler de vehículos</b>				
1.4.1	Camioneta 4x4	h-m	200.00	1	200.00
<b>Costo Anual de Operación y Mantenimiento</b>					<b>2,020.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

### **Ingreso de pliego tarifario**

Los ingresos de Pliego tarifario es la producción anual de energía y su costo de energía, donde el ingreso de pliego tarifario es:

$$I_{P,T} = P_{AE} \times C_E$$

Donde:

$I_{P,T}$  : Ingresos por Pliego tarifario(S/).

$P_{AE}$  : Producción anual de energía (KWh/año).

$C_E$  : Costo de Energía (S/./KWh).

$$I_{P,T} = 166.88(365) \times 0.54$$

$$I_{P,T} = S/32,892.048$$

**Tabla 24** *Flujo de Caja Proyectado a 20 años*

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>Egresos</b>	<b>Ingresos por Pliego Tarifario</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Flujo Neto de Caja</b>	<b>Flujo Neto de Caja Actualizado</b>	<b>Flujo Neto de Caja Acumulado</b>
<b>(S/)</b>	<b>(S/)</b>	<b>(S/)</b>	<b>(S/)</b>	<b>(S/)</b>	<b>(S/)</b>	<b>(S/)</b>	<b>(S/)</b>
0	231,638.62				-231,638.62	-231,638.62	-231,638.62
1		2,020.00	33,525.04	33,525.04	31,505.04	28,129.50	-203,509.12
2		2,020.00	34,195.54	34,195.54	32,175.54	25,650.14	-177,858.98
3		2,020.00	34,879.45	34,879.45	32,859.45	23,388.71	-154,470.28
4		2,020.00	35,577.04	35,577.04	33,557.04	21,326.10	-133,144.17
5		2,020.00	36,288.58	36,288.58	34,268.58	19,444.91	-113,699.26
6		2,020.00	37,014.35	37,014.35	34,994.35	17,729.23	-95,970.03
7		2,020.00	37,754.64	37,754.64	35,734.64	16,164.54	-79,805.50
8		2,020.00	38,509.73	38,509.73	36,489.73	14,737.59	-65,067.91
9		2,020.00	39,279.92	39,279.92	37,259.92	13,436.30	-51,631.61
10		2,020.00	40,065.52	40,065.52	38,045.52	12,249.64	-39,381.97
11		2,020.00	40,866.83	40,866.83	38,846.83	11,167.54	-28,214.43
12		2,020.00	41,684.17	41,684.17	39,664.17	10,180.80	-18,033.62
13		2,020.00	42,517.85	42,517.85	40,497.85	9,281.06	-8,752.56
14		2,020.00	43,368.21	43,368.21	41,348.21	8,460.66	-291.90
15		2,020.00	44,235.57	44,235.57	42,215.57	7,712.63	7,420.73
16		2,020.00	45,120.29	45,120.29	43,100.29	7,030.59	14,451.32
17		2,020.00	46,022.69	46,022.69	44,002.69	6,408.74	20,860.06
18		2,020.00	46,943.15	46,943.15	44,923.15	5,841.79	26,701.85
19		2,020.00	47,882.01	47,882.01	45,862.01	5,324.89	32,026.74
20		2,020.00	48,839.65	48,839.65	46,819.65	4,853.64	36,880.38

Fuente: Elaboración Propia.

Considerando una tasa de descuento de 12% se obtuvieron los siguientes valores, con un Valor Actual Neto se obtuvo un monto de S/ 36,880.38, y una Tasa de interna de Retorno de 14.29 %, un periodo de retorno de 15 años, y la relación de beneficio Costos de 1.149.

## **2.4.7. Selección de Equipos del Diseño Eléctrico.**

### **2.4.7.1. Selección de Postes**

#### **a) Características técnicas:**

Los postes de concreto armado CAC, Poseen características mecánicas adecuadas, larga vida útil y fácil acceso en el mercado local, propuesto para zonas accesibles debido a su rápida adquisición en el mercado (2 a 3 meses); pero como desventaja tiene los siguientes puntos:

- El aislamiento eléctrico de los postes de CAC es nulo, lo cual ocasiona salidas del servicio en el sistema eléctrico ante las descargas eléctricas indirectas.
- El poste de CAC es más frágil en el transporte, especialmente donde se tiene carreteras afirmadas, trochas carrozables, o caminos de herradura, donde el transporte se hace manualmente o con oroya, lo cual ocasiona fisuras en los postes, produciéndose una merma. Otros postes son instalados con fisuras pequeñas, lo cual afecta a la vida útil del poste de CAC.

Teniendo en cuenta las normativas y estándares aplicables (Ministerio de Energía y Minas, 2003) se utilizarán postes de concreto armado centrifugados con diseño troncocónico. Su acabado exterior deberá ser uniforme y estar libre de fisuras, cangrejeras y escoriaciones.

Los postes de concreto armado serán de un solo cuerpo de 13/300/180/375, 13/400/180/375, 8/200/120/275 y 8/300/120/275.

La relación entre la carga de rotura (medida a 0,15 m por debajo de la cima) y la carga de trabajo deberá ser igual o superior a 2. Además, contarán con perillas de concreto para evitar la filtración de agua de lluvia en su interior.

#### **Pruebas:**

Los ensayos se realizarán en las instalaciones del fabricante, bajo la supervisión de un representante autorizado del Propietario, quien contará con los recursos necesarios para verificar que los postes cumplen con la norma INDECOPI NTP 339.027 sobre postes de hormigón armado para RP.

Los equipos e Los instrumentos de medición y prueba deben cumplir con los requisitos de calibración y contar con un certificado válido, emitido por una

entidad de control autorizada. Además, el representante del Propietario deberá verificar esta certificación antes de ejecutar las pruebas.

**Figura 8** *Prueba de flexión y rotura de poste de concreto*



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 25** *Datos Técnicos Garantizados de Postes de Concreto*

<b>N°</b>	<b>Características</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Requerido</b>			
1.0	Fabricante					
2.0	Tipo		CENTRIFUGADO			
3.0	Normas de Fabricación		INDECOPI NTP-339 – 027			
4.0	Longitud el Poste	m	13	13	8	8
5.0	Diámetro en La Cima	mm	180	180	120	120
6.0	Diámetro en La Base	mm	375	375	275	275
7.0	Carga de Trabajo A 0,10 M De La Cima	daN	300	400	200	300
8.0	Coefficiente de Seguridad		2			
9.0	Masa por Unidad	kg				
10.0	Identificación en Bajo Relieve		A 3.0 m de la base			
11.0	Identificación Impresa Indeleble		Según lo especificado			
12.0	Conicidad	cm/m	1,5			
13.0	Aditamento de Protección		PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA DE COLOR NEGRO (Aplicar en la parte externa del poste desde la base hasta 20 cm. por encima de la altura de empotramiento)			
14.0	Perilla de Concreto		SI			
15.0	PLACA DE IDENTIFICACION (en Bajo Relieve, Parte Inferior A 6 M de ,a Base del Poste)		LOGOTIPO ELECTRO ORIENTE, NOMBRE DEL FABRICANTE, MES-AÑO DE FABRICACION, CARGA DE TRABAJO Y LONGITUD DEL POSTE.			

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.4.7.2. Selección de accesorios de concreto:

### 1. Ménsula de CAV M/1.5/300:

#### a) Descripción

Las ménsulas de concreto armado vibrado estarán sujetas a los mismos requisitos y normas que los postes.

Las ménsulas están provistas de agujeros para la instalación de los aisladores tipo Pin en alineamiento y aisladores de Suspensión en estructuras de anclaje de las siguientes características:

M/1,50/300 Ménsula de 1,50 m longitud nominal y 300 kgs de carga de trabajo.

#### b) Requerimientos técnicos del material:

A los fines de esta norma, se consideran las siguientes definiciones:

##### ✓ Carga de trabajo

Esfuerzo que una ménsula puede resistir bajo condiciones normales de operación. Se asume que la carga se aplica en los orificios diseñados para la fijación de los aisladores. Su valor es proporcionado por el fabricante en función de sus componentes tridimensionales, de la siguiente manera:

- **R<sub>x</sub>**: Es la carga aplicada en dirección horizontal y perpendicular al eje de la ménsula, coincidiendo con la orientación de los conductores.
- **R<sub>y</sub>**: Representa la carga en dirección vertical hacia abajo.
- **R<sub>z</sub>**: Se orienta a lo largo del eje longitudinal de la ménsula, pudiendo generar esfuerzos de tracción o compresión.

##### ✓ Longitud nominal

Medida de la distancia desde el centro del orificio (o del par de orificios más cercanos al extremo) hasta el punto central del ojo de la ménsula.

##### ✓ Ojos

Se refiere a los orificios en las ménsulas diseñados para su fijación mediante empotramiento en el poste correspondiente.

**Tabla 26** *Características Técnicas Garantizadas de la Ménsulas de Concreto*

Nº	Características	Unidad	Valor Requerido		
1.0	Fabricante				
2.0	Proceso de fabricación		NTP 339.027 en lo aplicable		
3.0	Factor de seguridad		2		
4.0	Dimensiones		M/1.5/300		
	Designación		1.50		
	Longitud nominal	m			
5.0	Cargas de Trabajo	kg	T	V	L
			300	150	150

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2. Media palomilla CAV de 1.50m:

### a) Descripción:

Las palomillas estarán elaboradas con concreto armado vibrado y deberán presentar un acabado exterior uniforme, sin fisuras, cangrejas ni escoriaciones. Su instalación se realizará mediante empotramiento en el poste correspondiente, utilizando una mezcla de cemento y fijándolas con pernos de sujeción.

### b) Requerimientos técnicos del material

Los materiales utilizados en el concreto armado han sido seleccionados conforme a las normativas establecidas por ITINTEC. Los requisitos generales presentados a continuación se han considerado como parámetros mínimos de referencia.

#### ✓ Concreto

La composición del concreto incluye arena, grava, cemento y agua, sin materiales ajenos que puedan afectar su calidad. La cantidad mínima de cemento utilizada fue de 400 kg por metro cúbico de concreto. El agua empleada debe ser limpia y libre de sustancias químicas y orgánicas nocivas.

#### ✓ Refuerzo metálico

Todos los postes están fabricados con varillas longitudinales de acero redondo corrugado del mismo tipo. Excepcionalmente, se podrá emplear diferentes tipos de acero en un mismo poste.

**Tabla 27** Media Palomilla de Concreto Armado Vibrado

Nº	Características	Unidad	Valor Requerido
1.0	Fabricante		
2.0	Proceso de fabricación		NTP 339.027 en lo aplicable
3.0	Factor de seguridad		2
4.0	Dimensiones		
	Longitud nominal	m	1.50
	Carga de Trabajo-V	Kg	100
	Carga de Rotura Nominal Mínima	Kg	200
	Peso Aproximado	Kg	50

**Fuente:** Elaboración propia

#### 2.4.5.3. Aislador de porcelana de vidrio tipo PIN, Clase ANSI 56-3

##### a) Descripción

Los aisladores de tipo pin serán fabricados en porcelana con una capa exterior vidriada, y deberán cumplir con las características y dimensiones establecidas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados. El roscado del agujero en el que se alojará la espiga de cabeza de plomo será efectuado sobre la misma porcelana del aislador, sin la necesidad de emplear accesorios o materiales con características distintas a la porcelana.

##### b) Condiciones de operación

Los aisladores de tipo PIN serán parte de un sistema eléctrico que cuenta con las siguientes características:

Tensión de servicio de la red :	22,9 kV
Tensión máxima de servicio :	25 kV
Frecuencia de la red :	60 Hz
Naturaleza del neutro :	Efectivamente puesto a tierra

**Tabla 28** *Tabla de Datos Técnicos de Valor Requerido Aislador tipo PIN ANSI 56-3*

Nº	Características	Unidad	Valor Requerido
1.0	Fabricante		
2.0	Numero o Código Del Catalogo del Fabricante		
3.0	Modelo o Código del Aislador (Según Catalogo)		
4.0	Clase Ansi		56-3
5.0	Material Aislante		Porcelana
6.0	Norma De Fabricación		ANSI C 29.6
7.0	Dimensiones:		
7.1	Diámetro Máximo	mm	267
7.2	Altura	mm	190
7.3	Longitud De Linea De Fuga	mm	330
7.4	Diámetro De Agujero Para Acoplamiento	mm	35
8.0	Características Mecánicas:		
8.1	Resistencia A La Flexión	kN	13
9.0	Características Eléctricas		
9.1	Tensión De Flameo A Baja Frecuencia:		
	- En Seco	kV	95
	- Bajo Lluvia	kV	60
9.2	Tensión Critica De Flameo Al Impulso:		
	- Positiva	kVp	150
	- Negativa	kVp	190
9.3	Tensión De Perforación	kV	130
10.0	Características De Radio Interferencia:		
10.1	Prueba De Tensión Eficaz A Tierra Para Interferencia	kV	30
10.2	TENSION MAXIMA DE RADIO INTERFERENCIA A 1000 Khz, EN Aislador Tratado Con Barniz Semiconductor	uV	200
11.0	Masa Por Unidad	kg	
12.0	Material Del Roscado Del Agujero Para La Espiga De Cabeza De Plomo		EN LA PORCELANA

**Fuente:** Elaboración Propia

### 2.4.7.3. Aislador polimérico Tipo suspensión 36 kV

#### a) Características técnicas

✓ **Núcleo**

El núcleo será de fibra de vidrio reforzada con resina epóxica de alta dureza, lo que le proporcionará resistencia química y evitará la rotura frágil. Su estructura cilíndrica permitirá soportar las cargas mecánicas aplicadas, y deberá ser completamente libre de defectos, impurezas y burbujas de aire.

✓ **Recubrimiento del núcleo**

El núcleo de fibra de vidrio estará recubierto con una capa hidrófuga de silicona, aplicada mediante extrusión o moldeo por inyección en una sola pieza. Este recubrimiento será uniforme, sin juntas ni costuras, libre de imperfecciones y estará firmemente adherido al núcleo. Se garantiza un espesor mínimo de 3 mm de la capa de silicona en todos los puntos, y la unión entre la silicona y el cilindro de fibra de vidrio será más fuerte que la resistencia al desgarramiento de la silicona.

✓ **Aletas aislantes**

Las aletas aislantes estarán fabricadas con goma de silicón hidrófuga y se unirán sólidamente a la cubierta del cilindro de fibra de vidrio mediante un proceso de moldeo, formando una parte integral de esta. Podrán tener diámetros iguales o diferentes y, preferiblemente, tendrán un perfil diseñado según las recomendaciones de la Norma IEC 815. La longitud requerida de la línea de fuga se alcanzará con la cantidad adecuada de aletas. El color del recubrimiento y las aletas será gris.

✓ **Herrajes extremos**

Los herrajes extremos de los aisladores de suspensión están diseñados para asegurar una transferencia óptima de la carga mecánica al núcleo de fibra de vidrio, garantizando su estabilidad y resistencia. La unión entre estos herrajes y el núcleo se realizará mediante compresión radial, garantizando una distribución uniforme de la carga en toda su estructura.

Los herrajes para los aisladores tipo suspensión deberán ser de acero forjado o hierro maleable; el galvanizado corresponderá a la clase “C” según la norma ASTM A153.

**b) Requerimientos técnicos del material**

El fabricante debe demostrar un sistema de gestión de calidad certificado según la Norma ISO 9001, mediante un certificado emitido por una entidad certificadora reconocida, el cual debe ser incluido en la documentación de la oferta.

#### **2.4.7.4. Selección de pararrayos**

##### **a) Características técnicas:**

Los pararrayos serán del tipo de resistencias no lineales fabricadas a base de óxidos metálicos, sin explosores, a prueba de explosión, para uso exterior y para instalación en posición vertical; serán conectados entre fase y tierra. La columna soporte será de material polimérico color gris a base de goma silicón; estará diseñada para operar en un ambiente medianamente contaminado, con una línea de fuga mínima entre fase-tierra de 625 y 330 mm., para los niveles de 22,9 y 10 kV respectivamente. Las características propias del pararrayos no se modificarán después de largos años de uso; las partes selladas estarán diseñadas de tal modo de prevenir la penetración de agua.

El pararrayos contará con un elemento para liberar los gases creados por el arco que se originen en el interior, cuando la presión de los mismos llegue a valores que podrían hacer peligrar la estructura del pararrayos. Las partes metálicas de hierro o acero deberán estar protegidas contra la corrosión mediante galvanizado en caliente. Los pararrayos estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de madera y serán similares los del Tipo B de los seccionadores fusibles tipo expulsión (Norma ANSI C37.42).

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 120 mm<sup>2</sup>, y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos.

**Tabla 30** *Características Técnicas de Pararrayos*

Nº	Características	Unidad	Valor Requerido
1	Fabricante		
2	Numero o código del catálogo adjunto		
3	modelo o código del aislador (según catalogo adjuntó)		
4	País de fabricación		
5	Norma de fabricación y pruebas		IEC 99 - 4
6	Clase de descarga de línea		1
7	Instalación		EXTERIOR
8	Tensión nominal de la red	kV	22.9
9	Tensión máxima de servicio	kV	25
10	Frecuencia nominal.	Hz	60
11	Tensión nominal del pararrayos	kV	21
12	Tensión de operación continua (MCOV)	kV	17
13	Corriente nominal de descarga en onda 8/20	kA	10
14	Tensión residual máxima a corriente nominal de descarga (10 KA - 8/20)	kV	62,5
15	Material de las resistencias no lineales		OXIDO DE ZINC
16	Masa del pararrayos	kg	
17	Altitud de operación	msnm	1000
18	Características del aislador		
18.1	Material		GOMA SILICON
18.2	nivel de aislamiento al impulso 1,2/50	kV	150
18.3	Longitud de línea de fuga mínima (fase-tierra)	mm	625

**Fuente:** Elaboración Propia.

#### **2.4.7.5. Selección de seccionadores**

##### **a) Características técnicas:**

Los aisladores-soporte serán de porcelana; tendrán suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos por apertura y cierre, así como los debidos a sismos. La línea de fuga mínima entre fase-tierra será de 625 mm.

Los seccionadores-fusibles estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de madera, serán del Tipo B según la Norma ANSI C37.42

El portafusible se rebatirá automáticamente por la actuación del elemento fusible y deberá ser separable de la base; la bisagra de articulación tendrá doble guía.

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 120 mm<sup>2</sup>, y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos. Los fusibles serán de los tipos "T" y "K" de las capacidades que se muestran en los planos y metrados.

##### **b) Requerimientos de Diseño**

Los aisladores-soporte serán de porcelana; tendrán suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos por apertura y cierre, así como los debidos a sismos. La línea de fuga mínima entre fase-tierra será de 625 mm.

Los seccionadores-fusibles estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de madera, serán del Tipo B según la Norma ANSI C37.42

El portafusible se rebatirá automáticamente por la actuación del elemento fusible y deberá ser separable de la base; la bisagra de articulación tendrá doble guía.

##### **c) Accesorios**

Los seccionadores-fusibles deberán contar con diversos accesorios esenciales para su correcto funcionamiento. Entre ellos se incluyen un terminal de tierra, una placa de características y los accesorios necesarios para su fijación en crucetas de madera, de acuerdo con el tipo B especificado en la Norma ANSI C37.42. Además, deberán incorporar todos los elementos adicionales requeridos para garantizar un adecuado transporte, montaje, operación y mantenimiento del equipo.

La placa de características del equipo deberá contener, como mínimo, información esencial como el nombre o logotipo del fabricante, el año de fabricación y el código o número de serie del equipo. Además, deberá especificar la tensión nominal en kV rms, la tensión de soporte a la frecuencia industrial en seco en kV rms y la tensión de soporte

ante una onda de impulso en kV pico. Asimismo, se deberá indicar la corriente de interrupción asimétrica en kA rms.

**Tabla 31** *Datos Técnicos Garantizados Seccionador*

<b>N°</b>	<b>Características</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Requerido</b>
1.0	Fabricante		
2.0	Numero o Código del Catalogo		
3.0	Modelo o Código del Aislador (Según Catalogo)		
5.0	Norma e Fabricación y Pruebas		ANSI C-7.42
6.0	Instalación		EXTERIOR
7.0	Corriente Nominal	A	100
8.0	Tensión Nominal Del Equipo	kV	27/38
9.0	Corriente De Cortocircuito Simétrica	KA	5,0
	Corriente De Cortocircuito Asimétrica		
10.0		kA	8,0
11.0	Nivel De Aislamiento		
11.1	Tensión De Sostenimiento A La Onda De Impulso (Bil), Entre Fase Y Tierra Y Entre Fases	kVp	170
12.0	Material Aislante Del Cuerpo Del Seccionador		PORCELANA
13.0	Long. Línea De Fuga Mínima (Fase-Tierra)	mm	625
14.0	Dimensiones (Adjuntar Planos)	mm	
15.0	Material Del Tubo Portafusible		FIBRA DE VIDRIO
16.0	Masa Del Seccionador – Fusible	kg	11,7
17.0	Color Del Aislador		GRIS

**Fuente:** Elaboración Propia

#### **2.4.7.6. Selección de Transformadores de distribución**

##### **a) Características Técnicas:**

Los transformadores de distribución, tanto trifásicos como monofásicos, estarán diseñados para uso en exteriores, con devanados inmersos en aceite y un sistema de refrigeración natural (ONAN o KNAN). Además, deberán ser equipos completamente nuevos, entendiéndose por "nuevos" lo siguiente: “Transformador en el cuál las materias primas y componentes constructivos empleados en su fabricación, son totalmente nuevos, sin uso previo ni defectuoso (después de haber cumplido satisfactoriamente todos los ensayos en fábrica)”

Los transformadores podrán ser instalados de acuerdo con su tipo. Los transformadores monofásicos pueden colocarse en subestaciones monoposte o directamente sobre el poste. Por otro lado, los transformadores trifásicos pueden instalarse en subestaciones monoposte, biposte o dentro de una celda de transformación a nivel del suelo.

Las características eléctricas y las condiciones de operación están especificadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

**Tabla 32 Características Técnicas de Transformadores de Distribución**

Nº	Características	Valor Requerida
1	Fecha	
2	Fabricante	
3	Procedencia	
4	Norma de Fabricación	IEC 60076-1
5	Tipo N° de Catalogo	
1	Descripción.	Transformador Trifásico
2	Potencia nominal (kVA)	15
3	Tensión nominal en AT (kV)	22.9
4	Tensión nominal en BT (V)	400-231
5	Regulación en el Primario	$\pm 2 \times 2.5\%$
6	Frecuencia nominal (Hz)	60
7	Número de bornes en el primario	3
8	Número de bornes en el secundario	4
9	Sobre elevación de temperatura a plena carga, a temperatura ambiente de 40°C (°C)	Aceite nivel superior 60 °C Arrollamientos 65°C
10	Altura de Operación (msnm)	1,000
12	Material de aislador	Porcelana
13	Lugar de instalación	Selva
14	Montaje	Exterior
15	Enfriamiento	ONAN
16	Grupo de conexión	Yyn6
17	Nivel de ruido	< 55 db
20	Peso (kg)	Indicar
21	Volumen de aceite requerido (gal)	Indicar
22	Pruebas a realizarse acorde con la Norma	IEC 60076-1
<b>ACCESORIOS</b>		
23	Placa de características	SI
24	Tanque conservador de aceite	Según diseño del fabricante
25	Indicador de nivel de aceite	SI

26	Conmutador de tomas para ser accionado sin tensión, con mando sobre la tapa y con bloqueo mecánico de cada posición.	SI
27	Tubo de llenado de aceite con tapón incorporado.	SI
28	Ganchos para izamiento parte activa/transformador	SI
29	Perno de conexión de puesta a tierra de la cuba del transformador	SI
30	Válvula de vaciado y extracción de muestras de aceite	SI
31	Válvula de seguridad (sobrepesión)	SI
32	Termómetro de dial con indicador de máxima temperatura	NO
33	<b>Nivel de aislamiento interno en el primario</b>	
	Tensión máxima (kV)	95
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 $\mu$ s (kVp)	125
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kV)	50
34	<b>Nivel de aislamiento interno en el secundario y neutro</b>	
	Tensión máxima de la red (kV)	1
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 $\mu$ s (kVp)	7.5
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kV)	2.5
35	<b>Bobinas</b>	
	Material de fabricación	Cobre electrolítico
	Norma del material de fabricación	ASTM B 187
	Material aislante primario	Clase E
	Material aislante secundario	Clase E
36	<b>Núcleo magnético</b>	
	Laminas	Acero al silicio de grano orientado
	Laminado	en frío ó en hornos de recocido
	Formación	Apilado ó enrollado de las láminas de acero
37	<b>Tanque</b>	
	Material	Acero laminado

38	<b>Tratamiento superficial</b>	Pintura Líquida o en polvo con capas de por lo menos 6 mils
	Unión tapa y tanque	Con pernos arandelas de presión y tuercas de hierro galvanizado
39	<b>Aceite</b>	
	Material	Mineral refinado o Vegetal
	Norma de fabricación y pruebas para aceite mineral	IEC 60296, IEC 60156, ASTM D3487
	Norma de fabricación y pruebas para aceite vegetal	IEC 62270, ASTM D6871, ASTM D117
	Rigidez dieléctrica ( kV / 2.5 mm)	>50
	Libres de Bifenilos Policlorados (PCBs)	SI
40	<b>Aisladores pasatapas</b>	
	Norma de fabricación	IEC 60137/DIN 42530/EN 50386
	Línea de fuga mínima en mm/kV (según norma IEC 60815)	25
	<b>Nivel de aislamiento del aislador pasatapa primario</b>	
	Tensión máxima (kV)	36
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 $\mu$ s (kVp)	170
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kV)	70
	<b>Nivel de aislamiento del aislador pasatapa secundario</b>	
	Tensión máxima (kV)	1
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50 $\mu$ s (kVp)	10
	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial (kV)	3

---

**Fuente:** Elaboración Propia.

#### **2.4.7.7. Selección de tableros de distribución**

##### **a) Características técnicas:**

Es fabricado íntegramente con planchas de acero laminado en frío de 2 mm de espesor, con las dimensiones necesarias para alojar los equipos que se detallan en el esquema eléctrico adjunto. El techo del tablero tiene una pendiente de 5° y terminará con un volado de 10 cm.

El gabinete tiene puerta frontal de dos (02) hojas, aseguradas con una chapa del tipo triangular de bronce con dos juegos de llaves por caja. Cuenta con una empaquetadura de neopreno instalada en todo el perímetro correspondiente a la puerta que permita la obtención de alto grado de hermeticidad.

Independientemente del número de circuitos y equipos instalados, la cara inferior del tablero de distribución cuenta con los agujeros necesarios para el ingreso o salida de los siguientes circuitos:

- Un circuito alimentador desde los bornes del transformador conformado con cables tipo N2XOH u otro aislamiento similar o superior.
- Tres circuitos de salida desde los interruptores (incluido los proyectados) hacia las redes de baja tensión
- Un circuito de alumbrado público
- Un agujero para la bajada del conductor de puesta a tierra.

Cada orificio deberá contar con un prensa estopas que garantice su sellado tras la instalación de los conductores, evitando así la entrada de humedad, polvo e insectos al interior del tablero.

Se requerirá la instalación de una lámina separadora de acero de 2 mm de espesor dentro del gabinete del tablero de distribución, entre la puerta y los componentes eléctricos. Esta lámina será fijada con pernos de extracción manual para restringir el acceso directo a los bornes de conexión. El gabinete también deberá contar con orificios de acceso para permitir la operación, inspección y mantenimiento de los componentes eléctricos, incluyendo interruptores, contactores y fusibles de

protección, sin necesidad de desmontar el gabinete, lo que facilitará las tareas de mantenimiento y reparación.

El gabinete debe contar con espacios de almacenamiento adecuados para esquemas, diagramas y repuestos de fusibles de control, asegurando el acceso rápido y fácil a la información y componentes necesarios para cada unidad.

Tanto el gabinete del tablero de distribución como la plancha separadora serán sometidos a un proceso de arenado y protegidos con dos capas de pintura anticorrosiva a base de cromato de zinc de alta calidad, seguidas de dos capas de esmalte gris como acabado final. El espesor del recubrimiento deberá oscilar entre 2 y 3 milésimas de pulgada en película seca. También se aceptarán tratamientos y acabados de calidad superior, siempre que estén debidamente justificados y aprobados según los estándares establecidos.

Los tableros de distribución deberán tener sus datos de fabricación como número de serie y denominación del mismo.

**Tabla 33** *Tabla de Datos Técnicos de Tableros de Distribución*

<b>Item</b>	<b>Características</b>	<b>Unid</b>	<b>Valor Requerido</b>
1.0	Fabricante		
2.0	Material		Plancha de Acero laminado en frío de 2 mm de espesor.
3.0	Dimensiones		
3.1	Alto	mm	De acuerdo al equipamiento que se detalla en el Diagrama Unifilar.
3.2	Ancho	mm	De acuerdo al equipamiento que se detalla en el Diagrama Unifilar.
3.3	Fondo	mm	De acuerdo al equipamiento que se detalla en el Diagrama Unifilar.
3.4	Techo		Pendiente de 5°, termina con un volado de 10 cm.
4.0	Gabinete		Techo Inclinado, con 2 puertas, parte inferior con entradas para el ingreso o salida de cables (circuitos), hermetizado contra ingreso de humedad, polvo, insectos.
5.0	Compartimiento Interno		Lámina separadora de acero 2 mm entre la puerta y los equipos, impidiendo el acceso a los bornes de conexión.
6.0	Montaje		Aéreo - Exterior con Abrazadera Partida para fijación a poste de concreto, con pernos tuercas y arandelas.
7.0	Tratamiento		Arenado y con dos capas de pintura anticorrosiva base de cromato de zinc.
8.0	Pintura		Dos capas de acabado con esmalte de color gris.
9.0	Características Eléctricas		
9.1	Alimentación		Trifásica con neutro.
9.2	Tensión	V	380 / 220
9.3	Frecuencia	Hz	60
10.0	Con El Equipamiento	Siguiente	

10.1	01 Juego De Barras De Cobre (380/220 V A.C.).		Para L1, L2, L3, Neutro, Tierra (Incluye Accesorios Portabarras para sujeción).
10.2	Interruptores De Circuitos De Servicio Particular Y De Clientes Industriales		Termomagnético de caja moldeada, Trifásicos, 380 V a.c. (De acuerdo al Diagrama Unifilar).
10.3	Interruptores De Circuitos De Reserva		Termomagnético de caja moldeada, Trifásicos, 380 V a.c. (De acuerdo al Diagrama Unifilar).
10.4	01 interruptor De Alumbrado Público		Termomagnético de caja moldeada, Trifásico, de 3x25 A, Icu 18 kA, 380 V a.c.
10.5	01 Electromagnético contactor		3 Polos, AC1 25 A, 1NA Bobina 220 V, 60 Hz.
10.6	01 interruptor Horario		1 Polo, 16 A, 72 Horas (reserva), 220 V, 60 Hz, 1 NA.
10.7	Transformadores De Corriente		Para Tensión 1 KV, 60 Hz, corriente secundaria 5 A (De acuerdo al Diagrama Unifilar).
10.8	01 Base Portable Y Fusible, Del Tipo DZ O Tipo Cartucho		Para la protección del Sistema de Control del Alumbrado Público (1 A).
10.9	01 Bornera.		Para aterramiento de tablero.
10.10	Accesorio De Fijación.		Pernos, Tornillos, tuercas y arandelas.
10.11	01 Juego De Bisagras Para Apertura Con Chapa Y Llaves Para Puertas		Sí
11.0	Altitud De Instalación	msnm	HASTA 1,000
12.0	Diseño Estructural Y Diagrama Unifilar (Adjuntar)		
13.0	Normas De Fabricación		IEC 947-2, IEC 898, IEC 144, IEC 408, IEC 269, IEC 158-1 Y 158-1A Y VIGENTES

---

**Fuente:** Elaboración Propia

#### **2.4.7.8. Conductor de Redes Primarias**

Para la Selección del conductor de las redes primarias óptimo para el proyecto se tiene como base La norma RD-018-2003-EM/DGE “Bases para el Diseño de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural”, que establece que el material de los conductores para las Líneas Primarias es una aleación de aluminio tipo AAAC.

El conductor de aleación de aluminio será fabricado con alambón de aleación de aluminio- magnesio-silicio, cuya composición química deberá estar de acuerdo con la Tabla 1 de la norma ASTM B 398; el conductor de aleación de aluminio será desnudo y estará compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central; los alambres de la capa exterior serán cableados en el sentido de la mano derecha y las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí.

El conductor tendrá las características y dimensiones que se indican en la Tablas de Datos Técnicos Garantizados de esta especificación.

El conductor de aleación de aluminio se fabricará en una parte de la planta especialmente acondicionada para tal propósito; durante la fabricación y almacenaje se deberán tomar precauciones para evitar su contaminación por cobre u otros materiales que puedan causarle efectos adversos.

En el proceso de fabricación del conductor, el fabricante deberá prever que el conductor contenido en cada bobina no tenga empalmes de ningún tipo.

Los conductores deberán cumplir con las pruebas de diseño, de conformidad de la calidad y de rutina, de acuerdo a las normas consignadas en el numeral 2 de la presente especificación.

**Tabla 34** *Tabla de Datos Técnicos de Conductor Tipo AAC*

Nº	Características	Unidad	Valor Requerido
1.0	Características Generales		
1.1	Fabricante / País		
1.3	Numero De Alambres		7
1.4	Norma De Fabricación Y Pruebas	IEC	1089
		ASTM	B398
		ASTM	B399
2.0	Dimensiones:		
2.1	Sección Nominal	mm <sup>2</sup>	35
2.2	Sección Real	mm <sup>2</sup>	34.36
2.3	Diámetros De Los Alambres	mm	2.50
2.4	Diámetro Exterior Del Conductor	mm	7.5
3.0	Características Mecánicas:		
3.1	Masa Del Conductor	kg/m	0.094
3.2	Carga De Rotura Mínima	KN	10.35
3.3	Módulo De Elasticidad Inicial	kN/mm <sup>2</sup>	
3.4	Módulo De Elasticidad Final	kN/mm <sup>2</sup>	60.82
3.5	Coficiente De La Dilatación Térmica	1/C°	23x10 <sup>-6</sup>
4.0	Características Eléctricas		
4.1	RESITENCIA ELECTRICA MAXIMA En C.C. A 20°C	Ohm/km	0.966
4.2	Coficiente Térmico De Resistencia Eléctrica	1/°C	

**Fuente:** Elaboración Propia

#### **2.4.7.9. Conductor Redes Secundarias**

Para la Selección del conductor de Redes Secundarias óptimo para el proyecto se tiene como base La norma RD-031-2003-EM/DGE “Bases para el Diseño de Líneas y Redes Secundarias con conductores autoportantes para Electrificación Rural”, que establece que los conductores para las Redes Secundarias están hechos de aluminio autoportante, material que consideramos adecuado. En cambio, aunque el cobre es abundante en el mercado nacional, su costo y peso lo hacen poco adecuado.

##### **a) Conductor de Fase**

El conductor de fase se fabricará con alambón de aluminio puro y estará compuesto por alambres dispuestos de forma concéntrica alrededor de un alambre central. Los alambres de la capa exterior estarán trenzados hacia la derecha, mientras que las capas internas se trenzarán en direcciones opuestas entre sí.

El conductor de fase contará con un aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de alta densidad y color negro, con aditivos antioxidantes que le permitirán resistir condiciones ambientales adversas como la intemperie, humedad, ozono, radiación solar, salinidad y altas temperaturas. Además, dicho aislamiento ofrecerá una gran resistencia.

##### **b) Conductor Portante**

Se especifica un conductor portante elaborado con alambón de aleación de aluminio, magnesio y silicio, con una estructura trenzada única que incluye un alambre central y capas exteriores e interiores trenzados en direcciones opuestas. Este conductor estará aislado y también actuará como neutro.

**Tabla 35** *Tabla de Datos Técnicos Conductor Portante de Aleación de aluminio*

<b>No.</b>	<b>Características</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Requerido</b>
<b>1.0</b>	Características Generales		
<b>1.1</b>	Fabricante		
<b>1.2</b>	País de Fabricación		
<b>1.3</b>	Material de Fabricación		ALEACION DE ALUMIO
<b>1.4</b>	Numero de Alambres		7
<b>1.5</b>	Norma de Fabricación y Pruebas	IEC	61089
<b>2.0</b>	Dimensiones		
<b>2.1</b>	Sección Nominal	mm <sup>2</sup>	25
<b>2.2</b>	Sección Real	mm <sup>2</sup>	
<b>2.3</b>	Diámetro De Los Alambres	mm	2,1 5
<b>2.4</b>	Diámetro Exterior Del Conductor	mm	6,4 2
<b>3.0</b>	Características Mecánicas		
<b>3.1</b>	Masa Del Conductor	kg/m	0,069
<b>3.2</b>	Carga De Rotura Mínima	kN	7,4 1
<b>3.3</b>	Módulo De Elasticidad Inicial	kN/mm <sup>2</sup>	
<b>3.4</b>	Módulo De Elasticidad Final	kN/mm <sup>2</sup>	60,82
<b>3.5</b>	Coefficiente De Dilatación Térmica	1/°C	21x10 <sup>-6</sup>
<b>4.0</b>	Características Eléctrica		
<b>4.1</b>	Resistencia Eléctrica Máxima En C.C.A 20°C	Ohm/km	1,36
<b>4.2</b>	Coefficiente De Resistividad	1/°C	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 36** *Tabla de Datos Técnicos Conductor de Aluminio Aislado*

No.	Características	Unidad	Valor Requerido
1.0	Características Generales		
1.1	Fabricante		
1.2	País de Fabricación		
1.3	Norma de Fabricación		
2.0	Características Del Conductor		
2.1	Material		ALUMINIO
2.2	Sección Nominal	mm <sup>2</sup>	16
2.3	Sección Real	mm <sup>2</sup>	
2.4	N° de Alambres	u	7
2.5	Diámetro de Los Alambres		
2.6	Carga de Rotura Mínima	kN	
2.7	Módulo de Elasticidad Final	kN/mm <sup>2</sup>	
2.8	Coefficiente de Dilatación Térmica	1/°C	
2.9	Resistencia Eléctrica en Cc A 20°C	Ohm/km	
2.10	Masa del Conductor	Kg	
3.0	Características Del Aislante		
3.1	Material Aislante		XPLE
3.2	Espesor del Aislante	mm	1.14
3.3	Tensión Nominal E <sub>0</sub> /E	kV	0,6/1,0
4.0	Características del Conductor Aislado		
4.1	Diámetro Exterior	mm	
4.2	Masa Total	Kg	

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3. RESULTADOS

En la presente investigación se obtuvieron los resultados considerando la población beneficiada del distrito de Cacatachi, provincia y departamento de San Martín y los resultados de la máxima demanda mostramos en la tabla 37:

**Tabla 37** *Máxima Demanda*

Potencia(W)	Energía Consumida Total (KWh/día)	Voltaje de operación (AC)
10640	166.88	220

Fuente: Elaboración Propia

Para el diseño del sistema de distribución primaria y secundaria se fijó del Punto de Diseño encuentra en la estructura tipo SED, con código (206208E), con coordenadas UTM (18m) (340590.34,9285425.56) que pertenece al alimentar TS-02, Ubicado en el distrito de Cacatachi, provincia de San Martín.

Luego se realizó la selección del transformador calculando la demanda máxima y proyectándola a 20 años en base a la tasa de crecimiento realizada en las fuentes del PIP y observaremos en la siguiente tabla:

**Tabla 33** *Máxima Demanda en Proyección a 20 Años*

<b>Máxima Demanda (MD)</b>	<b>11.50</b>
Tasa de Crecimiento de Consumo (%)	<b>2%</b>
Proyección (años)	20.00
<b>Máxima demanda Proyectada en 20 años (KW)</b>	<b>15.60</b>

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar este proyecto, se eligió un transformador de 15 KVA.

Posteriormente, se llevaron se llevó a cabo cálculos eléctricos y mecánicos para seleccionar los equipos adecuados, se presenta en la tabla con los resultados.

**Tabla 34** *Resumen de Equipos a Seleccionar en las Redes Primarias*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
Conductores	Aleación de Aluminio de 35 mm <sup>2</sup>
Estructuras	<ul style="list-style-type: none"><li>• Poste de concreto CAC de 13m/300 daN</li><li>• Poste de concreto CAC de 13m/400 daN</li><li>• Cimentación: con solado y cimentación de concreto.</li></ul>
Accesorios de Concreto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ménsula de CAV M/1.5/300</li><li>• Media Palomilla CAV DE 1.50m</li><li>• Media Loza CAV DE 1.50m</li></ul>
Aisladores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aislador de Porcelana Tipo Pin, clase ANSI 56-1 y Anclaje</li></ul>
Equipos de protección y maniobra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seccionador fusible tipo expulsión (Cut Out), 27/38 kV, 150 kV-BIL, 100 A</li><li>• Pararrayos de Oxido Metálico 21 kV clase 1, 10 kA</li></ul>
Transformadores de Distribución Trifásicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tablero de distribución</li><li>• Transformador trifásico:</li><li>• 15 kVA</li></ul>
Puesta a Tierra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de conexión a tierra tipo 2XPAT-1 en el seccionamiento</li><li>• Sistema de conexión a tierra tipo 3XPAT-1 en las estructuras.</li><li>• En el resto de estructuras de las Redes Primarias, las configuraciones y considerandos para el conexionado a tierra serán con contrapeso tipo PAT – 1C</li><li>• Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm<sup>2</sup></li><li>• Electrodo de cobre Recocido de 16 mm<sup>2</sup> x 2,40 m de longitud.</li><li>• Plancha Antihurto.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 35** *Resumen de Equipos a Seleccionar en las Redes Secundarias*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
Conductor	Autoportante de aluminio con portante de aleación aluminio Forrado tipo: CAAI: 3x16/25 +16/25 mm <sup>2</sup>
Estructuras	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Postes de concreto 8/200, 8/300.</li><li>▪ Cimentación: concreto ciclópeo con solado de concreto.</li></ul>
Sistema de puesta a tierra	<ul style="list-style-type: none"><li>• Otras estructuras: se contará con un sistema de puesta a tierra, donde el promedio de colocación será cada 150 - 200 m. Tipo PAT-1 para poste de concreto.</li><li>• Límite máximo equivalente de la resistencia de PAT del sistema (sin incluir las puestas a tierra de la subestación)<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sistema Trifásico 380-220 V: 10 Ohm.</li></ul></li></ul>
Alumbrado Público	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lámparas tipo LED de 50 W</li><li>• Distribución según lo indicado en la Norma DGE/MEM para alumbrado de vías públicas.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración Propia

Para la evaluación económica del sistema de distribución se obtuvieron los siguientes resultados como podemos observar en la tabla 22. Considerando una inversión Inicial de S/231,638.62 (Doscientos treinta mil setecientos Ochenta y cuatro con 64/100), con costos de operación y mantenimiento de 2 020.00 (dos mil veinte con 00/100).

**Tabla 36** *Resumen de la Evaluación Económica*

<b>Tasa de descuento %</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>PR</b>	<b>RBC</b>
12%	S/36,880.38	14.29%	15.01	1.149

Fuente: Elaboración Propia

#### 4. DISCUSIÓN

(Chanamé, 2023) en su trabajo de investigación del diseño del servicio de energía eléctrica de media tensión y baja tensión tuvo los resultados determinó una demanda de 32.5KW en consideración a 20 años, teniendo 51 abonados y carga especial y tiene un presupuesto de red primaria asciende a S/62,543.12 y para la red secundaria asciende S/ 59,755.94 y asciende un total de S/ 122,302.08. Para este trabajo realizado tiene 10.64 KW teniendo 28 abonados y tiene un presupuesto de red primaria que asciende a S/ 108,758.25 y de red secundaria 82,451.17 asciende un total S/231,638.62.

(Pérez & Delgado, 2019)En su trabajo de investigación del diseño de un sistema fotovoltaico aislado donde se ha determinado la demanda del caserío Jaway requiere una potencia eléctrica de 3,247 W, con un consumo energético diario de 35 575,00 Wh /día y donde se realizó la planta fotovoltaica y redes secundarias aéreas y tiene una inversión de S/ 155 846.447. En su investigación de un diseño de un sistema de distribución primaria y secundaria para el distrito de Cacatachi, donde la demanda eléctrica 10.64KW y un consumo diario 166.88 KWh/día, y una inversión S/ 231,638.62.

(Rumiche, 2022) En su trabajo de investigación subsistema de distribución eléctrica primaria y secundaria para el (MINSA) se tiene una demanda eléctrica de 101.56 KW, teniendo en la primera subestación (S.E 01) 236 lotes y una carga especial y en la segunda subestación (SE 02) se tiene una demanda eléctrica 81.14 KW de 188 lotes y una carga especial. Y en nuestra investigación se consideró 28 lotes y se obtuvo una demanda eléctrica de 10.64 KW.

(Caiza & Pilco, 2022), en su trabajo de investigación denominada "Evaluación de la red eléctrica subterránea en media y baja tensión del sistema de transformación para el alumbrado público de la urbanización consorcio habitacional Colinas del Sur", ubicada en el cantón Salcedo. Se consideró 130 viviendas las cuales se consideró 04 transformadores de 75 kVA. En nuestra investigación estamos considerando 28 viviendas 01 transformador de 15 KVA.

(Ortega & Fabian, 2021), en su investigación diseño de la Red de Distribución Eléctrica del Barrio Calluma de Pifo, se Consideró 02 Transformadores de 50 KVA

y 37,5 KVA donde el costo de suministro de materiales para una zona 01 es de \$7.986,4 y para Zona 04 es de \$8.136,78 y su red primaria es de \$895,95 eso hace una suma de \$17.019.13, donde indica que este presupuesto es solamente suministro de materiales. En nuestra investigación hemos considerado un transformado de 15 KVA y el suministro de materiales S/44,607.59 y en su red primaria S/ 69,616.42, eso da una suma de S/ 114,224.01.

(Gonzales & Castillo, 2022) En su trabajo de investigación del diseño y sistema Híbrido Eólico – Solar para la demanda del caserío de la Poza – Cutervo, donde la demanda eléctrica 2 847 W y el consumo diario del caserío 10 040 Wh/día, y El costo de implementación del sistema híbrido eólico y la red secundaria aérea se estima en S/. 74,236.90. Los resultados del análisis económico muestran un VAN de S/. 583.41, una TIR del 8.11%, un PR de inversión de 19.67 años y un RBC de 1.006. En nuestra investigación En su investigación de un diseño de un sistema de distribución primaria y secundaria para el distrito de Cacatachi, donde la demanda eléctrica 10,64KW y un consumo diario 166.8 KWh/día, y una inversión S/. 233,738.62 y la evaluación económicamente con un VAN de S/. 36,880.38 un TIR de 14.29%, un PR de inversión de 15 años y RBC de 1.149.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.4.4. Conclusiones

- El diagnóstico de la evaluación de la infraestructura actual, se encontró deficiencias en la redes que benefician a las 28 viviendas, donde se calculó una potencia 10640 W y Consumo diario de energía de 166.88 kW-h/día.
- En el diseño de distribución primaria y secundaria de consideró postes de 13/300 ,13/400, 8/200 y 8/300, en red aérea conductor autoportante AAAC desnudo cableado de 7 hilos y 3x16 +1x 1/25mm<sup>2</sup>, con elementos de protección y seccionamiento.
- El proyecto de la red primaria costará S/ 108,758.25 y la red secundaria costará S/ 82,451.17 y el valor referencial de todo el proyecto costará S/ 231,638.62 donde se considerado el suministro de materiales, el montaje electromecánico, transporte de materiales y los gastos Generales.
- En el sistema económico del sistema de distribución eléctrica es viable económicamente con un valor Actual Neto de S/ 36,880.38 y el beneficio costo es de 1.149.

### 5.5. Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de sistema de distribución primaria y secundaria para el distrito de cacatachi, para garantizar un suministro estable y confiable.
- Se recomienda realizar un buen dimensionamiento de los equipos utilizados para realizar un buen diseño de manera confiable y económica.
- Se recomienda que en el momento de montaje de la investigación propuesto del distrito de Cacatachi, se deben utilizar los materiales con las pruebas de Aceptación en Fábrica (FAT) Y Pruebas de Aceptación en el Sitio (SAT)

## 6. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Aliyari, M. (2017). *Risk Analysis in Low Voltage, Secondary, Power Distribution System*.

Obtenido de <https://crushtymks.com/es/power-substation/1337-primary-and-secondary-power-distribution-systems-layouts-explained.html>

Anteliz, F. A. (2021). *Diseño de Redes de Distribución Eléctrica de Media y Baja Tensión, Correspondiente a la Unidad Funcional L 3 (tramo guayabales)*. Pamplona.

Caiza, I. Á., & Pilco, D. B. (2022). *Evaluación de la Red Eléctrica Subterránea en media y Baja Tensión del Sistema de Transformación para el Alumbrado Público de la "Urbanización Consorcio Habitacional Colinas del Sur" Localizado en el Cantón Salcedo*. Latacunga - Ecuador.

Candia, V. J., & López, N. M. (2018). *"Estudio integral del mejoramiento del sistema de distribución del servicio de energía eléctrica de la ciudad universitaria de Perayoc – UNSAAC"*. Cusco - Perú.

Chanamé, M. A. (2023). *Diseño del servicio de energía eléctrica en redes de mt y bt en la localidad barrio el bosque, distrito de Uchiza, Provincia de Tocache, Departamento de San Martín*. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Lambayeque, Lambayeque.

Gonzales, J. C., & Castillo, K. Y. (2022). *Diseño y Evaluación de un Sistema Híbrido Eólico - Solar para Atender la Demanda Eléctrica del Caserío Poza Seca - Cutervo - Cajamarca*. Jaén.

Huanca, R. A., & Navia, B. E. (2022). *"Análisis de fallas en transformadores por la operación de los pararrayos ante descargas atmosféricas en el sistema eléctrico primario de distribución 22,9kV"*. Cusco - Perú.

- Mateo, N. D. (2023). *Diseño del servicio de energía eléctrica en redes de mt y bt en la localidad barrio el bosque, distrito de Uchiza, Provincia de Tocache, Departamento de San Martín*. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Lambayeque.
- Medina, C. L. (2011). *Estudio sobre la Compartición de Infraestructura de Red de Acceso necesaria para brindar Servicios Públicos de Telecomunicaciones en la ciudad de Lima*. Lima. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/936/RODRIGUEZ\\_MEDINA\\_CARLOS\\_ACCESO\\_SERVICIOS\\_PUBLICOS\\_LIMA.pdf](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/936/RODRIGUEZ_MEDINA_CARLOS_ACCESO_SERVICIOS_PUBLICOS_LIMA.pdf)
- Mete, M. R. (2014). *Valor Actual Neto de Retorno : su Utilidad como Herramientas para el análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión* .
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2011). *Guía simplificada para identificación, Formulación y Evaluación Social de proyectos de electrificación Rural, a nivel de perfil*. Lima, Perú.
- Ministerio de Energía Y Minas. (2003). *Bases para Diseño de Líneas y Redes Secundarias con Conductores Autoportantes Para Electrificación Rural*.
- Ministerio de Energía Y Minas. (2003). *Calificación Eléctrica para la Elaboración de Proyectos de Subsistemas de Distribución Secundaria*.
- Ministerio de Energía y Minas. (2003). *Especificaciones Técnicas de Montaje de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural*.
- Morán, O. D. (2023). *“Diseño de Subsistema de Distribución Primaria, Secundaria y Alumbrado Público para Asosación Vivienda Canteras II Utilizando Dired CAD”*. Arequipa.
- Ortega, C. B., & Fabian, S. G. (2021). *Diseño de la Red de Distribución Eléctrica del Barrio Calluma de Pifo (Zona 1 y Zona 4)*. Quito.

Pérez, D. Y., & Delgado, J. T. (2019). *Diseño de un sistema fotovoltaico aislado para el suministro eléctrico al Caserío Jaway, Distrito y Provincia Jaén- Cajamarca*. Jaén - Perú.

Pozueta, M. Á. (2015). *Maquinas Eléctricas I -G862*.

Reyes, J. J. (2021). *"Desarrollo de las Instalaciones Eléctricas de Distribución en Baja Tensión para el EDIFICIO DE USO MIXTO 'GRAU 15 BARRANCO'"*,. Lima - Perú.

Rumiche, P. V. (2022). *Subsistema de distribución primaria 22.9 kV, trifásico y subsistema de distribución secundaria 380/220 V, trifásico, instalaciones de alumbrado público y conexiones domiciliarias para la Asociación pro vivienda y servicios múltiples de los trabajadores . Piura*.

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de esta investigación.

Agradecemos sinceramente a nuestros padres y familiares por su amor incondicional, su apoyo emocional y sus palabras de aliento en los momentos más difíciles. Su confianza que ha sido nuestra mayor motivación.

Agradecemos a nuestros asesores Dr. Freddi Roland Rodríguez Ordoñez y Mg. Marco Luis Pérez Silva, por el apoyo continuo a lo largo de todo el proceso para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, queremos expresar nuestra gratitud a todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a este proyecto. Sin su ayuda y apoyo, este trabajo no habría sido posible.

## **DEDICATORIA**

Dedico a mis padres Jova y Segundo, y a mis hermanos quienes me dieron el apoyo durante el proceso de vida para poder alcanzar los objetivos y metas trazadas.

**Jimmy Gerson Villanueva Guerrero**

A Dios quien ha sido mi guía, por su amor infinito que provee en mi vida y familia.

A mis padres Segundo Ruiz y Consuelo Díaz, por inmenso amor y confianza, dedico este proyecto de tesis a ustedes. Su apoyo incondicional, sus enseñanzas y su fe en mí han sido los pilares que sostienen cada logro alcanzado. Gracias por ser mi fuente de inspiración y por darme la fortaleza para seguir adelante. Este trabajo es tan suyo como mío.

**Javier Alexander Fernández Ruiz**

## **ANEXOS**

## **Anexos 1 Metrado y Presupuesto**

**Tabla 38** *Metrado de las Redes primarias de suministros de Materiales*

<u>ITE</u> <u>M</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>U</u> <u>ND</u>	<u>METRA</u> <u>DO</u> <u>FINAL</u>	<u>PRECIO</u> <u>UNITARIO</u> <u>(S/.)</u>	<u>TOTAL</u> <u>(S/.)</u>
<b>1.00</b>	<b>POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO</b>				
1.01	Poste CAC 13/300/180/375 (Incluye Perilla)	u	6.00	1,224.00	7,344.00
1.02	Poste CAC 13/400/180/375 (Incluye Perilla)	u	7.00	1,320.33	9,242.31
	<b>SUB-TOTAL 1:</b>				<b>16,586.31</b>
<b>2.00</b>	<b>ACCESORIOS DE CONCRETO</b>				
2.01	Ménsula de CAV M/1.5/300	u	39.00	151.67	5,915.13
2.02	Media Palomilla CAV DE 1.50m	u	2.00	126.00	252.00
2.03	Media Loza CAV DE 1.50m	u	1.00	250.00	250.00
-	<b>SUB-TOTAL 2:</b>				<b>6,417.13</b>
<b>3.00</b>	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>				
3.01	Aislador de Porcelana Vidriada Tipo PIN, Clase ANSI 56-1	u	48.00	84.94	4,077.12
3.02	Aislador Polimérico Tipo Suspensión 52-3/1U	u	18.00	85.83	1,544.94
3.03	Espiga para Ménsula de A.G. Ø19x381mm Long. Para PIN 56-1 C/T Y CT + Arand.	u	39.00	46.54	1,815.06
3.04	Espiga para Vértice de Poste de A.G. Ø47x609mm Long. Para PIN 56-1	u	9.00	34.84	313.56
-	<b>SUB-TOTAL 3:</b>			-	<b>7,750.68</b>
<b>4.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTORES</b>				
4.01	Grapa de Anclaje Tipo Pistola de Aluminio, C/2 Pernos, Para Cond. AAAC 35 mm <sup>2</sup>	u	18.00	18.55	333.89
4.02	Varilla de Armar Simple para Conductor AAAC 35 mm <sup>2</sup>	u	21.00	5.83	122.41
4.03	Alambre de Aluminio para Amarre 16mm <sup>2</sup>	m	127.50	1.77	225.68
4.04	Grapa de Doble via de aluminio para conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	42.00	1.40	58.83
4.05	Cinta Plana de Armar de Aluminio de 1.3x7.6mm	m	19.80	1.18	23.36
-	<b>SUB-TOTAL 4:</b>			-	<b>764.17</b>
<b>5.00</b>	<b>CONDUCTOR Y CABLES ELECTRICOS</b>				
5.01	Conductor de Aleación de Aluminio, Desnudo, AAAC 35mm <sup>2</sup> , 7 Hilos	m	2,341.65	2.35	5,502.88
	<b>SUB-TOTAL 5:</b>			-	<b>5,502.88</b>
<b>6.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>				
6.01	Perno Maquinado A.G. Ø16x508mm LONG, 152mm Roscado, C/T Y CT	u	42.00	17.70	743.40
6.02	Perno Maquinado A.G. Ø16x203mm Long, 152mm Roscado, C/T Y CT	u	6.00	9.44	56.64

6.03	Perno Ojo A.G., Ø16x254mm Long.152mm Roscado. C/T Y CT	u	18.00	16.52	297.36
6.04	Cinta Band IT	m	4.00	7.08	28.32
6.05	Hebilla de Cinta Band IT	u	4.00	3.54	14.16
6.06	Arandela Cuadrada Plana de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	u	122.00	1.66	202.52
6.07	Arandela Cuadrada Curva de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	u	7.00	1.66	11.62
<b>SUB-TOTAL 6:</b>				-	<b>1,354.02</b>
<b>7.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>			-	
7.01	Cable de acero de 13mmØ, 7 hilos, Siemens Martin	m	96.00	6.14	589.44
7.02	Abrazadera de cuatro sectores de 70KN	u	6.00	84.58	507.48
7.03	Varilla de Anclaje A.G. Ø16 x 2400mm, Con Ojal Guardacabo, C/T Y CT	u	6.00	59.00	354.00
7.04	Arandela Cuadrada A.G., 102 x 102 x 6.35mm de Espesor	u	6.00	7.46	44.75
7.05	Bloque de Concreto de 500 x 500 x 200 mm	u	6.00	51.33	307.98
7.06	Alambre Galvanizado N° 12	m	18.00	0.42	7.56
7.07	Mordaza Preformada para Retenida, Cable 13mmØ	u	36.00	8.16	293.76
7.08	Enlace Metálico Según Diseño 70KN	u	6.00	34.53	207.18
7.09	Grillete de Acero de 70KN	u	6.00	12.54	75.24
7.10	Guardacable de F°G° de 1,6mm x 2400mm, C/3 Pernos P/sujecion	u	6.00	56.97	341.82
7.11	Contrapunta de Tubo de F°G° de 51mm Ø x 1.50 m Long. C/Abrazadera	u	6.00	133.84	803.04
7.12	Aislador Polimerico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Linea) de 36 kV, según Especificacion Técnica, para Retenida Aislada.	u	6.00	81.14	486.84
-					
<b>SUB-TOTAL 7:</b>					<b>3,532.25</b>
<b>8.00</b>	<b>MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA</b>				
8.01	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, Temple Blando de 25 mm2	m	266.00	14.64	3,894.24
8.02	Cable de cobre de 25 mm2 TIPO CPI	m	38.00	20.44	776.72
8.03	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, Temple Duro de 35 mm2	m	7.50	21.44	160.80
8.04	Electrodo de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	5.00	248.22	1,241.10
8.05	Conector de Bronce para Electrodo de 16 mm Ø	u	5.00	4.66	23.31
8.06	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m	u	5.00	46.33	231.65
8.07	Conector de Cobre Tipo Perno Partido (Split -Bolt ) Para Conductor 25 mm2	u	34.00	6.22	211.48
8.08	Dosis de Bentonita para Puesta a Tierra, Bza. de 30 Kg	bls	7.00	35.00	245.00
8.09	Tubo de PVC SAP 3/4 Diámetro	m	2.50	3.00	7.50
8.10	Codo de PVC SAP 90 ° de 3/4 Diámetro	u	2.50	2.36	5.90
8.11	Platina de Cobre Tipo "J" para Puesta a tierra	u	67.00	7.35	492.45

8.12	Plancha Antihurto de 203 x 203 mm, Espesor 64 mm de Diámetro	u	5.00	17.99	89.95	
<b>SUB-TOTAL 8:</b>					<b>7,380.10</b>	
<b>9.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>					
9.01	Pararrayos de Distribución para M.T de Oxido Metálico, 21 KV, 10KA	u	6.00	260.35	1,562.10	
9.01	Seccionador Fusible Unipolar T/CUT-OUT 27KV, 100A, BIL 150KV	u	6.00	428.52	2,571.12	
9.02	Fusible de Expulsión Tipo K de 01 AMPERIOS	u	6.00	10.42	62.52	
-	<b>SUB-TOTAL 9:</b>					<b>4,195.74</b>
<b>10.00</b>	<b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b>					
10.01	Transformadores de Distribución 3Ø, 22.9/0.40-0.23 KV - 15 kVA	u	1.00	9,151.77	9,151.77	
<b>SUB-TOTAL 10:</b>					<b>9,151.77</b>	
<b>11.00</b>	<b>TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN</b>					
11.02	Tablero de Distribución para SED 15 kVA-0.38-0.23 kV, seg. Esp. Tec.	u	1.00	3,605.29	3,605.29	
11.03	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	1.00	136.86	136.86	
11.04	Murete para Instalación de Medidores Totalizador y Alumbrado Publico (2,2x0,7x0,3m.)	u	1.00	268.00	268.00	
11.05	Medidor Trifásico Electrónico Multifunción, 4 Hilos, Medición Indirecta, 2.5-20 A, Puerto Óptico, RS 232, RS-485 Modem Celular GSM / GPRS	u	1.00	3,374.39	3,374.39	
11.06	Medidor Electrónico Multifunción Medición Directa, 4 Hilos, 60Hz, Alumbrado Publico	u	1.00	194.93	194.93	
-	<b>SUB-TOTAL 11:</b>					<b>7,579.47</b>
<b>12.00</b>	<b>CONECTORES Y TERMINALES</b>					
12.01	Cable CCT-B 0.6 KV de 8x12 AWG, 220V	-	9.00	25.37	228.33	
12.02	Cable N2XOH, 0,6/1 kV, 3 x 1 x 35 mm <sup>2</sup>	u	9.00	83.58	752.22	
12.03	Cable N2XOH, 1 kV, 1 x 25 mm <sup>2</sup>	u	9.00	19.77	177.93	
<b>SUB-TOTAL 12:</b>					<b>1,158.48</b>	
-						
<b>TOTAL SUMINISTRO DE MATERIALES</b>					<b>71,616.42</b>	

**Tabla 39** *Metrado de las Redes Primarias de Montaje Electromecánico*

<u>ITE</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>UN</u>	<u>METRADO</u>	<u>PRECIO</u>	<u>TOTAL</u>
<u>M</u>		<u>D</u>		<u>UNITARI</u>	<u>(S/.)</u>
				<u>O (S/.)</u>	
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.01	Replanteo Topográfico, Ubicación de Estructuras en Redes Primarias, y elaboración del expediente de Ingeniería Constructiva.	Loc	1.00	448.44	448.44
1.02	Gestión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y Plan de Monitoreo Arqueológico	Glb	1.00	2,731.89	2,731.89
1.03	Gestión del Instrumento Ambiental y Programa de Monitoreo Ambiental.	Glb	1.00	3,801.48	3,801.48
	<b>SUB-TOTAL 2:</b>				<b>6,981.81</b>
<b>2.00</b>	<b>INSTALACION DE POSTES DE CONCRETO</b>				
2.01	Transporte de Postes de 13m De Almacén a Punto de Izaje	und	13.00	197.73	2,570.49
2.02	Excavación en terreno Tipo I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	18.98	79.31	1,505.30
2.03	Solado para poste de Concreto armado centrifugado	und	13.00	24.10	313.30
2.04	Izaje de postes de C.A.C DE 13 m	und	13.00	176.77	2,298.01
2.05	Cimentación con concreto ciclópeo para postes de Concreto	m3	13.00	282.00	3,666.00
2.06	Eliminación de Material Excedente	m3	21.32	15.00	319.80
2.07	Identificación y Señalización de estructuras	m3	21.32	15.00	319.80
	<b>SUB-TOTAL 2:</b>	und	13.00	25.00	325.00
<b>3.00</b>	<b>INSTALACION DE RETENIDAS</b>				<b>10,997.90</b>
3.01	Excavación en terreno Tipo I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)				
3.02	Instalación de Retenida Vertical en Y	m3			
3.03	Relleno y Compactación de Bloque de Retenida	m3	8.46	79.31	670.96
-			9.36	69.70	652.39
	<b>SUB-TOTAL 3:</b>	und	6.00	84.89	509.34
					<b>1,832.69</b>
<b>4.00</b>	<b>MONTAJE DE ARMADOS</b>				
4.01	ARMADO TIPO DS-3	Cjt			
4.02	ARMADO TIPO PS1V-3	Cjt	1.00	129.16	129.16
4.03	ARMADO TIPO TSV-3	Cjt	6.00	176.19	1,057.14
4.04	ARMADO TIPO PSEC-3P	Cjt			
4.05	ARMADO TIPO SAM1-3A	Cjt	5.00	220.23	1,101.15
	<b>SUB-TOTAL 4:</b>		1.00	393.30	393.30
<b>5.00</b>	<b>MONTAJE DE CONDUCTORES</b>		1.00	1,573.20	1,573.20
5.01	Tendido y Puesta en Flecha de Conductor de AAAC 35mm2, POR FASE	Km	2.35	1,202.28	4,253.95
					2,825.36

-									
									<b>SUB-TOTAL 6:</b>
									<b>2,825.36</b>
<b>6.00</b>	<b>INSTALACION DE PUESTA A TIERRA</b>								
6.01	Excavación en terreno Tipo I (ARCILLOSO Y CONGLOMERADO)	m3	5.41	79.31					429.07
6.02	Instalacion de Puesta a Tierra Tipo PAT-1C	Cjt	11.00	45.63					501.93
6.03	Instalacion de Puesta a Tierra Tipo 2XPAT-1	Cjt	1.00	75.84					75.84
6.04	Instalacion de Puesta a Tierra Tipo 3XPAT-1	Cjt	1.00	115.19					115.19
6.05	Relleno y compactación de puesta a tierra con material adecuado	m3	5.98	362.20					2,165.96
6.06	Eliminación de Material Excedente	m3	5.21	15.00					78.15
-									
									<b>SUB-TOTAL 6:</b>
									<b>3,366.14</b>
<b>7.00</b>	<b>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO</b>								
7.01	Pruebas y Puesta en servicio de Instalaciones Primarias	Loc.	1.00	501.31					501.31
7.02	Contraste de Medidor por Concesionaria. SP + AP	Und	2.00	250.00					500.00
7.03	Expedientes Técnicos Final Conforme a Obra (1 ORIGINAL + 3 COPIAS), de Redes Primarias, Incluye la Presentación Digitalizada de Textos y Planos en CD.	Glb	1.00	553.55					553.55
									<b>SUB-TOTAL 8:</b>
									<b>1,554.86</b>
	<b>TOTAL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO</b>								
									<b>31,812.71</b>

**Tabla 40** *Metrado de Redes Primarias de Transporte de Materiales*

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>UN D</u>	<u>METRAD O FINAL</u>	<u>PRECIO UNITAR IO (S/.)</u>	<u>TOTAL (S/.)</u>
<b>1.00</b>	<b>POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO</b>				
1.01	Poste CAC 13/300/180/375 (Incluye Perilla)	u	6.00	228.94	1,373.64
1.02	Poste CAC 13/400/180/375 (Incluye Perilla)	u	7.00	232.94	1,630.58
	<b>SUB-TOTAL 1:</b>				<b>3,004.22</b>
<b>2.00</b>	<b>ACCESORIOS DE CONCRETO</b>				
2.01	Ménsula de CAV M/1.5/300	u	39.00	27.47	1,071.33
2.02	Media Palomilla CAV DE 1.50m	u	2.00	21.24	42.48
2.03	Media Loza CAV DE 1.50m	u	1.00	47.04	47.04
-	<b>SUB-TOTAL 2:</b>				<b>1,160.85</b>
<b>3.00</b>	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>				
3.01	Aislador de Porcelana Vidriada Tipo PIN, Clase ANSI 56-1	u	48.00	8.69	417.12
3.02	Aislador Polimérico Tipo Suspensión 52-3/1U	u	18.00	4.80	86.40
3.03	Espiga para Ménsula de A.G. Ø19x381mm Long. Para PIN 56-1 C/T Y CT + Arand.	u	39.00	3.89	151.71
3.04	Espiga para Vértice de Poste de A.G. Ø47x609mm Long. Para PIN 56-1	u	9.00	3.95	35.55
-	<b>SUB-TOTAL 3:</b>				<b>690.78</b>
<b>4.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTORES</b>				
4.01	Grapa de Anclaje Tipo Pistola de Aluminio, C/2 Pernos, Para Cond. AAAC 35 mm2	u	18.00	1.78	32.04
4.02	Varilla de Armar Simple para Conductor AAAC 35 mm2	u	21.00	1.42	29.82
4.03	Alambre de Aluminio para Amarre 16mm2	m	127.50	0.22	28.05
4.04	Grapa de Doble via de aluminio para conductor de 35 mm²	u	42.00	0.25	10.50
4.05	Cinta Plana de Armar de Aluminio de 1.3x7.6mm	m	19.80	0.28	5.54
-	<b>SUB-TOTAL 4:</b>				<b>105.95</b>
<b>5.00</b>	<b>CONDUCTOR Y CABLES ELECTRICOS</b>				
5.01	Conductor de Aleación de Aluminio, Desnudo, AAAC 35mm², 7 Hilos	m	2,341.65	0.28	655.66
	<b>SUB-TOTAL 5:</b>				<b>655.66</b>

<b>6.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>				-
6.01	Perno Maquinado A.G. Ø16x508mm LONG, 152mm Roscado, C/T Y CT	u	42.00	3.20	134.40
6.02	Perno Maquinado A.G. Ø16x203mm Long, 152mm Roscado, C/T Y CT	u	6.00	3.16	18.96
6.03	Perno Ojo A.G., Ø16x254mm Long. 152mm Roscado. C/T Y CT	u	18.00	2.48	44.64
6.04	Cinta Band IT	m	4.00	0.11	0.44
6.05	Hebilla de Cinta Band IT	u	4.00	0.04	0.16
6.06	Arandela Cuadrada Plana de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	u	122.00	0.28	34.16
6.07	Arandela Cuadrada Curva de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	u	7.00	0.28	1.96
	<b>SUB-TOTAL 6:</b>				<b>234.72</b>
<b>7.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>				-
7.01	Cable de acero de 13mmØ, 7 hilos, Siemens Martin	m	96.00	0.48	46.08
7.02	Abrazadera de cuatro sectores de 70KN	u	6.00	4.69	28.14
7.03	Varilla de Anclaje A.G. Ø16 x 2400mm, Con Ojal Guardacabo, C/T Y CT	u	6.00	7.00	42.00
7.04	Arandela Cuadrada A.G., 102 x 102 x 6.35mm de Espesor	u	6.00	0.54	3.24
7.05	Bloque de Concreto de 500 x 500 x 200 mm	u	6.00	33.85	203.10
7.06	Alambre Galvanizado N° 12	m	18.00	0.01	0.18
7.07	Mordaza Preformada para Retenida, Cable 13mmØ	u	36.00	1.34	48.24
7.08	Enlace Metálico Según Diseño 70KN	u	6.00	2.04	12.24
7.09	Grillete de Acero de 70KN	u	6.00	0.25	1.50
7.10	Guardacable de F°G° de 1,6mm x 2400mm, C/3 Pernos P/sujecion	u	6.00	4.45	26.70
7.11	Contrapunta de Tubo de F°G° de 51mm Ø x 1.50 m Long. C/Abrazadera	u	6.00	7.95	47.70
7.12	Aislador Polimerico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Linea) de 36 kV, según Especificacion Técnica, para Retenida Aislada.	u	6.00	4.93	29.58
-	<b>SUB-TOTAL 7:</b>				<b>459.12</b>
<b>8.00</b>	<b>MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA</b>				
8.01	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, Temple Blando de 25 mm2	m	266.00	0.42	111.72
8.02	Cable de cobre de 25 mm2 TIPO CPI	m	38.00	0.44	16.72
8.03	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, Temple Duro de 35 mm2	m	7.50	0.48	3.60
8.04	Electrodo de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	5.00	10.02	50.10
8.05	Conector de Bronce para Electrodo de 16 mm Ø	u	5.00	0.25	1.25
8.06	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m	u	5.00	8.32	41.60
	Conector de Cobre Tipo Perno Partido (Split -Bolt ) Para Conductor 25 mm2	u			

8.10	Codo de PVC SAP 90 ° de 3/4 Diámetro	u	2.50	0.38	0.95
8.11	Platina de Cobre Tipo "J" para Puesta a tierra	u	67.00	0.35	23.45
8.12	Plancha Antihurto de 203 x 203 mm, Espesor 64 mm de Diámetro	u	5.00	0.70	3.50
	<b>SUB-TOTAL 8:</b>				<b>288.84</b>
<b>9.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>				
9.01	Pararrayos de Distribucion para M.T de Oxido Metalico, 21 KV, 10KA	u	6.00	3.44	20.64
9.02	Seccionador Fusible Unipolar T/CUT-OUT 27KV, 100A, BIL 150KV	u	6.00	8.19	49.14
9.03	Fusible de Expulsion Tipo K de 2 AMPERIOS	u	6.00	0.01	0.06
-	<b>SUB-TOTAL 9:</b>			-	<b>69.84</b>
<b>10.00</b>	<b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b>				
10.01	Transformadores de Distribución 3Ø, 22.9/0.40-0.23 KV - 25 kVA	u	1.00	237.03	237.03
	<b>SUB-TOTAL 10:</b>	u		-	<b>237.03</b>
<b>11.00</b>	<b>TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN</b>				
11.02	Tablero de Distribucion para SED 25 kVA-0.38-0.23 kV, seg. Esp. Tec.	u	1.00	122.45	122.45
11.03	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	1.00	8.19	8.19
11.04	Murete para Instalacion de Medidores Totalizador y Alumbrado Publico (2,2x0,7x0,3m.)	u	1.00	178.45	178.45
11.05	Medidor Trifasico Electronico Multifuncion, 4 Hilos, Medicion Indirecta, 2.5-20 A, Puerto Optico, RS 232, RS-485 Modem Celular GSM / GPRS	u	1.00	5.39	5.39
11.06	Medidor Electronico Multifuncion Medicion Directa, 4 Hilos, 60Hz, Alumbrado Publico	u	1.00	9.05	9.05
-	<b>SUB-TOTAL 11:</b>			-	<b>323.53</b>
<b>12.00</b>	<b>CONECTORES Y TERMINALES</b>				
12.01	Cable CCT-B 0.6 KV de 8x12 AWG, 220V	-	9.00	3.91	35.19
12.02	Cable N2XOH, 0,6/1 kV, 3 x 1 x 35 mm <sup>2</sup>	u	9.00	5.11	45.99
12.03	Cable N2XOH, 1 kV, 1 x 25 mm <sup>2</sup>	u	9.00	5.16	46.44
	<b>SUB-TOTAL 12:</b>				<b>127.62</b>
	<b>TOTAL SUMINISTRO DE MATERIALES</b>				<b>7,372.95</b>

**Tabla 41** *Metrado de las Redes Secundarias de Suministro de Materiales*

<u>ITE</u> <u>M</u>	<u>DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS</u>	<u>UNID</u> :	<u>METRADO</u> <u>FINAL</u>	<u>Costo</u> <u>Unitario</u> <u>(S/L)</u>	<u>TOTAL</u> <u>S/.</u>
<b><u>POSTES DE CONCRETO ARMADO</u></b>					
<b>1.00</b>	<b><u>CENTRIFUGADO</u></b>				
1.01	Poste de C.A.C. de 8 m/200 daN (Incluye perilla)	u	11.00	443.67	4,880.37
1.02	Poste de C.A.C. de 8 m/300 daN (Incluye perilla)	u	12.00	478.00	5,736.00
<b>SUB TOTAL 1:</b>					<b>10,616.37</b>
<b>2.00</b>	<b><u>CABLES Y CONDUCTORES AUTOPORTANTE</u></b>				
2.01	Conductor Autoportante de Aluminio 3x16+1x16/25 mm <sup>2</sup>	km	0.81	10,196.93	8,258.44
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>8,258.44</b>
<b>3.00</b>	<b><u>ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</u></b>				
3.01	Grapa de suspensión angular para conductor de Aleación de 25 mm <sup>2</sup>	u	12.00	10.00	120.00
3.02	Grapa de anclaje cónica para conductor de Aleación de Aluminio de 25 mm <sup>2</sup>	u	28.00	14.00	392.00
3.03	Conector Bimetálico, para Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10mm <sup>2</sup> , para neutro desnudo, tipo cuña	u	5.00	5.86	29.30
3.04	Conector Bimetálico aislado, para Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10mm <sup>2</sup> , para fase aislada, tipo cuña	u	15.00	5.86	87.90
3.05	Correa plástica de amarre, color negro	u	264.00	0.24	62.30
3.06	Cinta autofundente para extremo de cable	m	7.00	1.18	8.26
3.07	Cinta aislante	m	5.60	1.18	6.61
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>706.37</b>
<b>4.00</b>	<b><u>CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</u></b>				
4.01	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Tetrapolar, 4 x 10 mm <sup>2</sup> , cubierta negra	m	12.50	35.40	442.50
4.02	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Bipolar, 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	35.00	10.00	350.00
4.03	Conductor de Cobre Concéntrico, 2 x 4 mm <sup>2</sup> , con aislamiento y cubierta de PVC	m	520.00	5.00	2,600.00
4.04	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	m	40.00	16.64	665.60
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>4,058.10</b>
<b>5.00</b>	<b><u>LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</u></b>				
5.01	Pastoral tubo A°G° 38 mm Ø interior, 500 mm avance horizontal, 720 mm altura y 20° inclinación	u	14.00	52.15	730.10
5.02	Luminaria completa con Lámpara LED de 50 W	u	14.00	366.48	5,130.72
5.03	Abrazaderas dobles para poste de concreto BT	u	18.00	18.75	337.50
5.04	Conector bimetálico para Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , tipo cuña	u	14.00	8.00	112.00
5.05	Conector bimetálico forrado para Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10mm <sup>2</sup> , para fase aislada tipo Cuña	u	14.00	4.96	69.44

5.06	Abrazaderas dobles para poste de concreto MT	u	10.00	40.00	400.00
<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>6,779.76</b>	
<b>6.00</b>	<b><u>RETENIDAS Y ANCLAJES</u></b>				
6.01	Cable de acero grado Siemens Martin, de 10 mm $\phi$ , 7 hilos	m	90.00	4.41	397.19
6.02	Perno Angular con Ojal Guardacabo de A°G°, 16 mm $\phi$ x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	10.00	12.57	125.67
6.03	Varilla de Anclaje de acero de 16 mm $\phi$ x 2400mm de long. provisto de Ojal Guardacabo en un extremo; Tuerca y Contratuerca en el otro	u	10.00	56.18	561.80
6.04	Arandela de anclaje, de A° G°, 102 x 102 x 6,35 mm, agujero de 18 mm $\phi$	u	10.00	7.46	74.58
6.05	Mordaza Preformada de A° G° para cable de 10 mm $\phi$	u	20.00	6.34	126.73
6.06	Arandela cuadrada curva de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mm $\phi$	u	20.00	1.66	33.28
6.07	SopORTE de contrapunta de 51 mm $\phi$ x1000mm de long. con abrazadera partida en un extremo	u	10.00	113.81	1,138.11
6.08	Alambre de acero N° 12; para entorchado	m	30.00	0.50	14.87
6.09	Aislador de porcelana de tracción, Clase ANSI 54-1	u	10.00	12.54	125.43
6.10	Canaleta guardacable de F°G° de 2.4m de long. Con perno y tuerca en un extremo	u	10.00	56.97	569.70
6.11	Bloque de concreto de 0,40 x 0,40 x 0,15 m	u	10.00	46.00	460.00
<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>3,627.36</b>	
<b>7.00</b>	<b><u>ACCESORIOS DE FERRETERIA PARA ESTRUCTURAS</u></b>				
7.01	Perno con gancho de 16mm $\phi$ , provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 203 mm	u	11.00	10.00	110.00
7.02	Perno con gancho de 16mm $\phi$ , provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 305 mm	u	1.00	12.00	12.00
7.03	Perno con ojal, de A°G° de 16mm $\phi$ , provisto de tuerca y contrat., long. 203 mm	u	14.00	10.00	140.00
7.04	Perno con ojal, de A°G° de 16mm $\phi$ , provisto de tuerca y contrat., long. 305 mm	u	4.00	12.00	48.00
7.05	Tuerca-Ojal de A°G° para perno de 16 mm $\phi$	u	10.00	10.00	100.00
7.06	Fleje de acero inoxidable de 19 mm provisto de hebilla	u	5.00	5.00	25.00
7.07	Arandela cuadrada curva de A°G° 57x57 mm, agujero de 18mm $\phi$	u	48.00	2.00	96.00
7.08	Caja de Derivacion para Acometidas, Sistema 380-220 V (10 Borneras en cada barra de cobre)	u	5.00	250.00	1,250.00
7.09	Portalineas unipolar de A°G°, provisto de PIN de 10 mm $\phi$	u	22.00	10.00	220.00
7.10	Plantilla para Identificacion y/o Codificacion de Poste (Identificacion y Codificacion)	u	2.00	15.00	30.00
<b>SUB TOTAL 4:</b>			-	<b>2,031.00</b>	
<b>8.00</b>	<b><u>PUESTA A TIERRA</u></b>				
8.01	Electrodo de Acero Recubierto de Cobre de 16 mm $\phi$ x 2,40 m	u	4.00	68.48	273.92
8.02	Conector bimetalico para Al 25 mm <sup>2</sup> y cobre de 16 mm <sup>2</sup> , tipo cuña	u	4.00	10.98	43.92
8.03	Conector de Bronce para Electrodo de 16 mm $\phi$ y Cable de Cobre de 16 mm <sup>2</sup>	u	4.00	4.66	18.64
8.04	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m	u	4.00	46.33	185.32
8.05	Protector Antirrobo de Electrodo de Puesta a Tierra	u	2.00	17.99	35.98

8.06	Dosis de bentonita 30kg	bo l	8.00	35.00	280.00
<b>SUB TOTAL 4:</b>			-	<b>837.78</b>	
<b>9.00</b>	<b><u>CONEXIONES DOMICILIARIAS</u></b>				
9.01	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 4 m, provisto de codo	u	17.00	65.66	1,116.22
9.02	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 6 m, provisto de codo	u	7.00	68.45	479.15
9.03	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 1,5 mm x 4 m, provisto de codo	u	3.00	80.00	240.00
9.04	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 1,5 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	1.00	120.00	120.00
9.05	Tubo Plastico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plastico de 19 mm ø x 180°	u	4.00	10.43	41.72
9.06	Armella Tirafondo de 10 mm Ø x 64 mm de longitud	u	28.00	3.00	84.00
9.07	Tarugo de cedro de 13 mm x 50 mm	u	4.00	2.00	8.00
9.08	Alambre galvanizado N° 12 AWG	m	190.00	0.50	95.00
9.09	Conector bimetálico, para Al 25 mm2/Cu 4-10 mm2, para neutro desnudo, tipo cuña	u	28.00	8.00	224.00
9.10	Conector bimetálico aislado, para Al 35 mm2/Cu 4-10 mm2, para fase aislada, tipo Cuña	u	28.00	8.00	224.00
9.11	Templador de A°G°	u	56.00	3.75	210.00
9.12	Caja metálica portamedidor	u	28.00	70.51	1,974.28
9.13	Interruptor termomagnetico 10A	u	28.00	20.00	560.00
9.14	Medidor Monofásico de Energía Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220V;10-40A; 60Hz, Clase 1	u	28.00	68.43	1,916.04
9.15	Murete de Concreto de 1,65m de altura libre y 0,30m de profundidad. F'c=100 kg/cm², incluye transporte	u	4.00	100.00	400.00
<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>7,692.41</b>	
<b>TOTAL SUMINISTRO DE MATERIALES</b>					<b>44,607.59</b>

**Tabla 42** *Metrado de Redes Secundarias de Montaje Electromecánico*

<u>ITE</u> <u>M</u>	<u>DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS</u>	<u>UNI</u> <u>D.</u>	<u>METRAD</u> <u>O FINAL</u>	<u>Costo</u> <u>Unitario</u> <u>(S/L)</u>	<u>TOTAL</u> <u>S/L</u>
<b>1.00</b>	<b><u>OBRAS PRELIMINARES</u></b>				
	Replanteo Topográfico, Ubicación de Estructuras de Redes Secundarias. Incluye Elaboración de Planos de Concesión Rural.	Loc	<b>1.00</b>	400.51	400.51
<b>1.01</b>					
	<b>SUB TOTAL 1:</b>				<b>400.51</b>
<b>2.00</b>	<b><u>INSTALACIÓN DE POSTES</u></b>				
	Transporte de Poste de 8 m/200 daN de Almacen a Punto de Izaje	u	<b>11.00</b>	61.18	672.98
2.01					
	Transporte de Poste de 8 m/300 daN de Almacen a Punto de Izaje	u	<b>12.00</b>	67.62	811.44
2.02					
	Excavación en terreno Tipo I (arcilloso y conglomerado)	m <sup>3</sup>	<b>19.09</b>	79.31	1,514.03
2.03					
	Izaje, identificación y señalización de poste de 8 m/2000 N (*)	u	<b>11.00</b>	99.58	1,095.38
2.04					
	Izaje, identificación y señalización de poste de 8 m/3000 N (*)	u	<b>12.00</b>	125.91	1,510.92
2.05					
	Cimentación con concreto ciclópeo de Poste de 8m en Terreno Tipo I (Arcilloso y Arenoso)	u	<b>23.00</b>	197.70	4,547.10
2.06					
	Solado de Poste 8m en terreno tipo I (Arcilloso y Arenoso)	u	<b>23.00</b>	20.00	460.00
2.07					
	<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>10,611.85</b>
<b>3.00</b>	<b><u>INSTALACIÓN DE RETENIDAS</u></b>				
	Excavación en terreno Tipo I (arcilloso y conglomerado)	m <sup>3</sup>	<b>10.80</b>	79.31	856.55
3.01					
	Instalación de retenida vertical	u	<b>10.00</b>	79.85	798.50
3.02					
	Relleno y compactación de retenida en terreno Tipo I	m <sup>3</sup>	<b>11.60</b>	69.70	808.52
3.03					
	<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>2,463.57</b>
<b>4.00</b>	<b><u>MONTAJE DE ARMADOS</u></b>				
	Armado Tipo E1, con caja de derivación para acometida	u	<b>1.00</b>	31.90	31.90
4.01					
	Armado Tipo E1/S, sin caja de derivación para acometida	u	<b>9.00</b>	28.20	253.80
4.02					
	Armado Tipo E3, con caja de derivación para acometida	u	<b>2.00</b>	26.70	53.40
4.03					
	Armado Tipo E3/S, sin caja de derivación para acometida	u	<b>4.00</b>	28.20	112.80
4.04					
	Armado Tipo E4, con caja de derivación para acometida	u	<b>1.00</b>	31.90	31.90
4.05					
	Armado Tipo E4/S, sin caja de derivación para acometida	u	<b>9.00</b>	28.90	260.10
4.06					
	Armado Tipo E5, con caja de derivación para acometida	u	<b>1.00</b>	32.60	32.60
4.07					
	Armado Tipo E5/S, sin caja de derivación para acometida	u	<b>1.00</b>	31.20	31.20
4.08					
	<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>807.70</b>
<b>5.00</b>	<b><u>MONTAJE DE CONDUCTORES AUTOPORTANTES</u></b>				
	Comprende Tendido y puesta en Flecha de :				

5.01	Conductor Autoportante de Aluminio 3x16+16/25 mm <sup>2</sup>	k m	<b>0.81</b>	1,633.70	1,323.13
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>1,323.13</b>
<b>6.00 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA</b>					
6.01	Excavación en terreno Tipo I (arcilloso y conglomerado)	m 3	<b>5.88</b>	79.31	466.66
6.02	Instalación de puesta a tierra Tipo PAT-1 en poste de concreto	u	<b>4.00</b>	57.01	228.04
6.03	Relleno y compactación de puesta a tierra Tipo PAT-1 con material adecuado.	m 3	<b>6.47</b>	362.20	2,344.30
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>3,039.00</b>
<b>7.00 PASTORALES, LUMINARIAS Y LAMPARAS</b>					
7.01	Instalación de pastoral de A° G°	u	<b>24.00</b>	57.01	1,368.24
7.02	Instalación de Luminaria, Lámpara y Accesorios	u	<b>24.00</b>	46.55	1,117.20
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>2,485.44</b>
<b>8.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>					
Instalación de acometida domiciliaria, que comprende: Conexión de Acometida Domiciliarias, Montaje de Medidor y Contraste del Medidor.					
8.01	Conexión de Acometidas Domiciliarias, Configuración: Corta en Murete (no incluye medidor de energía activa)	u	<b>3.00</b>	50.63	151.89
8.02	Conexión de Acometidas Domiciliarias, Configuración: Corta en Pared (no incluye medidor de energía activa)	u	<b>17.00</b>	61.23	1,040.91
8.03	Conexión de Acometidas Domiciliarias, Configuración: Larga en Murete (no incluye medidor de energía activa)	u	<b>1.00</b>	60.63	60.63
8.04	Conexión de Acometidas Domiciliarias, Configuración: Larga en Pared (no incluye medidor de energía activa)	u	<b>7.00</b>	72.10	504.70
8.05	Instalación de medidor monofásico de energía activa y caja	u	<b>28.00</b>	25.12	703.36
8.06	Contraste de medidor monofásico de energía activa - electrónico	u	<b>28.00</b>	23.99	671.72
8.07	Instalación de Murete de Concreto de 1,65m de altura libre y 0,30m de profundidad. F'c=100 kg/cm <sup>2</sup> , incluye transporte	u	<b>4.00</b>	54.43	217.72
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>2,158.13</b>
<b>9.00 PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO:</b>					
9.01	Pruebas y puesta en servicio de Redes Secundarias	Lo c	<b>1.00</b>	506.26	506.26
9.02	Expedientes Técnicos Final Conforme a Obra y de Concesión Rural de Redes Secundarias (1 Original + 3 Copias), incluye la presentación digitalizada de textos y planos en CD.	Lo c	<b>1.00</b>	666.26	666.26
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>1,172.52</b>
<b>TOTAL MONTAJE ELECTROMECHANICO</b>					<b>25,058.25</b>

**Tabla 43** *Metrado de Redes Secundarias de Transporte de Materiales*

<u>ITE</u> <u>M</u>	<u>DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS</u>	<u>UNI</u> <u>D.</u>	<u>METRADO</u> <u>O FINAL</u>	<u>Costo</u> <u>Unitario</u> <u>(S/.)</u>	<u>TOTAL</u> <u>S/.</u>
<b><u>POSTES DE CONCRETO ARMADO</u></b>					
<b>1.00</b>	<b><u>CENTRIFUGADO</u></b>				
1.01	Poste de C.A.C. de 8 m/200 daN (Incluye perilla)	u	11.00	103.50	1,138.50
1.02	Poste de C.A.C. de 8 m/300 daN (Incluye perilla)	u	12.00	111.50	1,338.00
<b>SUB TOTAL 1:</b>					<b>2,476.50</b>
<b>2.00</b>	<b><u>CABLES Y CONDUCTORES AUTOPORTANTE</u></b>				
2.01	Conductor Autoportante de Aluminio 3x16+1x16/25 mm <sup>2</sup>	km	0.81	437.49	354.32
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>354.32</b>
<b>3.00</b>	<b><u>ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</u></b>				
Grapa de suspensión angular para conductor de Aleación de 25 mm <sup>2</sup>					
3.01		u	12.00	1.22	14.64
Grapa de anclaje cónica para conductor de Aleación de Aluminio de 25 mm <sup>2</sup>					
3.02		u	28.00	1.25	35.00
Conector Bimetálico, para Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10mm <sup>2</sup> , para neutro desnudo, tipo cuña					
3.03		u	5.00	0.28	1.40
Conector Bimetálico aislado, para Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10mm <sup>2</sup> , para fase aislada, tipo cuña					
3.04		u	15.00	0.28	4.20
3.05	Correa plástica de amarre, color negro	u	264.00	0.28	73.92
3.06	Cinta autofundente para extremo de cable	m	7.00	0.04	0.28
3.07	Cinta aislante	m	5.60	0.04	0.22
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>129.66</b>
<b>4.00</b>	<b><u>CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</u></b>				
Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Tetrapolar, 4 x 10 mm <sup>2</sup> , cubierta negra					
4.01		m	12.50	42.67	533.38
Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Bipolar, 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>					
4.02		m	35.00	6.67	233.45
Conductor de Cobre Concéntrico, 2 x 4 mm <sup>2</sup> , con aislamiento y cubierta de PVC					
4.03		m	520.00	4.34	2,256.80
Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra					
4.04		m	40.00	31.00	1,240.00
<b>SUB TOTAL 4:</b>					<b>4,263.63</b>
<b>5.00</b>	<b><u>LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</u></b>				
Pastoral tubo A°G° 38 mm Ø interior, 500 mm avance horizontal, 720 mm altura y 20° inclinación					
5.01		u	14.00	9.05	126.70
5.02	Luminaria completa con Lámpara LED de 50 W	u	14.00	5.54	77.56
5.03	Abrazaderas dobles para poste de concreto BT	u	18.00	2.04	36.72
Conector bimetalico para Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , tipo cuña					
5.04		u	14.00	0.28	3.92
Conector bimetalico forrado para Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10mm <sup>2</sup> , para fase aislada tipo Cuña					
5.05		u	14.00	0.28	3.92

5.06	Abrazaderas dobles para poste de concreto MT	u	10.00	2.04	20.40
			<b>SUB TOTAL 4:</b>	<b>269.22</b>	
<b>6.00</b>	<b><u>RETENIDAS Y ANCLAJES</u></b>				
6.01	Cable de acero grado Siemens Martin, de 10 mm $\phi$ , 7 hilos	m	90.00	49.84	4,485.60
6.02	Perno Angular con Ojal Guardacabo de A°G°, 16 mm $\phi$ x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuercas	u	10.00	0.59	5.90
6.03	Varilla de Anclaje de acero de 16 mm $\phi$ x 2400mm de long. provisto de Ojal Guardacabo en un extremo; Tuerca y Contratuercas en el otro	u	10.00	7.00	70.00
6.04	Arandela de anclaje, de A°G°, 102 x 102 x 6,35 mm, agujero de 18 mm $\phi$	u	10.00	0.54	5.40
6.05	Mordaza Preformada de A°G° para cable de 10 mm $\phi$	u	20.00	0.86	17.20
6.06	Arandela cuadrada curva de A°G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mm $\phi$	u	20.00	0.28	5.60
6.07	Soprote de contrapunta de 51 mm $\phi$ x1000mm de long. con abrazadera partida en un extremo	u	10.00	4.81	48.10
6.08	Alambre de acero N° 12; para entorchado	m	30.00	0.15	4.50
6.09	Aislador de porcelana de tracción, Clase ANSI 54-1	u	10.00	0.80	8.00
6.10	Canaleta guardacable de F°G° de 2.4m de long. Con perno y tuerca en un extremo	u	10.00	2.74	27.40
6.11	Bloque de concreto de 0,40 x 0,40 x 0,15 m	u	10.00	34.25	342.50
			<b>SUB TOTAL 4:</b>	<b>5,020.20</b>	
<b>7.00</b>	<b><u>ACCESORIOS DE FERRETERIA PARA ESTRUCTURAS</u></b>				
7.01	Perno con gancho de 16mm $\phi$ , provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 203 mm	u	11.00	0.39	4.29
7.02	Perno con gancho de 16mm $\phi$ , provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 305 mm	u	1.00	0.35	0.35
7.03	Perno con ojal, de A°G° de 16mm $\phi$ , provisto de tuerca y contrat., long. 203 mm	u	14.00	0.39	5.46
7.04	Perno con ojal, de A°G° de 16mm $\phi$ , provisto de tuerca y contrat., long. 305 mm	u	4.00	0.39	1.56
7.05	Tuerca-Ojal de A°G° para perno de 16 mm $\phi$	u	10.00	0.28	2.80
7.06	Fleje de acero inoxidable de 19 mm provisto de hebilla	u	5.00	0.08	0.40
7.07	Arandela cuadrada curva de A°G° 57x57 mm, agujero de 18mm $\phi$	u	48.00	0.28	13.44
7.08	Caja de Derivacion para Acometidas, Sistema 380-220 V (10 Borneras en cada barra de cobre)	u	5.00	2.66	13.30
7.09	Portalineas unipolar de A°G°, provisto de PIN de 10 mm $\phi$	u	22.00	0.10	2.20
7.10	Plantilla para Identificacion y/o Codificacion de Poste (Identificacion y Codificacion)	u	2.00	0.15	0.30
			<b>SUB TOTAL 4:</b>	<b>44.10</b>	
<b>8.00</b>	<b><u>PUESTA A TIERRA</u></b>				
8.01	Electrodo de Acero Recubierto de Cobre de 16 mm $\phi$ x 2,40 m	u	4.00	0.53	2.12
8.02	Conector bimetalico para Al 25 mm <sup>2</sup> y cobre de 16 mm <sup>2</sup> , tipo cuña	u	4.00	0.22	0.88
8.03	Conector de Bronce para Electrodo de 16 mm $\phi$ y Cable de Cobre de 16 mm <sup>2</sup>	u	4.00	0.22	0.88
8.04	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m	u	4.00	6.17	24.68
8.05	Protector Antirrobo de Electrodo de Puesta a Tierra	u	2.00	0.52	1.04

8.06	Dosis de bentonita 30kg	bo l	8.00	0.28	2.24
<b>SUB TOTAL 4:</b>			-	<b>31.84</b>	
<b>9.00</b>	<b><u>CONEXIONES DOMICILIARIAS</u></b>				
9.01	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 4 m, provisto de codo	u	17.00	1.28	21.76
9.02	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 6 m, provisto de codo	u	7.00	1.48	10.36
9.03	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 1,5 mm x 4 m, provisto de codo	u	3.00	1.28	3.84
9.04	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 1,5 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	1.00	1.48	1.48
9.05	Tubo Plastico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plastico de 19 mm ø x 180°	u	4.00	1.00	4.00
9.06	Armella Tirafondo de 10 mm Ø x 64 mm de longitud	u	28.00	0.22	6.16
9.07	Tarugo de cedro de 13 mm x 50 mm	u	4.00	0.28	1.12
9.08	Alambre galvanizado N° 12 AWG	m	190.00	0.01	1.90
9.09	Conector bimetalico, para Al 25 mm2/Cu 4-10 mm2, para neutro desnudo, tipo cuña	u	28.00	0.28	7.84
9.10	Conector bimetalico aislado, para Al 35 mm2/Cu 4-10 mm2, para fase aislada, tipo Cuña	u	28.00	0.28	7.84
9.11	Templador de A°G°	u	56.00	0.22	12.32
9.12	Caja metálica portamedidor	u	28.00	0.50	14.00
9.13	Interruptor termomagnetico 10A	u	28.00	0.50	14.00
9.14	Medidor Monofásico de Energía Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220V;10-40A; 60Hz, Clase 1	u	28.00	1.58	44.24
9.15	Murete de Concreto de 1,65m de altura libre y 0,30m de profundidad. F'c=100 kg/cm², incluye transporte	u	4.00	11.25	45.00
<b>SUB TOTAL 4:</b>				<b>195.86</b>	
<b>TOTAL SUMINISTRO DE MATERIALES</b>					<b>12,785.33</b>

## **Anexos 2 Análisis de Costos Unitarios de Redes Primaria y Secundaria**

<b>PARTIDA :</b>	<b>Replanteo Topográfico, Ubicación de Estructuras de Redes Primarias. Incluye Elaboración de Planos</b>					
<b>UNIDAD :</b>	Localidad					
<b>RENDIMIENTO :</b>	4	Loc/d	ía			
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>	73%	CALIFICA	27%	NO	CALIFICADA	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estaca, wincha metálica de 50 m., yeso, cordel, pintura, etc., útiles y equipos de gabinete)	%MO	5.00	278.95	13.95	039	
				Sub-total	13.95	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Ingeniero Especialista en Redes Primarias	0.60	h-h	1.20	51.32	61.58	047
Técnico especialista en dibujo por computadora	0.60	h-h	1.20	27.99	33.59	047
Topógrafo Operador de Estación Total	1.00	h-h	2.00	28.51	57.02	047
Operario	1.00	h-h	2.00	26.16	52.32	047
Peón	2.00	h-h	4.00	18.61	74.44	047
				Sub-total	278.95	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.20	h-m	0.40	159.00	63.60	049
Equipo de Estación Total y Accesorios (incluye GPS)	1.00	h-m	2.00	23.76	47.52	049
Equipo de Comunicación	2.00	h-m	4.00	4.13	16.52	049
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	278.95	13.95	048
				Sub-total	141.59	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>434.49</b>	

PARTIDA :		<b>Gestión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y Plan de Monitoreo Arqueológico</b>				
UNIDAD :		Global				
RENDIMIENTO :		1	Global			
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (útiles y materiales de gabinete)	%MO	3.00	559.44	16.78	039	
Sub-total				16.78		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Arqueólogo	1.00	h-h	8.00	51.32	410.56	047
Peón	2.00	h-h	8.00	18.61	148.88	047
Sub-total				559.44		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.25	h-m	1.00	159.00	159.00	049
Herramientas 5% mano de obra	%	5.00	559.44	27.97	048	
Sub-total				186.97		
<b>DOCUMENTO Y UTILES</b>						
- Papel para textos	Glb.	1.00	5000.00	1200.00	049	
- Papel para planos	Glb.	1.00	500.00	500.00	048	
- Fotocopia de textos, planos y láminas	Glb.	1.00	250.00	250.00	048	
(Herramientas manuales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	186.97	9.35	048	
Sub-total				1959.35		
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>2722.54</b>		

PARTIDA :		<b>Gestion del Instrumento Ambiental y Programa de Monitoreo Ambiental.</b>				
UNIDAD :		Global				
RENDIMIENTO :		1	Global			
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (útiles y materiales de gabinete)	%MO	10.00	410.56	41.06	039	
Materiales para monitoreo	Global	1.00	1800.00	1800.00		
Sub-total				1841.06		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Especialista en Estudios de Impacto Ambiental	1.00	h-h	8.00	51.32	410.56	047
Ing Asistente en Estudios Ambientales	0.10	h-h	0.00	35.77	0.00	047

						Sub-total	410.56
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.10	h-m	3.20	159.00	508.80	049	
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra)		%	5.00	410.56	20.53	048	
5% mano de obra							
						Sub-total	529.33
<b>DOCUMENTO Y UTILES</b>							
Papel para textos		Glb.	1.00	550.00	550.00	049	
Papel para planos		Glb.	1.00	150.00	150.00	048	
Fotocopia y folletos		Glb.	1.00	300.00	300.00		
						Sub-total	1000.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>3780.95</b>		

<b>PARTIDA :</b>							<b>Excavación en Terreno Tipo I (Arcilloso y Conglomerado)</b>
<b>UNIDAD :</b>							m <sup>3</sup>
<b>RENDIMIENTO :</b>							22.0 m <sup>3</sup> /día
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>							4% CALIFICADA 96% NO CALIFICADA
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Yeso, estacas, cordel, etc)	%	5.00	56.20	2.81	39		
						Sub-total	2.81
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.2	h-h	0.07	29.16	2.04	047	
Peón	8	h-h	2.91	18.61	54.16	047	
						Sub-total	56.20
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.30	h-m	0.11	159.00	17.49	049	
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	56.20	2.81	048	
						Sub-total	20.30
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>79.31</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte de Poste de 13 m/300 daN de Almacén a Punto de Izaje						
<b>UNIDAD :</b> Un.						
<b>RENDIMIENTO :</b> 20.0 Un/dia						
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b> 2% CALIFICADA 98% NO CALIFICADA						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	%	5.00	113.99	5.70	039	
				Sub-total	5.70	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.08	29.16	2.33	047
Peón	15.00	h-h	6.00	18.61	111.66	047
				Sub-total	113.99	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.75	h-m	0.30	241.13	72.34	049
(Herramientas manuales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	113.99	5.70	048	
				Sub-total	78.04	48
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>197.73</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte de Poste de 13 m/400 daN de Almacén a Punto de Izaje						
<b>UNIDAD :</b> Un.						
<b>RENDIMIENTO :</b> 18.0 Un/dia						
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b> 2% CALIFICADA 98% NO CALIFICADA						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	%	5.00	126.75	6.34	039	
				Sub-total	6.34	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.09	29.16	2.62	047
Peón	15.00	h-h	6.67	18.61	124.13	047
				Sub-total	126.75	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						

Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn. (Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	0.75	h-m	0.33	241.13	79.57	049
		%	5.00	126.75	6.34	048
					Sub-total	85.91
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>219.00</b>	<b>48</b>

<b>PARTIDA : Izaje, Identificación y/o codificación, y Señalización de Postes de 13 m/300 daN - 13 m/400 daN</b>						
UNIDAD : Un.						
RENDIMIENTO : 18.0 Un/día						
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS 30% CALIFICADA 70% NO CALIFICADA						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (estribo,soga,pintura, brochas, etc)	% MO	5.00	71.42	3.57	039	
				Sub-total	3.57	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.04	29.16	1.17	047
Operario	1.00	h-h	0.44	26.16	11.51	047
Oficial	1.00	h-h	0.44	20.57	9.05	047
Peón	6.00	h-h	2.67	18.61	49.69	047
				Sub-total	71.42	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.10	h-m	0.04	159.00	6.36	049
Camión Grúa de 5 Tn	1.00	h-m	0.44	185.00	81.40	049
Equipo de Estación Total y Accesorios (incluye GPS)	1.00	h-m	0.44	23.76	10.45	049
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	71.42	3.57	048
					Sub-total	101.78
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>176.77</b>	<b>48</b>

PARTIDA :		<b>Cimentación con Concreto ciclópeo de Poste de 13m</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		18 und/día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		32% CALIFICAD A		68% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	36.26	1.81	39	
Cemento Portland Tipo I En Bolsa De 42,5 Kg.	Und	2.00	28.00	56.00		
Hormigón	m3	1.43	80.00	114.48		
Piedra Mediana De Cantera	m3	0.64	70.00	44.52		
Agua	m3	0.3	2.00	0.60		
Sub-total				217.41		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00 h-h	0.00	29.16	0.00	047	
Operario	1.00 h-h	0.44	26.16	11.51	047	
Peón	3.00 h-h	1.33	18.61	24.75	047	
Sub-total				36.26		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.25 h-m	0.11	241.13	26.52	049	
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	36.26	1.81	048	
Sub-total				28.33	48	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>282.00</b>		

PARTIDA :		<b>Solado para poste de concreto 140 Kg/cm2</b>				
UNIDAD :		Un				
RENDIMIENTO :		100 und/día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		7% CALIFICAD A		93% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Agua	m3	0.02	2.00	0.04		
Arena Gruesa	m3	0.03	80.00	2.00		
Piedra Chancada de 3/4"	m3	0.04	45.00	1.80		

Cemento Portland tipo I en bolsa de 42,5 kg.	bls	0.38	28.00	10.50		
				Sub-total	14.34	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Oficial	0.10	h-h	0.01	20.57	0.21	047
Peón	2.00	h-h	0.16	18.61	2.98	047
				Sub-total	3.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.50	h-m	0.04	159.00	6.36	049
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	3.19	0.16	048
				Sub-total	6.52	48
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>24.10</b>	

<b>PARTIDA :</b> Instalación de Retenida Vertical en "Y" -						
<b>UNIDAD :</b> MT						
<b>RENDIMIENTO :</b> 20 Un/dia						
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b> 57% CALIFICADA 43% NO CALIFICADA						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (soga,estrobo,etc)	%	5.00	69.50	3.48	039	
				Sub-total	3.48	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.08	29.16	2.33	047
Operario	2.00	h-h	0.80	26.16	20.93	047
Oficial	2.00	h-h	0.80	20.57	16.46	047
Peón	4.00	h-h	1.60	18.61	29.78	047
				Sub-total	69.50	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.200	h-m	0.08	241.13	19.29	049
Tirfor 3 Tn.	2.00	h-m	0.80	4.98	3.98	049
Escalera	2.00	h-m	0.80	1.81	1.45	037
Caja de herramientas	4.00	h-m	1.60	1.79	2.86	037
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	69.50	3.48	048
				Sub-total	31.06	48
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>104.04</b>	

<b>Instalación de Retenida Inclinada-RS</b>						
<b>PARTIDA :</b>						
<b>UNIDAD :</b>		Un.				
<b>RENDIMIENTO :</b>		28 Un/día				
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		57% CALIFICADA		43% NO CALIFICADA		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (soga,estrobo,etc)	% M.O.	5.00	49.60	2.48	039	
				Sub-total	2.48	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.06	29.16	1.75	047
Operario	2.00	h-h	0.57	26.16	14.91	047
Oficial	2.00	h-h	0.57	20.57	11.72	047
Peón	4.00	h-h	1.14	18.61	21.22	047
				Sub-total	49.60	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.200	h-m	0.06	241.13	14.47	049
Tirfor 3 Tn.	2.00	h-m	0.57	4.98	2.84	049
Escalera	2.00	h-m	0.57	1.81	1.03	037
(Herramientas manuales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	14.47	0.72	048
				Sub-total	19.06	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>71.14</b>		

<b>Instalación de Retenida Vertical -RS</b>						
<b>PARTIDA :</b>						
<b>UNIDAD :</b>		Un.				
<b>RENDIMIENTO :</b>		26 Un/día				
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		57% CALIFICADA		43% NO CALIFICADA		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (soga,estrobo,etc)	%	5.00	53.61	2.68	039	
				Sub-total	2.68	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.06	29.16	1.75	047
Operario	2.00	h-h	0.62	26.16	16.22	047
Oficial	2.00	h-h	0.62	20.57	12.75	047
Peón	4.00	h-h	1.23	18.61	22.89	047

						Sub-total	53.61	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>								
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.200	h-m	0.06	241.13	14.47	049		
Tirfor 3 Tn.	2.00	h-m	0.62	4.98	3.09	049		
Escalera	2.00	h-m	0.62	1.81	1.12	037		
Caja de herramientas	4.00	h-m	1.23	1.79	2.20	037		
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	53.61	2.68	048		
						Sub-total	23.56	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>79.85</b>			

<b>PARTIDA :</b>							<b>Relleno y Compactación en Terreno Tipo I de Retenida</b>			
<b>UNIDAD :</b>							m <sup>3</sup>			
<b>RENDIMIENTO :</b>							12.0 m <sup>3</sup> /día			
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>							26% CALIFICADA		74% NO CALIFICADA	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>					
<b>MATERIALES</b>										
Agua	m3	0.05	2.00	0.10						
Piedra Grande de Cantera	m3	0.25	70.00	17.50						
				Sub-total	17.60					
<b>MANO DE OBRA</b>										
Capataz	0.10	h-h	0.07	29.16	2.04	047				
Oficial	0.50	h-h	0.33	20.57	6.79	047				
Peón	2.00	h-h	1.33	18.61	24.75	047				
				Sub-total	33.58					
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>										
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.10	h-m	0.07	241.13	16.88	049				
(Herramientas manuales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	33.58	1.68	048				
						Sub-total	18.56			
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>69.70</b>					

PARTIDA :		Armado DS-3 Soporte derivación tensada trifásico sin neutro			
UNIDAD :		Jgo.			
RENDIMIENTO :		14 Un/día			
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		58% CALIFICADA		42% NO CALIFICADA	
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MATERIALES</b>					
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	51.06	2.55	039
				Sub-total	2.55
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.20	h-h	0.11	29.16	3.21 047
Operario	1.00	h-h	0.57	26.16	14.91 047
Oficial	1.00	h-h	0.57	20.57	11.72 047
Peón	2.00	h-h	1.14	18.61	21.22 047
				Sub-total	51.06
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.50	h-m	0.29	241.13	69.93 049
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.14	1.79	2.04 037
Escalera	1.00	h-m	0.57	1.81	1.03 048
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	51.06	2.55	048
				Sub-total	75.55
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>129.16</b>	

PARTIDA :		<b>Armado PSEC-3</b>			
UNIDAD :		Jgo.			
RENDIMIENTO :		4.0 Un/día			
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		59% CALIFICADA		41% NO CALIFICADA	
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MATERIALES</b>					
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	179.56	8.98	039
				Sub-total	8.98
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.20	h-h	0.40	29.16	11.66 047
Operario	1.00	h-h	2.00	26.16	52.32 047
Oficial	1.00	h-h	2.00	20.57	41.14 047
Peón	2.00	h-h	4.00	18.61	74.44 047

						Sub-total	179.56
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camión Grúa de 5 Tn	0.50	h-m	1.00	185.00	185.00	049	
Caja de herramientas	2.00	h-m	4.00	1.79	7.16	037	
Escalera	1.00	h-m	2.00	1.81	3.62	048	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	179.56	8.98	048	
						Sub-total	204.76
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>393.30</b>		

<b>PARTIDA :</b>		<b>Armado TSV-3</b>					
<b>UNIDAD :</b>		Jgo.					
<b>RENDIMIENTO :</b>		8.00 Un/día					
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		59%	CALIFICAD A	41%	NO CALIFICADA		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Soga, estrobo, etc)	%	5.00	89.78	4.49	039		
				Sub-total	4.49		
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.20	h-h	0.20	29.16	5.83	047	
Operario	1.00	h-h	1.00	26.16	26.16	047	
Oficial	1.00	h-h	1.00	20.57	20.57	047	
Peón	2.00	h-h	2.00	18.61	37.22	047	
				Sub-total	89.78		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.50	h-m	0.50	241.13	120.57	049	
Caja de herramientas	2.00	h-m	2.00	1.79	3.58	037	
Escalera	1.00	h-m	1.00	1.81	1.81	048	
				Sub-total	125.96		
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>220.23</b>		

<b>PARTIDA :</b>		Armado SAM1-3A S.E. 3ø, Biposte (No incluye p.a.t.)					
<b>UNIDAD :</b>		Und.					
<b>RENDIMIENTO :</b>		1 Und/día					
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		59%	CALIFICADA	41%	NO CALIFICADA		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>Parcial</b>	<b>Indice</b>		

			S/.	S/.	(INEI)
<b>MATERIALES</b>					
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	718.26	35.91	039
Sub-total				35.91	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.20	h-h	1.60	29.16	46.66 047
Operario	1.00	h-h	8.00	26.16	209.28 047
Oficial	1.00	h-h	8.00	20.57	164.56 047
Peón	2.00	h-h	16.00	18.61	297.76 047
Sub-total				718.26	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Camión Grúa de 5 Tn	0.50	h-m	4.00	185.00	740.00 049
Caja de herramientas	2.00	h-m	16.00	1.79	28.64 037
Escalera	1.00	h-m	8.00	1.81	14.48 048
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra)		%	5.00	718.26	35.91 048
5% mano de obra					48
Sub-total				819.03	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>1573.20</b>	

<b>PARTIDA :</b>		<b>Armado PSIV-3 Soporte de suspensión vertical 0° a 10° trifásico sin neutro</b>				
<b>UNIDAD :</b>	Jgo.					
<b>RENDIMIENTO :</b>	10.00	Un/dia				
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>	59%	CALIFICAD A	41%	NO CALIFICADA		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	71.84	3.59	039	
Sub-total				3.59		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.16	29.16	4.67 047	
Operario	1.00	h-h	0.80	26.16	20.93 047	
Oficial	1.00	h-h	0.80	20.57	16.46 047	
Peón	2.00	h-h	1.60	18.61	29.78 047	
Sub-total				71.84		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.50	h-m	0.40	241.13	96.45 049	
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.60	1.79	2.86 037	
Escalera	1.00	h-m	0.80	1.81	1.45 048	
Sub-total				100.76		
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>176.19</b>		

PARTIDA :		<b>Tendido y Puesta en Flecha de Conductor de Aleación de aluminio de 35 mm<sup>2</sup>, Por Fase, Incluye Instalación de Amortiguadores.</b>				
UNIDAD :		km				
RENDIMIENTO :		4 km./día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		64%	CALIFICADA	36%	NO CALIFICADA	
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Soga de manila	kg.	0.50	25.36	12.68	039	
Soga de nylon	kg.	0.50	45.00	22.50	039	
Materiales varios	%	5.00	619.04	30.95	039	
				Sub-total	66.13	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	1.00 h-h	2.00	29.16	58.32	047	
Operario	3.00 h-h	6.00	26.16	156.96	047	
Oficial	3.00 h-h	6.00	20.57	123.42	047	
Peón	6.00 h-h	12.00	18.61	223.32	047	
Topógrafo Operador de Estación Total	1.00 h-h	2.00	28.51	57.02	047	
				Sub-total	619.04	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.10 h-m	0.20	241.13	48.23	049	
Tirfor 3 Tn.	2.00 h-m	4.00	4.98	19.92	049	
Poleas	10.00 h-m	20.00	2.97	59.40	049	
Escalera	2.00 h-m	4.00	1.81	7.24	037	
Caja de herramientas	2.00 h-m	4.00	1.79	7.16	037	
Teodolito	1.00 h-m	2.00	13.15	26.30	049	
Equipo de comunicación	3.00 h-m	6.00	4.13	24.78	037	
Cable Guía	0.50 h-m	1.00	35.61	35.61	049	
Equipo de Estación Total y Accesorios (incluye GPS)	1.00 h-m	2.00	23.76	47.52	049	
Winche de 3 Tn.	1.00 h-m	2.00	44.50	89.00	049	
Freno hidráulico 3 Tn.	1.00 h-m	2.00	41.50	83.00	049	
Caballote Alzabobina	1.00 h-m	2.00	19.00	38.00	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	619.04	30.95	048	
				Sub-total	517.11	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>1202.28</b>		

PARTIDA :		<b>Instalación de Puesta a Tierra Tipo PAT-1C (Contrapeso)</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		25 Un/día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		73%	CALIFICAD A	27%	NO CALIFICADA	
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	22.37	1.12	039	
				Sub-total	1.12	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.16	h-h	0.05	29.16	1.46	047
Operario	1.00	h-h	0.32	26.16	8.37	047
Oficial	1.00	h-h	0.32	20.57	6.58	047
Peón	1.00	h-h	0.32	18.61	5.96	047
				Sub-total	22.37	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.250	h-m	0.08	241.13	19.29	049
Caja de herramientas	2.00	h-m	0.64	1.79	1.15	037
Escalera	1.00	h-m	0.32	1.81	0.58	048
Herramientas 5% mano de obra		%	5.00	22.37	1.12	048
				Sub-total	22.14	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>45.63</b>		

PARTIDA :		<b>Instalación de Puesta a Tierra Tipo 2XPAT-1 con dos Electrodo Verticales. Instalación en Poste de Concreto Armado Centrifugado.</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		15 Un/día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		74%	CALIFICAD A	26%	NO CALIFICADA	
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	37.83	1.89	039	
				Sub-total	1.89	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.11	29.16	3.21	047
Operario	1.00	h-h	0.53	26.16	13.86	047
Oficial	1.00	h-h	0.53	20.57	10.90	047
Peón	1.00	h-h	0.53	18.61	9.86	047
				Sub-total	37.83	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						

Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.250	h-m	0.13	241.13	31.35	049
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.07	1.79	1.92	037
Escalera	1.00	h-m	0.53	1.81	0.96	048
Herramientas 5% mano de obra		%	5.00	37.83	1.89	048
Sub-total					36.12	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>75.84</b>	

<b>PARTIDA :</b>						
<b>Instalación de Puesta a Tierra Tipo 3xPAT-1 con dos Electrodo Verticales. Instalación en Poste de Concreto Armado Centrifugado.</b>						
<b>UNIDAD :</b>						
Un.						
<b>RENDIMIENTO :</b>						
10 Un/dia						
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>						
74% CALIFICAD A 26% NO CALIFICADA						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	56.95	2.85	039	
Sub-total				2.85		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.16	29.16	4.67	047
Operario	1.00	h-h	0.80	26.16	20.93	047
Oficial	1.00	h-h	0.80	20.57	16.46	047
Peón	1.00	h-h	0.80	18.61	14.89	047
Sub-total				56.95		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.250	h-m	0.20	241.13	48.23	049
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.60	1.79	2.86	037
Escalera	1.00	h-m	0.80	1.81	1.45	048
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	56.95	2.85	048
Sub-total				55.39		
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>115.19</b>	

<b>PARTIDA :</b>						
<b>Relleno y Compactación de Puesta a Tierra con Material Adecuado</b>						
<b>UNIDAD :</b>						
m3						
<b>RENDIMIENTO :</b>						
28 m3/dia						
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>						
6% CALIFICAD A 94% NO CALIFICADA						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	

MATERIALES						
Tierra Negra Cernida para Puesta a Tierra	m3		2.42	120.00	289.80	
Agua	m3		0.50	2.00	1.00	
Bentonita x 30kg	Und		2.00	25.00	50	
Sub-total					340.80	
MANO DE OBRA						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.10	h-h	0.03	20.57	0.62	047
Peón	2.00	h-h	0.57	18.61	10.61	047
Sub-total					11.23	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.15	h-m	0.04	241.13	9.65	049
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	11.23	0.56	048
Sub-total					10.21	
TOTAL				S/.	362.20	

PARTIDA : Prueba y Puesta en Servicio de Redes Primarias						
UNIDAD : Localidad						
RENDIMIENTO : 3 Localidades/día						
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS 67% CALIFICADA 33% NO CALIFICADA						
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
MATERIALES						
Material varios (Soga, estrobo, etc)	%	5.00	301.82	15.09	039	
Sub-total				15.09		
MANO DE OBRA						
Capataz	1.00	h-h	2.67	29.16	77.86	047
Operario	1.00	h-h	2.67	26.16	69.85	047
Oficial	1.00	h-h	2.67	20.57	54.92	047
Peón	2.00	h-h	5.33	18.61	99.19	047
Sub-total				301.82		
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.25	h-m	0.67	159.00	106.53	049
Motosierra		h-m	0.00	9.18	0.00	037
Teodolito		h-m	0.00	13.15	0.00	037
Medidor de aislamiento eléctrico	1.00	h-m	2.67	9.97	26.62	049
Medidor de resistencia de puesta a tierra	1.00	h-m	2.67	9.97	26.62	049

Caja de herramientas (Herramientas manuales, Materiales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra)	2.00	h-m	5.33	1.79	9.54	037
5% mano de obra		%	5.00	301.82	15.09	048
					Sub-total	184.40
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>501.31</b>	

<b>PARTIDA :</b>		<b>Expedientes Tecnicos Final Conforme a Obra (1 Original + 3 Copias), de Redes Primarias, Incluye La Presentacion Digitalizada de Textos y Planos en CD.</b>				
<b>UNIDAD :</b>	Localidad					Plazo 0.33 Meses
<b>RENDIMIENTO :</b>	1					
DESCRIPCION						Costo S/.
A. Costo de Personal						2,29
B. Gastos Principales para el Desarrollo del Servicio						5.00
						472.77
<b>TOTAL ( A + B + C)</b>						<b>2,76</b>
						<b>7.77</b>
<b>Localidades de RP</b>					<b>Loc.</b>	<b>5.00</b>
<b>TOTAL por RP</b>						<b>553.55</b>
<b>A. Costo del Personal</b>						
DESCRIPCION	Profesión. Asignado	Incidencia	Sueldo Total /mes S/.	Tiempo Efectivo (Meses)	Total Honorarios S/.	
A.1 Ing. Asistente, experiencia en RP	1	1.00	5,500.00	0.33	1,833.33	
A.2 Dibujante en Autocad	1	1.00	2,500.00	0.17	416.67	
A.3 Personal de campo no calificado	2% de (A1+A2)		2,250.00	2.00 %	45.00	
<b>Costo del Personal</b>					<b>2,295.00</b>	

**B. GASTOS PRINCIPALES PARA EL DESARROLLO DEL EXPEDIENTE**

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Sub Total S/.
<b>D.1 Documentación y Útiles</b>				<b>463.50</b>
- Papel para textos	Glb.	1.00	100.00	100.00
- Papel para planos	Glb.	1.00	150.00	150.00

- Fotocopia de textos, planos y láminas	Glb.	1.00	200.00	200.00
- Otros útiles (3% Útiles)	%	3.00%	450.00	13.50
<b>D.2 Gasto Administrativos ( 2% (1+2+3+4+5) )</b>	%	2%	463.50	<b>9.27</b>
<b>Total Gastos Principales para el Desarrollo del Servicio</b>				<b>472.77</b>

<b>PARTIDA:</b>		<b>Replanteo Topográfico, Ubicación de Estructuras de Redes Secundarias. Incluye Elaboración de Planos</b>				
<b>UNIDAD :</b>		Localidad				
<b>RENDIMIENTO :</b>		4 Localidad/día				
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		72% CALIFICADA		28% NO CALIFICADA		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estaca, wincha metálica de 50 m., yeso, cordel, pintura, etc., útiles y equipos de gabinete)	%MO	5.00	263.09	13.15	039	
Sub-total				13.15		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Ingeniero Especialista en Redes Secundarias	0.50	h-h	1.00	51.32	047	
Técnico especialista en dibujo por computadora	0.50	h-h	1.00	27.99	047	
Topógrafo Operador de Estación Total	1.00	h-h	2.00	28.51	047	
Operario	1.00	h-h	2.00	26.16	047	
Peón	2.00	h-h	4.00	18.61	047	
Sub-total				263.09		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4x4 de 135 HP	0.20	h-m	0.40	159.00	049	
Equipo de Estación Total y Accesorios (incluye GPS)	1.00	h-m	2.00	23.76	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	263.09	13.15	048	
Sub-total				124.27		
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>400.51</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte de Poste de 8/200 m daN de Almacen a Punto de Izaje</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		24 Un/di a				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		2% CALIFICAD A		98% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	%	5.00	38.09	1.90	039	
				Sub-total	1.90	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Peón	6.00	h-h	2.00	18.61	37.22	047
				Sub-total	38.09	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.25	h-m	0.08	241.13	19.29	049
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	38.09	1.90	048
				Sub-total	21.19	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>61.18</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte de Poste de 8 m/300 daN de Almacen a Punto de Izaje</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		22.0 Un/dia				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		3% CALIFICADA		97% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	%	5.00	41.74	2.09	039	
				Sub-total	2.09	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.04	29.16	1.17	047
Peón	6.00	h-h	2.18	18.61	40.57	047
				Sub-total	41.74	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.25	h-m	0.09	241.13	21.70	049

(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	41.74	2.09	048
				Sub-total	23.79
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>67.62</b>	

<b>PARTIDA :</b> Izaje, Identificación y/o codificación, y Señalización de Poste de 8 m/200 daN					
<b>UNIDAD :</b> Un.					
<b>RENDIMIENTO :</b> 34.0 Un/día					
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b> 49% CALIFICADA 51% NO CALIFICADA					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>
<b>MATERIALES</b>					
Material varios (estribo, soga, pintura, brochas, etc)	% MO	5.00	34.02	1.70	039
				Sub-total	1.70
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.02	29.16	0.58 047
Operario	1.00	h-h	0.24	26.16	6.28 047
Oficial	2.00	h-h	0.47	20.57	9.67 047
Peón	4.00	h-h	0.94	18.61	17.49 047
				Sub-total	34.02
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.20	h-m	0.05	241.13	12.06 049
Equipo de Estación Total y Accesorios (incluye GPS)	1.00	h-m	0.24	23.76	5.70 49
Camión Grúa de 5 Tn	1.00	h-m	0.24	185.00	44.40 49
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	34.02	1.70	048
				Sub-total	63.86
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>99.58</b>	

<b>PARTIDA :</b> Izaje, Identificación y/o codificación, y Señalización de Poste de 8 m/300 daN					
<b>UNIDAD :</b> Un.					
<b>RENDIMIENTO :</b> 30. Un/di 0 a					
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b> 39% CALIFICADA 61% NO CALIFICADA					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>
<b>MATERIALES</b>					

Material varios (estribo,soga,pintura, brochas, etc)		% MO	5.00	49.20	2.46	039
Sub-total					2.46	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.20	h-h	0.05	29.16	1.46	047
Operario	1.00	h-h	0.27	26.16	7.06	047
Oficial	2.00	h-h	0.53	20.57	10.90	047
Peón	6.00	h-h	1.60	18.61	29.78	047
Sub-total					49.20	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión Grúa de 5 Tn	0.20	h-m	0.05	185.00	9.25	049
Equipo de Estación Total y Accesorios (incluye GPS)	2.00	h-m	0.53	23.76	12.59	049
Camión Grúa de 5 Tn	1.00	h-m	0.27	185.00	49.95	049
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	49.20	2.46	048
Sub-total					74.25	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>125.91</b>	

<b>PARTIDA :</b>		<b>Cimentación con Concreto Ciclópeo de Poste de 8m</b>				
<b>UNIDAD :</b>		Un.				
<b>RENDIMIENTO :</b>		28 und/dia				
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		29% CALIFICAD A		71% NO CALIFICADA		
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	29.68	1.48	39	
Cemento Portland Tipo I En Bolsa De 42,5 Kg.	Und	1.00	28.00	28.00		
Hormigón	m3	0.93	80.00	74.38		
Piedra Mediana De Cantera	m3	0.41	70.00	28.92		
Agua	m3	0.05	0.60	0.03		
Sub-total				132.81		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Operario	1.00	h-h	0.29	26.16	7.59	047
Peón	4.00	h-h	1.14	18.61	21.22	047

						Sub-total	29.68
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.5 0	h-m	0.14	241.13	33.76	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	29.68	1.48	048	
						Sub-total	35.24
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>197.70</b>		

<b>PARTIDA : Armado TIPO E1, Estructura de alineamiento y angulo para red aerea con conductores autoportantes, con caja de derivación</b>							
UNIDAD : Un.							
RENDIMIENTO : 25 und/día							
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS 73% CALIFICADA 27% NO CALIFICADA							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Estrobo, soga, etc)	% MO	5.00	21.78	1.09	39		
				Sub-total	1.09		
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047	
Operario	1.00	h-h	0.32	26.16	8.37	047	
oficial	1.00	h-h	0.32	20.57	6.58	047	
Peón	1.00	h-h	0.32	18.61	5.96	047	
				Sub-total	21.78		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP	0.15	h-m	0.05	159.00	7.95	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	21.78	1.09	048	
						48	
				Sub-total	9.04		
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>31.90</b>		

PARTIDA :		<b>Armado TIPO E1/S, Estructura de alineamiento y angulo para red aerea con conductores autoportantes</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		28 und/dia				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		73% CALIFICAD A		27% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	19.83	0.99	39	
				Sub-total	0.99	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Operario	1.00	h-h	0.29	26.16	7.59	047
oficial	1.00	h-h	0.29	20.57	5.97	047
Peón	1.00	h-h	0.29	18.61	5.40	047
				Sub-total	19.83	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP	0.15	h-m	0.04	159.00	6.36	049
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	19.83	0.99	048
				Sub-total	7.35	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>28.20</b>	

PARTIDA :		<b>Armado TIPO E3, Estructura de fin de linea para red aerea con conductores autoportantes, con caja de derivación</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		30 und/dia				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		73% CALIFICAD A		27% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	18.50	0.93	39	
				Sub-total	0.93	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Operario	1.00	h-h	0.27	26.16	7.06	047
oficial	1.00	h-h	0.27	20.57	5.55	047
Peón	1.00	h-h	0.27	18.61	5.02	047

						Sub-total	18.50
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP	0.15	h-m	0.04	159.00	6.36	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	18.50	0.93	048	
						Sub-total	7.29
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>26.70</b>		

<b>PARTIDA :</b>		<b>Armado TIPO E3/S, Estructura de fin de linea para red aerea con conductores autoportantes</b>					
<b>UNIDAD :</b>		Un.					
<b>RENDIMIENTO :</b>		28 und/dia					
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		73% CALIFICAD A		27% NO CALIFICADA			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	19.83	0.99	39		
				Sub-total	0.99		
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047	
Operario	1.00	h-h	0.29	26.16	7.59	047	
oficial	1.00	h-h	0.29	20.57	5.97	047	
Peón	1.00	h-h	0.29	18.61	5.40	047	
				Sub-total	19.83		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP	0.15	h-m	0.04	159.00	6.36	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	19.83	0.99	048	
						Sub-total	7.35
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>28.20</b>		

PARTIDA :		<b>Armado TIPO E4, Estructura extremo de linea con derivacion para red aerea con conductores autoportantes, con caja de derivación</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		25 und/dia				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		73% CALIFICAD A		27% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	21.78	1.09	39	
				Sub-total	1.09	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Operario oficial	1.00	h-h	0.32	26.16	8.37	047
Peón	1.00	h-h	0.32	20.57	6.58	047
				Sub-total	21.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP (Herramientas manuales,Materiales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	0.15	h-m	0.05	159.00	7.95	049
	%	5.00	21.78	1.09	048	
				Sub-total	9.04	48
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>31.90</b>		

PARTIDA :		<b>Armado TIPO E4/S, Estructura extremo de linea con derivacion para red aerea con conductores autoportantes</b>				
UNIDAD :		Un.				
RENDIMIENTO :		27 und/dia				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		73% CALIFICAD A		27% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	20.47	1.02	39	
				Sub-total	1.02	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Operario oficial	1.00	h-h	0.30	26.16	7.85	047
Peón	1.00	h-h	0.30	20.57	6.17	047
				Sub-total	5.58	047

					Sub-total	20.47	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP	0.15	h-m	0.04	159.00	6.36	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	20.47	1.02	048	
					Sub-total	7.38	
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>28.90</b>	

<b>PARTIDA :</b>		<b>Armado TIPO E5, Estructura de alineamiento con derivacion para red aerea con conductores autoportantes, con caja de derivación</b>					
<b>UNIDAD :</b>		Un.					
<b>RENDIMIENTO :</b>		24 und/dia					
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		73% CALIFICAD A		27% NO CALIFICADA			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	22.43	1.12	39		
					Sub-total	1.12	
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047	
Operario oficial	1.00	h-h	0.33	26.16	8.63	047	
Peón	1.00	h-h	0.33	20.57	6.79	047	
					Sub-total	22.43	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP	0.15	h-m	0.05	159.00	7.95	049	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	22.43	1.12	048	
					Sub-total	9.07	
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>32.60</b>	

PARTIDA :		<b>Armado TIPO E5/S, Estructura de alineamiento con derivacion para red aerea con conductores autoportantes</b>			
UNIDAD :		Un.			
RENDIMIENTO :		26 und/día			
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		73% CALIFICADA		27% NO CALIFICADA	
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MATERIALES</b>					
Material varios (Estrobo,soga,etc)	% MO	5.00	21.13	1.06	39
Sub-total				1.06	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87 047
Operario	1.00	h-h	0.31	26.16	8.11 047
oficial	1.00	h-h	0.31	20.57	6.38 047
Peón	1.00	h-h	0.31	18.61	5.77 047
Sub-total				21.13	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
CAMIONETA RURAL 4X4 DE 135 HP	0.15	h-m	0.05	159.00	7.95 049
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	21.13	1.06	048
Sub-total				9.01	48
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>31.20</b>	

PARTIDA :		<b>Instalación de Cable Autoportante que comprende : Tendido del cable tipo CAAI 3x16 + 1x16 mm<sup>2</sup> + N25 mm<sup>2</sup>, templado, calibración de la flecha, fijación del cable en las Grapas de Suspensión y/o Anclaje.</b>			
UNIDAD :		km			
RENDIMIENTO :		2 km./día			
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		59% CALIFICADA		41% NO CALIFICADA	
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MATERIALES</b>					
Soga de manila	kg.	0.50	25.36	12.68	039
Soga de nylon	kg.	0.50	45.00	22.50	039
Materiales varios	%	5.00	729.92	36.50	039
Sub-total				71.68	
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.50	h-h	2.00	29.16	58.32 047
Operario	2.00	h-h	8.00	26.16	209.28 047

Oficial	2.00	h-h	8.00	20.57	164.56	047
Peón	4.00	h-h	16.00	18.61	297.76	047
Sub-total					729.92	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.20	h-m	0.80	159.00	127.20	049
Poleas	10.00	h-m	40.00	2.97	118.80	049
Escalera	2.00	h-m	8.00	1.81	14.48	037
Caja de herramientas	2.00	h-m	8.00	1.79	14.32	037
Equipo de comunicación	4.00	h-m	16.00	4.13	66.08	037
Cable Guía	0.50	h-m	2.00	35.61	71.22	049
Winche de 3 Tn.	1.00	h-m	4.00	44.50	178.00	049
Freno hidráulico 3 Tn.	1.00	h-m	4.00	41.50	166.00	049
Caballote Alzabobina	1.00	h-m	4.00	19.00	76.00	049
Sub-total					832.10	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>1633.70</b>	

<b>PARTIDA :</b>		<b>Instalación de Puesta a Tierra Tipo PAT-1 con un Electrodo Vertical. Instalación en Poste de Concreto Armado Centrifugado.</b>				
<b>UNIDAD :</b>		Un.				
<b>RENDIMIENTO :</b>		18 Un/día				
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		73%	CALIFICAD A	27%	NO CALIFICADA	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	29.92	1.50	039	
Sub-total				1.50		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.04	29.16	1.17	047
Operario	1.00	h-h	0.44	26.16	11.51	047
Oficial	1.00	h-h	0.44	20.57	9.05	047
Peón	1.00	h-h	0.44	18.61	8.19	047
Sub-total				29.92		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camión plataforma 4 x 2, 122 HP, 8 Tn.	0.200	h-m	0.09	241.13	21.70	049
Caja de herramientas	2.00	h-m	0.89	1.79	1.59	037
Escalera	1.00	h-m	0.44	1.81	0.80	048
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	29.92	1.50	048
Sub-total				25.59		
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>57.01</b>	

PARTIDA :		<b>Instalación de Pastoral de F°C°</b>				
UNIDAD :		Und				
RENDIMIENTO :		14 Und./día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		61% CALIFICAD A		39% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	26.96	1.35	039	
				Sub-total	1.35	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.06	29.16	1.75	047
Operario	0.20	h-h	0.11	26.16	2.88	047
Oficial	1.00	h-h	0.57	20.57	11.72	047
Peón	1.00	h-h	0.57	18.61	10.61	047
				Sub-total	26.96	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.12	h-m	0.07	159.00	11.13	049
Escalera	1.00	h-m	0.57	1.81	1.03	037
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.14	1.79	2.04	037
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	26.96	1.35	048	
				Sub-total	15.55	48
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>43.86</b>		

PARTIDA :		<b>Instalación de Luminaria, Lámpara y Accesorios</b>				
UNIDAD :		Und				
RENDIMIENTO :		13 Und./día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		60% CALIFICAD A		40% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	29.18	1.46	039	
				Sub-total	1.46	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.06	29.16	1.75	047
Operario	0.20	h-h	0.12	26.16	3.14	047
Oficial	1.00	h-h	0.62	20.57	12.75	047
Peón	1.00	h-h	0.62	18.61	11.54	047

						Sub-total	29.18
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.12	h-m	0.07	159.00	11.13	049	
Escalera	1.00	h-m	0.62	1.81	1.12	037	
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.23	1.79	2.20	037	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	29.18	1.46	048	
						Sub-total	15.91
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>46.55</b>		

<b>PARTIDA :</b>							<b>Conexión de Acometidas Domiciliarias, Configuración: Corta (no incluye medidor de energía activa)</b>
<b>UNIDAD :</b>							Und.
<b>RENDIMIENTO :</b>							18 Und./día
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>							58% CALIFICADA A 42% NO CALIFICADA
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Soga, estrobo, etc)	%	5.00	39.74	1.99	039		
						Sub-total	1.99
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.20	h-h	0.09	29.16	2.62	047	
Operario	1.00	h-h	0.44	26.16	11.51	047	
Oficial	1.00	h-h	0.44	20.57	9.05	047	
Peón	2.00	h-h	0.89	18.61	16.56	047	
						Sub-total	39.74
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.20	h-m	0.09	159.00	14.31	049	
Escalera	2.00	h-m	0.89	1.81	1.61	037	
Caja de herramientas	2.00	h-m	0.89	1.79	1.59	037	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	39.74	1.99	048	
						Sub-total	19.50
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>61.23</b>		

PARTIDA :		<b>Conexión de Acometidas Domiciliarias, Configuración: Larga (no incluye medidor de energía activa)</b>				
UNIDAD :		Und.				
RENDIMIENTO :		15 Und./día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		57% CALIFICAD A		43% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	46.13	2.31	039	
Sub-total				2.31		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.05	29.16	1.46	047
Operario	1.00	h-h	0.53	26.16	13.86	047
Oficial	1.00	h-h	0.53	20.57	10.90	047
Peón	2.00	h-h	1.07	18.61	19.91	047
Sub-total				46.13		
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.20	h-m	0.11	159.00	17.49	049
Escalera	2.00	h-m	1.07	1.81	1.94	037
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.07	1.79	1.92	037
(Herramientas manuales,Materiales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	46.13	2.31	048
Sub-total				23.66		
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>72.10</b>		

PARTIDA :		<b>Conexión de acometidas domiciliarias, configuración: Corta en Murete</b>				
UNIDAD :		km				
RENDIMIENTO :		12 Und./día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		39% CALIFICAD A		61% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	40.57	2.03	039	
Sub-total				2.03		
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.07	29.16	2.04	047
Operario	0.00	h-h	0.00	26.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.67	20.57	13.78	047
Peón	2.00	h-h	1.33	18.61	24.75	047

					Sub-total	40.57	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.00	h-m	0.00	159.00	0.00	049	
Escalera	3.00	h-m	2.00	1.81	3.62	037	
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.33	1.79	2.38	037	
Herramientas 5% mano de obra		%	5.00	40.57	2.03	049	
					Sub-total	8.03	
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>50.63</b>	

<b>PARTIDA : Conexión de acometida domiciliarias, configuración: Larga en Murete</b>							
<b>UNIDAD : Und.</b>							
<b>RENDIMIENTO : 10 Und./día</b>							
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS 39% CALIFICADA 61% NO CALIFICADA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	48.57	2.43	039		
					Sub-total	2.43	
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.10	h-h	0.08	29.16	2.33	047	
Operario	0.00	h-h	0.00	26.16	0.00	047	
Oficial	1.00	h-h	0.80	20.57	16.46	047	
Peón	2.00	h-h	1.60	18.61	29.78	047	
					Sub-total	48.57	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.00	h-m	0.00	159.00	0.00	049	
Escalera	3.00	h-m	2.40	1.81	4.34	037	
Caja de herramientas	2.00	h-m	1.60	1.79	2.86	037	
Herramientas 5% mano de obra		%	5.00	48.57	2.43	049	
					Sub-total	9.63	
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>60.63</b>	

<b>PARTIDA : Instalación de medidor monofásico de energía activa y caja Portamedidor</b>							
<b>UNIDAD : Und.</b>							
<b>RENDIMIENTO : 20 Und./día</b>							
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS 100% CALIFICADA 0% NO CALIFICADA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	15.74	0.79	039		

					Sub-total	0.79	
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.10	h-h	0.04	29.16	1.17	047	
Operario	1.00	h-h	0.40	26.16	10.46	047	
Oficial	0.50	h-h	0.20	20.57	4.11	047	
Peón	0.00	h-h	0.00	18.61	0.00	047	
					Sub-total	15.74	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.10	h-m	0.04	159.00	6.36	049	
Escalera	1.00	h-m	0.40	1.81	0.72	037	
Caja de herramientas	1.00	h-m	0.40	1.79	0.72	037	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	15.74	0.79	048	
					Sub-total	8.59	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>25.12</b>		

<b>PARTIDA :</b>		<b>Instalación de Murete de Concreto de 2000x220x220 mm . F'c=210 kg/cm<sup>2</sup></b>					
<b>UNIDAD :</b>		Und.					
<b>RENDIMIENTO :</b>		15 Und./día					
<b>PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS</b>		41% CALIFICAD A		59% NO CALIFICADA			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>		
<b>MATERIALES</b>							
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	33.58	1.68	039		
				Sub-total	1.68		
<b>MANO DE OBRA</b>							
Capataz	0.10	h-h	0.05	29.16	1.46	047	
Operario	0.10	h-h	0.05	26.16	1.31	047	
Oficial	1.00	h-h	0.53	20.57	10.90	047	
Peón	2.00	h-h	1.07	18.61	19.91	047	
					Sub-total	33.58	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>							
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.20	h-m	0.11	159.00	17.49	049	
Escalera	0.00	h-m	0.00	1.81	0.00	037	
Caja de herramientas	0.00	h-m	0.00	1.79	0.00	037	
(Herramientas manuales, Materiales, equipos de protección personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra		%	5.00	33.58	1.68	048	
					Sub-total	19.17	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>54.43</b>		

PARTIDA :		<b>Pruebas y puesta en servicio</b>				
UNIDAD :		Loc				
RENDIMIENTO :		2 Loc./día				
PARTICIPACIÓN DE LA M. O. EN LOS COSTOS		52% CALIFICAD A		48% NO CALIFICADA		
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MATERIALES</b>						
Material varios (Soga,estrobo,etc)	%	5.00	311.84	15.59	039	
				Sub-total	15.59	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.50 h-h	2.00	29.16	58.32	047	
Operario	1.00 h-h	4.00	26.16	104.64	047	
Oficial	0.00 h-h	0.00	20.57	0.00	047	
Peón	2.00 h-h	8.00	18.61	148.88	047	
				Sub-total	311.84	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Camioneta Rural 4X4 De 135 Hp	0.12 h-m	0.48	159.00	76.32	049	
Medidor De Resistencia De Puesta A Tierra	1.00 h-m	4.00	9.97	39.88	049	
Medidor De Aislamiento Eléctrico	1.00 h-m	4.00	9.97	39.88	049	
Caja de herramientas	1.00 h-m	4.00	1.79	7.16	037	
(Herramientas manuales,Materiales, equipos de proteccion personal e implementos de seguridad en obra) 5% mano de obra	%	5.00	311.84	15.59	048	
				Sub-total	178.83	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>506.26</b>		

PARTIDA:	<b>CONTRASTE DE MEDIDOR MONOFASICA ACTIVA - ELECTRONICA</b>
UNIDAD:	Und.
RENDIMIENTO:	1 Un/día

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MATERIALES</b>					
Contraste de Medidor Monofásico de Energía Activa	1 Un.	1.00	23.99	23.99	047
			<b>Total</b>	<b>23.99</b>	

PARTIDA :	<b>Expediente tecnico finales conforme a obra (1 Original + 3 Copias) de redes secundarias, incluye la presentación digitalizada del expediente en un CD</b>		
UNIDAD :	Localidad	Plazo	0.25 Meses
RENDIMIENTO :	1		
DESCRIPCION			Costo S/.
A. Costo de Personal			859.75
B. Gastos Principales para el Desarrollo del Servicio			472.77
<b>TOTAL ( A + B + C)</b>			<b>1,332.52</b>
<b>Localidades de Rs</b>			<b>Loc. 2.00</b>
<b>TOTAL por Rs</b>			<b>666.26</b>

**A. Costo del Personal**

DESCRIPCION	Profesion. Asignado	Incidencia	Sueldo Total /mes S/.	Tiempo Efectivo (Meses)	Total Honorarios S/.
A.1 Ing. Asistente, experiencia en RS	1	1.00	3,000.00	0.25	750.00
A.2 Dibujante en Autocad	1	0.50	1,500.00	0.13	93.75
A.3 Personal de campo no calificado	2% de (A1+A2)		800.00	2.00 %	16.00
<b>Costo del Personal</b>					<b>859.75</b>

**B. GASTOS PRINCIPALES PARA EL DESARROLLO DEL EXPEDIENTE**

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unitario S/.	Sub Total S/.
<b>D.1 Documentación y Útiles</b>				<b>463.50</b>
- Papel para textos	Glb.	1.00	100.00	100.00
- Papel para planos	Glb.	1.00	150.00	150.00
- Fotocopia de textos, planos y láminas	Glb.	1.00	200.00	200.00
- Otros útiles (3% Útiles)	%	3.00%	450.00	13.50
<b>D.2 Gasto Administrativos ( 2% (1+2+3+4+5) )</b>	%	2%	463.50	<b>9.27</b>
<b>Total Gastos Principales para el Desarrollo del Servicio</b>				<b>472.77</b>

### **Anexos 3 Costos unitarios de Transporte de Materiales**

**Tabla 44** Análisis de costos unitarios de Transporte de Redes Primarias

PARTIDA: <b>Transporte a obra de Ménsula de CAV M/1.5/300</b>						
UNIDAD: und						
RENDIMIENTO : 100 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.50	h-h	0.04	21.51	0.86	047
Peón	5.00	h-h	0.40	19.46	7.78	047
				Sub-total	8.64	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	8.64	0.86	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.02	148.71	2.97	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.150	100.00	15.00	
				Sub-total	18.83	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>27.47</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Plataforma de C.A. para Soporte de Transformador de 1,50 m, carga de trabajo de 750 Kg, 400mm diámetro de embone</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 100 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.24	19.46	4.67	047
				Sub-total	4.67	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	4.67	0.47	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	1.00	h-m	0.08	148.71	11.90	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.300	100.00	30.00	
				Sub-total	42.37	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>47.04</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Poste de C.A.C. de 13/300/180/375 (Incluye perilla)						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 20 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.50	h-h	0.20	21.51	4.30	047
Peón	6.00	h-h	2.40	19.46	46.70	047
				Sub-total	51.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	51.00	5.10	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.12	148.71	17.84	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	1.55	100.00	155.00	
				Sub-total	177.94	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>228.94</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Poste de C.A.C. de 13/400/180/375 (Incluye perilla)						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 20 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.50	h-h	0.20	21.51	4.30	047
Peón	6.00	h-h	2.40	19.46	46.70	047
				Sub-total	51.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	51.00	5.10	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.12	148.71	17.84	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	1.59	100.00	159.00	
				Sub-total	181.94	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>232.94</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Aislador de Porcelana Tipo Pin, Clase ANSI 56-1						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 150 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.50	h-h	0.03	21.51	0.65	047
Peón	3.00	h-h	0.16	19.46	3.11	047
				Sub-total	3.76	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	3.76	0.38	048
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	4.55	
				Sub-total	4.93	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>8.69</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Espiga de A°G° de 609 mm longitud, para Cabeza de Poste y Aislador ANSI 56-1					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 200 und/dia					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (IN EI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.50	h-h	0.02	21.51	0.43 047
Peón	3.00	h-h	0.12	19.46	2.34 047
				Sub-total	2.77
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	2.77	0.28 048
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0015	700.00	1.05
				Sub-total	1.33
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>4.10</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Espiga de A°G° para Cruceta y Aislador 56-1, de 381 mm longitud y Accesorios					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 200 und/dia					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (IN EI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.50	h-h	0.02	21.51	0.43 047
Peón	3.00	h-h	0.12	19.46	2.34 047
				Sub-total	2.77
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	2.77	0.28 048
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0012	700.00	0.84
				Sub-total	1.12
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>3.89</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Aislador Polimérico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Línea) de 36 kV, según Especificación Técnica.					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 200 und/dia					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.50	h-h	0.02	21.51	0.43 047
Peón	3.00	h-h	0.12	19.46	2.34 047
				Sub-total	2.77
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	2.77	0.28 048
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	1.75
				Sub-total	2.03
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>4.80</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a obra de Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 35 mm<sup>2</sup></b>						
UNIDAD : km						
RENDIMIENTO : 2000 km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.40	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.07	
				Sub-total	0.09	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.28</b>	

<b>PARTIDA: Transporte a obra de Varilla de Armar preformada Simple para Conductor de 35 mm<sup>2</sup></b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 500 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.05	19.46	0.97	047
				Sub-total	0.97	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.97	0.10	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0005	700.0000	0.35	
				Sub-total	0.45	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>1.42</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a obra de Grapa de Doble Via de Aluminio para Conductor de 35 mm<sup>2</sup></b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 3000 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.000050	700.000000	0.04	
				Sub-total	0.06	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.25</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Alambre de Amarre Aluminio Recocido de 16 mm<sup>2</sup></b>						
UNIDAD : m						
RENDIMIENTO : 1200 m/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.0001	100.00	0.01	
				Sub-total	0.03	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.22</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a Obra de Grapa de Anclaje Tipo Pistola para Conductor de 35 mm<sup>2</sup></b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 250 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.06	19.46	1.17	047
				Sub-total	1.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		1.39	0.14	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.000350	700.00	0.25	
				Sub-total	0.39	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>1.78</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Cinta plana de armar de aluminio de 7.6 mmx1.3 de espesor</b>						
UNIDAD : km						
RENDIMIENTO : 600 km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.000100	700.000000	0.07	
				Sub-total	0.09	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.28</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Terminal Unipolar exterior termocontraible 25 KV, para cable N2XSJ de 18/30KV, de 50 mm2</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 150 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.02	21.51	0.43	047
Peón	3.00	h-h	0.16	19.46	3.11	047
				Sub-total	3.54	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		3.54	0.35	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.02	148.71	2.97	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.002000	700.00	1.40	
				Sub-total	4.72	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>8.26</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Terminal de compresión bimetalico con oreja de 9.5 mm2</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 1000 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.000050	700.00	0.04	
				Sub-total	0.06	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.25</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm<sup>2</sup>, para Puesta a Tierra</b>						
UNIDAD : km						
RENDIMIENTO : 4000 km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.000300	700.00	0.21	
				Sub-total	0.23	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.42</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 35 mm<sup>2</sup>, Temple Duro</b>						
UNIDAD : km						
RENDIMIENTO : 2000 km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INED)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.27	
				Sub-total	0.29	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.48</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Conductor Tipo N2XSY 18/30 KV, 50 mm2</b>						
UNIDAD : km						
RENDIMIENTO : 1000 km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INED)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.02	19.46	0.39	047
				Sub-total	0.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.39	0.04	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	3.00	h-m	0.02	148.71	2.97	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.88	
				Sub-total	3.89	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>4.28</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Perno de A°G° de 16 mm Ø x 254 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INED)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	0.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.78	0.08	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.13	
				Sub-total	1.70	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>2.48</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Perno de A°G° de 16 mm Ø x 508 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	3.00	h-h	0.06	19.46	1.17	047
				Sub-total	1.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.39	0.14	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.18	
				Sub-total	1.81	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>3.20</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Perno de A°G° de 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	3.00	h-h	0.06	19.46	1.17	047
				Sub-total	1.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.39	0.14	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.14	
				Sub-total	1.77	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>3.16</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Arandela Cuadrada Plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, Agujero de 18 mm Ø						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 3500 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.07	
				Sub-total	0.09	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.28</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mmø</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 3500 Und/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	3.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.07	
				Sub-total	0.09	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.28</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 13 mm Ø, 7 hilos</b>						
UNIDAD : km						
RENDIMIENTO : 3500 km/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.10	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.48	
				Sub-total	0.48	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.48</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Varilla de Anclaje de acero de 16 mm Ø x 2400mm de long. provisto de Ojal Guardacabo en un extremo; Tuerca y Contratuerca en el otro</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 300 Und/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.97	047
				Sub-total	1.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.19	0.12	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	4.20	
				Sub-total	5.81	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>7.00</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Mordaza Preformada de A°G° para Cable de 13 mm Ø, 1245 mm long.					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 1000 Und/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	2.00	h-h	0.02	19.46	0.39 047
				Sub-total	0.39
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.39	0.04	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.91
				Sub-total	0.95
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>1.34</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Alambre de acero N° 12; para entorchado					
<b>UNIDAD :</b> km					
<b>RENDIMIENTO :</b> 10000 km/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	2.00	h-h	0.00	19.46	0.00 047
				Sub-total	0.00
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.01
				Sub-total	0.01
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.01</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Arandela de Anclaje de A°G°, 102 x 102 x 6,35 mm, Agujero de 18 mmø					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 1000 Und/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	2.00	h-h	0.02	19.46	0.39 047
				Sub-total	0.39
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.39	0.04	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.11
				Sub-total	0.15
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.54</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Enlace metálico, de 254 mm x 75 mm x 38 mm, de 70 kN de resistencia						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 600 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.58	047
				Sub-total	0.58	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.58	0.06	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	1.40	
				Sub-total	1.46	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>2.04</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Soporte de Contrapunta de 51 mm ø x 1500 mm de longitud, soldada a Abrazadera partida en un extremo						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	0.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.78	0.08	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	5.60	
				Sub-total	7.17	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>7.95</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Bloque de Concreto de 0,50 x 0,50 x 0,20 m						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	0.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.78	0.08	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.05	700.00	31.50	
				Sub-total	33.07	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>33.85</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Abrazadera de 4 sectores para Retenida, de 75 mm de altura, 6,35 mm de espesor y 70 kN de resistencia. Diámetro según dimensiones del poste, incluye 4 pernos de 16 mm Ø x 101,6 mm y 4 arandelas						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	1.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.00	0.10	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	2.10	
				Sub-total	3.69	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>4.69</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Guardacable de °A°G de 1.6mm de espesor x 2.40m LONG. Con perno y platina						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	0.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.78	0.08	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	2.10	
				Sub-total	3.67	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>4.45</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Grillete de Acero de 70 kN, CON PIN 16mm DIAMETRO						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 2000 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.04	
				Sub-total	0.06	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.25</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Electrodo de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	3.00	h-h	0.06	19.46	1.17	047
				Sub-total	1.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.39	0.14	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	7.00	
				Sub-total	8.63	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>10.02</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Conector de Bronce tipo AB para Electrodo de 16 mm ø y Conductor de Cobre de 25 mm²</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 2000 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.04	
				Sub-total	0.06	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.25</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Plancha Doblada de Cobre para toma a Tierra de Espigas y/o Pernos</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 2000 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.14	
				Sub-total	0.16	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>0.35</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Conector de Cobre tipo Perno Partido para Conductor de 25 mm<sup>2</sup></b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 2000 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.07	
				Sub-total	0.09	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.28</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 150 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.02	21.51	0.43	047
Peón	2.00	h-h	0.11	19.46	2.14	047
				Sub-total	2.57	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		2.57	0.26	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.04	100.00	4.00	
				Sub-total	5.75	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>8.32</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Tubo de PVC SAP de 19 mm. Ø de 3 m. de long.</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 4000 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.35	
				Sub-total	0.35	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.35</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Cinta Band IT de 19 mm. x 30 m.</b>						
UNIDAD : m						
RENDIMIENTO : 3500 m/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.11	
				Sub-total	0.11	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.11</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Hebilla de Acero Inoxidable para cinta Band IT de 19 mm.</b>						
UNIDAD : m						
RENDIMIENTO : 3500 m/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.04	
				Sub-total	0.04	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.04</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a obra de Protector Antirrobo de Electrodo de Puesta a Tierra</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 3300 und/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.70	
				Sub-total	0.70	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.70</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a obra de Seccionador Fusible Unipolar Tipo Expulsión (Cut-Out) de 27/38 kV, 100A, 150 kV-BIL.</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 400 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	1.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	1.00	0.10	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	5.60	
				Sub-total	7.19	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>8.19</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a obra de Fusible Tipo Expulsion de 1 A, Tipo K</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 10000 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.01	
				Sub-total	0.01	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.01</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a obra de Pararrayos de Oxido Metálico, 21 kV, 10 KA Clase 1</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 600 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.58	047
				Sub-total	0.58	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.58	0.06	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.20	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	2.80	
				Sub-total	2.86	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>3.44</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Transformador Trifásico, de 15 kVA						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 100 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.08	21.51	1.72	047
Peón	2.00	h-h	0.16	19.46	3.11	047
				Sub-total	4.83	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	4.83	0.48	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.02	148.71	2.97	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.31	750.00	228.75	
				Sub-total	232.20	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>237.03</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Tableros de Distribución Completa para S.E. Trifásica; 380-220V						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 200 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.08	19.46	1.56	047
				Sub-total	1.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.78	0.18	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.17	700.00	119.00	
				Sub-total	120.67	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>122.45</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Tablero porta Medidor de Totalizador y Alumbrado Público - LTM						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	1.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.00	0.10	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	2.80	
				Sub-total	4.39	
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>5.39</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provisto de codo						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 400 und/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.04	19.46	0.78	047
				Sub-total	1.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.00	0.10	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	5.60	
				Sub-total	7.19	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>8.19</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Murete para Instalación de Medidores Totalizador y Alumbrado Público (2,2x0,7x0,3m.)						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 200 und/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.08	19.46	1.56	047
				Sub-total	1.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.78	0.18	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.25	700.00	175.00	
				Sub-total	176.67	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>178.45</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a obra de Medidor Trifásico Electrónico Multifunción, 4 Hilos, Medición Indirecta, 2.5-20 A, Puerto Óptico, RS 232, RS-485 Modem Celular GSM / GPRS						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 200 und/dia						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.08	19.46	1.56	047
				Sub-total	1.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.78	0.18	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	5.60	
				Sub-total	7.27	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>9.05</b>		

PARTIDA : Transporte a obra de Cable CCT-B 0.6 KV de 8x12 AWG, 220V					
UNIDAD : km					
RENDIMIENTO : 200 km/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22 047
Peón	2.00	h-h	0.08	19.46	1.56 047
				Sub-total	1.78
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		1.78	0.18 048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.46
				Sub-total	2.13
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>3.91</b>	

PARTIDA : Transporte a obra de Cable N2XOH, 0,6/1 kV, 3 x 1 x 35 mm <sup>2</sup>					
UNIDAD : km					
RENDIMIENTO : 150 km/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.30	h-h	0.02	21.51	0.43 047
Peón	2.00	h-h	0.11	19.46	2.14 047
				Sub-total	2.57
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00		2.57	0.26 048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.79
				Sub-total	2.54
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>5.11</b>	

**Tabla 45** Análisis de costos unitarios de transporte de redes secundaria

PARTIDA : <b>Transporte a Obra de Poste de C.A.C. de 8 m/200/120/240 (Incluye perilla)</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 30 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Oficial	1.00	h-h	0.27	21.51	5.81	047
Peón	6.00	h-h	1.60	19.46	31.14	047
Sub-total					37.82	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	37.82	3.78	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.08	148.71	11.90	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.50	100.00	50.00	
Sub-total					65.68	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>103.50</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a Obra de Poste de C.A.C. de 8 m/300/120/240 (Incluye perilla)</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 30 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.03	29.16	0.87	047
Oficial	1.00	h-h	0.27	21.51	5.81	047
Peón	6.00	h-h	1.60	19.46	31.14	047
Sub-total					37.82	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	37.82	3.78	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.08	148.71	11.90	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.58	100.00	58.00	
Sub-total					73.68	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>111.50</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a Obra de Conductor Autoportante de Aluminio 3x16+16/25 mm<sup>2</sup></b>						
UNIDAD : Km						
RENDIMIENTO : 50 Km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.02	29.16	0.58	047
Oficial	1.00	h-h	0.16	21.51	3.44	047
Peón	2.00	h-h	0.32	19.46	6.23	047
Sub-total					10.25	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	10.25	1.03	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.04	148.71	5.95	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.60	700.00	420.26	
Sub-total					427.24	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>437.49</b>	

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Grapa de Suspensión Angular para Conductor de Aleación de Aluminio de 25 mm2</b>				
UNIDAD :		und				
RENDIMIENTO :		500 und/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	1.00	h-h	0.02	21.51	0.43 047	
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.58 047	
				Sub-total	1.01	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	1.01	0.10	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00 049	
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.11	
				Sub-total	0.21	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>1.22</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Grapa de Anclaje Cónica para Conductor de Aleación de Aluminio de 25 mm2</b>				
UNIDAD :		und				
RENDIMIENTO :		500 und/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	1.00	h-h	0.02	21.51	0.43 047	
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.58 047	
				Sub-total	1.01	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	1.01	0.10	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00 049	
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0002	700.00	0.14	
				Sub-total	0.24	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>1.25</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Conector para Al 35 mm<sup>2</sup>, para Neutro Forrado, tipo Cuña y Conector Aislado para Al 35 mm<sup>2</sup>, para Fase Aislada, tipo Cuña</b>				
UNIDAD :		und				
RENDIMIENTO :		1000 und/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00 047	
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19 047	
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.19	0.02	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00 049	
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0001	700.00	0.07	
				Sub-total	0.09	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>0.28</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Correa Plástica de Amarre, color negro</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 15000 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	0.04	
				Sub-total	0.04	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>0.04</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Cinta Autofundente para extremo de cable, Cinta aislante</b>						
UNIDAD : mts						
RENDIMIENTO : 10000 metros/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.50	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0001	700.00	0.04	
				Sub-total	0.04	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>0.04</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Tetrapolar, 4 x 10 mm2, cubierta negra</b>						
UNIDAD : km						
RENDIMIENTO : 1000 km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.02	19.46	0.39	047
				Sub-total	0.61	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.61	0.06	0.06	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0600	700.00	42.00	
				Sub-total	42.06	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>42.67</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Bipolar, 2 x 4 mm<sup>2</sup></b>				
UNIDAD :		km				
RENDIMIENTO :		100 km/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	1.00	h-h	0.08	21.51	1.72 047	
Peón	1.00	h-h	0.08	19.46	1.56 047	
				Sub-total	3.28	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	3.28	0.33	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.02	148.71	2.97 049	
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0001	700.00	0.09	
				Sub-total	3.39	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>6.67</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm<sup>2</sup>, para Puesta a Tierra</b>				
UNIDAD :		km				
RENDIMIENTO :		100 km/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	1.00	h-h	0.08	21.51	1.72 047	
Peón	3.00	h-h	0.24	19.46	4.67 047	
				Sub-total	6.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	6.39	0.64	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.02	148.71	2.97 049	
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0300	700.00	21.00	
				Sub-total	24.61	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>31.00</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra del Pastoral tubo A°G° 38 mm Ø interior, 500 mm avance horizontal, 1100 mm altura y 15° inclinación</b>				
UNIDAD :		und				
RENDIMIENTO :		200 Und/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	0.20	h-h	0.01	21.51	0.22 047	
Peón	2.00	h-h	0.08	19.46	1.56 047	
				Sub-total	1.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	1.78	0.18	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49 049	
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.008	700.00	5.60	
				Sub-total	7.27	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>9.05</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Abrazadera de A°G° simple, para pastoral 500 mmØ(Poste) 38.1mmØ(Pastoral)4.8mm Esp.						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 500 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.20	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.58	047
				Sub-total	0.58	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.58	0.06	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.00	700.00	1.40	
				Sub-total	1.46	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>2.04</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Luminaria completa con Lámpara LED de 50 W						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 500 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.20	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.58	047
				Sub-total	0.58	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.58	0.06	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.01	700.00	4.90	
				Sub-total	4.96	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>5.54</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Cable de acero grado Siemens Martin, de 10 mm ø, 7 hilos						
<b>UNIDAD :</b> km						
<b>RENDIMIENTO :</b> 500 km/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.02	21.51	0.43	047
Peón	3.00	h-h	0.05	19.46	0.97	047
				Sub-total	1.40	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	1.40	0.14	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.069	700.00	48.30	
				Sub-total	48.44	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>49.84</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Varilla de Anclaje de acero de 16 mm Ø x 2400mm de long. provisto de Ojal Guardacabo en un extremo; Tuerca y Contratuerca en el otro						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 300 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.05	19.46	0.97	047
				Sub-total	1.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	1.19	0.12	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.006	700.00	4.20	
				Sub-total	5.81	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>7.00</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Bloque de Concreto de 0,40 x 0,40 x 0,15 m						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 90 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.25	h-h	0.02	21.51	0.43	047
Peón	3.00	h-h	0.27	19.46	5.25	047
				Sub-total	5.68	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	5.68	0.57	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0400	700.00	28.00	
				Sub-total	28.57	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>34.25</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Soporte de Contrapunta de 51 mm ø x 1000 mm de longitud, con Abrazadera partida en un extremo y Grapa de Ajuste para Cable en el otro						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 300 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	2.00	h-h	0.05	19.46	0.97	047
				Sub-total	1.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	1.19	0.12	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0050	700.00	3.50	
				Sub-total	3.62	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>4.81</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Perno Angular con Ojal Guardacabo de A°G°, 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 1000 und/día						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b> S/.	<b>Parcial</b> S/.	<b>Indice</b> (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				<b>Sub-total</b>	<b>0.41</b>	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.41	0.04	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0002	700.00	0.14	
				<b>Sub-total</b>	<b>0.18</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.59</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Arandela Cuadrada plana y curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, Agujero de 18 mm Ø						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 600 Und/día						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b> S/.	<b>Parcial</b> S/.	<b>Indice</b> (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				<b>Sub-total</b>	<b>0.19</b>	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.19	0.02	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0001	700.0000	0.07	
				<b>Sub-total</b>	<b>0.09</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.28</b>		

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Mordaza Preformada de A°G° para Cable de 10 mm Ø						
<b>UNIDAD :</b> und						
<b>RENDIMIENTO :</b> 240 Und/día						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b> S/.	<b>Parcial</b> S/.	<b>Indice</b> (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.10	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.03	19.46	0.58	047
				<b>Sub-total</b>	<b>0.58</b>	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	0.00	0.58	0.00	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0004	700.0000	0.28	
				<b>Sub-total</b>	<b>0.28</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.86</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Alambre de Acero N° 12 para Entorchado</b>						
UNIDAD : m						
RENDIMIENTO : 5000 m/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.00	19.46	0.00	047
				Sub-total	0.00	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0002	700.00	0.15	
				Sub-total	0.15	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.15</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Aislador de porcelana de tracción, Clase ANSI 54-1</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 600 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	1.00	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.41	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.41	0.04	0.04	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0005	700.00	0.35	
				Sub-total	0.39	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.80</b>		

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Canaleta guardacable de F°G° de 2.4m de long. Con perno y tuerca en un extremo</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 600 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	2.00	h-h	0.03	19.46	0.58	047
				Sub-total	0.58	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.58	0.06	0.06	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0030	700.0000	2.10	
				Sub-total	2.16	
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>2.74</b>		

<b>PARTIDA :</b> Perno con Gancho de 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Arandela, Tuerca y Contratuercas					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 1000 und/dia					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19 047
				<b>Sub-total</b>	<b>0.19</b>
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0003	700.00	0.18
				<b>Sub-total</b>	<b>0.20</b>
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.39</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Perno de Gancho de 16 mm Ø x 305 mm, provisto de Tuerca y Contratuercas					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 1000 und/dia					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19 047
				<b>Sub-total</b>	<b>0.19</b>
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0002	700.00	0.14
				<b>Sub-total</b>	<b>0.16</b>
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.35</b>	

<b>PARTIDA :</b> Transporte a Obra de Perno Ojal de A°G° de 16 mm Ø, provisto de Tuerca y Contratuercas					
<b>UNIDAD :</b> und					
<b>RENDIMIENTO :</b> 1000 und/dia					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>Und.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	<b>Indice (INEI)</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19 047
				<b>Sub-total</b>	<b>0.19</b>
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0003	700.0000	0.18
				<b>Sub-total</b>	<b>0.20</b>
<b>TOTAL</b>			<b>S/.</b>	<b>0.39</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Tuerca-Ojal para Perno de 16 mm Ø</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 1000 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0001	700.00	0.07	
				Sub-total	0.09	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>0.28</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Caja de Derivación para Acometidas, Sistema 380-220 V (10 Borneras en cada barra de cobre)</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 100 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.10	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	1.00	h-h	0.08	19.46	1.56	047
				Sub-total	1.78	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.78	0.18	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.001	700.00	0.70	
				Sub-total	0.88	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>2.66</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Bastidor de F°G° de 1.20m de long. Tipo 1</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 150 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.02	21.51	0.43	047
Peón	2.00	h-h	0.11	19.46	2.14	047
				Sub-total	2.57	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	0.00	2.57	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0030	700.00	2.10	
				Sub-total	2.10	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>4.67</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Electrodo de Cobre de 19 mm Ø x 2,40 m</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 400 Und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.10	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22	047
Peón	3.00	h-h	0.06	19.46	1.17	047
				Sub-total	1.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	1.39	0.14	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0100	700.00	7.00	
				Sub-total	8.63	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>10.02</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 150 Und.						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.02	21.51	0.43	047
Peón	0.20	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.62	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.62	0.06	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.01	148.71	1.49	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.040	100.00	4.00	
				Sub-total	5.55	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>6.17</b>	

<b>PARTIDA: Transporte a Obra de Conector bimetalico para Al 25 mm2 y cobre de 35 mm2, tipo cuña</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 1000 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
				Sub-total	0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.0001	100.00	0.01	
				Sub-total	0.03	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>0.22</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Conector de Bronce tipo AB para Electrodo de 16 mm ø y Conductor de Cobre de 25 mm²</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 1000 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
Sub-total					0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.0001	100.00	0.01	
Sub-total					0.03	
<b>TOTAL</b>			S/.		<b>0.22</b>	

<b>PARTIDA : Transporte a Obra de Tubo PVC-SAP 19 mmØ x 3m Longitud</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 1000 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19	047
Sub-total					0.19	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.0010	100.00	0.10	
Sub-total					0.12	
<b>TOTAL</b>			S/.		<b>0.31</b>	

<b>PARTIDA : Protector Antirrobo de Electrodo de Puesta a Tierra</b>						
UNIDAD : und						
RENDIMIENTO : 500 und/día						
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Indice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00	047
Oficial	0.30	h-h	0.00	21.51	0.00	047
Peón	1.00	h-h	0.02	19.46	0.39	047
Sub-total					0.39	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	0.39	0.04	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.00	h-m	0.00	148.71	0.00	049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.0010	100.00	0.10	
Sub-total					0.14	
<b>TOTAL</b>			S/.		<b>0.53</b>	

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 4,0 m, provisto de codo</b>				
UNIDAD :		und				
RENDIMIENTO :		300 und/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22 047	
Peón	1.00	h-h	0.03	19.46	0.58 047	
				Sub-total	0.80	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.80	0.08	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	h-m	0.00	148.71	0.00	049	
Transporte a Obra	Tn	0.0040	100.00	0.40		
				Sub-total	0.48	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>1.28</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 6,0 m, provisto de codo</b>				
UNIDAD :		und				
RENDIMIENTO :		280 und/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	0.30	h-h	0.01	21.51	0.22 047	
Peón	1.00	h-h	0.03	19.46	0.58 047	
				Sub-total	0.80	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.80	0.08	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	h-m	0.00	148.71	0.00	049	
Transporte a Obra	Tn	0.0060	100.00	0.60		
				Sub-total	0.68	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>1.48</b>		

PARTIDA :		<b>Transporte a Obra de Tubo Plástico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plástico de 19 mm ø x 180°</b>				
UNIDAD :		und				
RENDIMIENTO :		400 und/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	1.00	h-h	0.02	21.51	0.43 047	
Peón	1.00	h-h	0.02	19.46	0.39 047	
				Sub-total	0.82	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.82	0.08	048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	h-m	0.00	148.71	0.00	049	
Transporte a Obra	Tn	0.0010	100.00	0.10		
				Sub-total	0.18	
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>1.00</b>		

PARTIDA : <b>Transporte a Obra de Armella Tirafondo de 10 mm Ø x 64 mm de longitud</b>					
UNIDAD : und					
RENDIMIENTO : 1500 und/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19 047
				Sub-total	0.19
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.20	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.0001	100.00	0.01
				Sub-total	0.03
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>0.22</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a Obra de Tarugo de cedro de 13 mm x 50 mm</b>					
UNIDAD : und					
RENDIMIENTO : 1500 und/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	0.00	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	1.00	h-h	0.01	19.46	0.19 047
				Sub-total	0.19
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.19	0.02	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.20	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0001	700.00	0.07
				Sub-total	0.09
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>0.28</b>	

PARTIDA : <b>Transporte a Obra de Alambre galvanizado N° 12 AWG</b>					
UNIDAD : mts					
RENDIMIENTO : 5000 mts/día					
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)
<b>MANO DE OBRA</b>					
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047
Oficial	1.00	h-h	0.00	21.51	0.00 047
Peón	1.00	h-h	0.00	19.46	0.00 047
				Sub-total	0.00
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>					
Herramientas % mano de obra	%MO	10.00	0.00	0.00	048
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.25	h-m	0.00	148.71	0.00 049
Transporte a Obra	1.00	Tn	0.0001	100.00	0.01
				Sub-total	0.01
<b>TOTAL</b>			S/.	<b>0.01</b>	

PARTIDA :		<b>Conductor de Cobre Concéntrico, 2 x 4 mm<sup>2</sup>, con aislamiento y cubierta de PVC</b>				
UNIDAD :		km				
RENDIMIENTO :		300 km/día				
DESCRIPCION	Und.	Cantidad	P. Unitario S/.	Parcial S/.	Índice (INEI)	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Capataz	0.00	h-h	0.00	29.16	0.00 047	
Oficial	1.00	h-h	0.03	21.51	0.65 047	
Peón	3.00	h-h	0.08	19.46	1.56 047	
				Sub-total	2.21	
<b>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</b>						
Herramientas % mano de obra		%MO	10.00	2.21	0.22 048	
Grúa 127HP 18Tn-9 MT	0.30	h-m	0.01	148.71	1.49 049	
Transporte de Lima a Obra	1.00	Tn	0.0006	700.00	0.42	
				Sub-total	2.13	
<b>TOTAL</b>				S/.	<b>4.34</b>	

## **Anexos 4 Gastos Generales**

## Gastos Generales

**Departamento:** SAN MARTIN

**Plazo de Obra:** 2 meses

### 1.0 GASTOS GENERALES VARIABLES-GG DIRECTOS

#### 1.1. Personal Profesional Principal

Descripción	Unidad	Cant.	Particip. %	Tiempo (meses)	Sueldo (S/.)	Parcial (S/.)
Ingeniero Residente de la Obra	Und.	1	100.00%	2.00	4 000.00	8 000.00
Ing de Seguridad e Higiene Ocupacional	Und.	1	100.00%	2.00	2 400.00	4 800.00
<b>PARCIAL 1,1</b>						<b>12 800.00</b>

**Nota:** El sueldo considerado por cada profesional incluye impuestos y leyes sociales

#### 1.2. Personal de Auxiliar y Apoyo

Descripción	Und.	Cant.	Particip. %	Tiempo (meses)	Sueldo (S/.)	Parcial (S/.)
Administrador	Und.	1	20.00%	2.00	2 000.00	800.00
Almacenero	Und.	1	25.00%	2.00	1 130.00	565.00
Chofer	Und.	1	30.00%	2.00	1 500.00	900.00
Seguridad en obra (Guardian)	Und.	1	50.00%	2.00	1 130.00	1 130.00
<b>PARCIAL 1,2</b>						<b>3 395.00</b>

**Nota:** El sueldo considerado por trabajador incluye impuestos y leyes sociales

#### 1.3. Hospedajes, Oficina, Campamentos, alimentación y movilidad del personal principal, auxiliar y apoyo

Descripción	Und.	Cant.	Particip. %	Tiempo (meses)	Gasto/ Und. (S/.)	Parcial (S/.)
Hospedajes	Glb/ mes	1	30.00%	2.00	450.00	270.00
Alquiler de Oficina en Obra (Incluye agua y luz)	Glb/ mes	1	100.00%	2.00	350.00	700.00
Alquiler almacén (incluye agua y luz)	Glb/ mes	1	80.00%	2.00	300.00	480.00
Comunicaciones: teléfono, fax, internet, radio, etc.	Glb/ mes	1	100.00%	2.00	150.00	300.00
Alimentación	Glb/ mes	1	100.00%	2.00	700.00	1 400.00
Pasajes	Glb/ mes	1	50.00%	2.00	200.00	200.00
Poliza SCTR Salud+Pension	Glb/ mes	1	100.00%	2.00	1 500.00	3 000.00
<b>PARCIAL 1,3</b>						<b>6 350.00</b>

#### 1.4. Mobiliario, equipo, material de oficina y otros

Descripción	Und.	Cant.	Desgaste %	Tiempo (meses)	Gasto/ Und.xmes (S/.)	Parcial (S/.)
Mobiliario de oficina	Glb/ mes	1	25.00%	2.00	400.00	
Computadora	Glb/ mes	1	25.00%	2.00	50.00	25.00
Impresora	Glb/ mes	1	20.00%	2.00	50.00	20.00
Útiles de Oficina	Glb/ mes	1	100.00%	2.00	100.00	200.00
Camioneta 4x4 (Alquiler)	Glb/ mes	1	50.00%	2.00	3 500.00	3 500.00
Combustible	Glb/ mes	1	50.00%	2.00	800.00	800.00
Exámenes Médicos Ocupacionales (EMO)	Glb/ mes	2	100.00%	2.00	25.00	100.00
Mantenimiento	Glb/ mes	1	50.00%	2.00	200.00	200.00
<b>PARCIAL 1,4</b>						<b>4 845.00</b>

Nota: El desgaste de los equipos ha sido calculado considerando una depreciación lineal en 36 meses de vida útil.

#### 1.5. Gastos financieros y otros gastos

Descripción	Und	Costo Directo Obra(S/.)	% de CD al mes	Costo/m es S/.	Tiempo (meses)	Parcial S/.
Cartas fianza	mes	212,102.6 8	0.050%	106.05	2.00	212.10
Seguros	Gbl	212,102.6 8	0.010%	21.21	2.00	42.42
<b>PARCIAL 1,5</b>						<b>254.52</b>
<b>PARCIAL GASTOS GENERALES VARIABLES (1)</b>						<b>27 644.52</b>

## 2.0. GASTOS GENERALES FIJOS INDIRECTOS

### 2.1. Gastos de oficina principal y gastos varios

Descripción	Und	Cantidad	Participacion %	Gasto/ Und. S/.	Tiempo efectivo (meses)	Total S/.
Oficina (Incluye agua y luz)	Und.	1	10.00%	350.00	2.00	70.00
Comunicaciones: telef., fax, Internet, radio	Glob	1	10.00%	150.00	2.00	30.00
Material y Equipos de Oficina	Glob	1	10.00%	150.00	2.00	30.00
Mantenimiento y limpieza	Glob	1	10.00%	150.00	2.00	30.00
<b>PARCIAL 2,1</b>						<b>160.00</b>

<b>2.2. Gastos de preparación de oferta e imprevistos</b>						
Descripción	Und.	Cantida d	% de CD	Costo Directo S/.	Tiempo efectivo (meses)	Parcial S/.
Elaboración de propuesta	Gbl	1	0.10%	212,102. 68	1.00	212.10
Imprevistos de obra y personal en oficina central	Gbl	1	0.10%	212,102. 68	1.00	212.10
<b>PARCIAL 2,2</b>						<b>424.21</b>

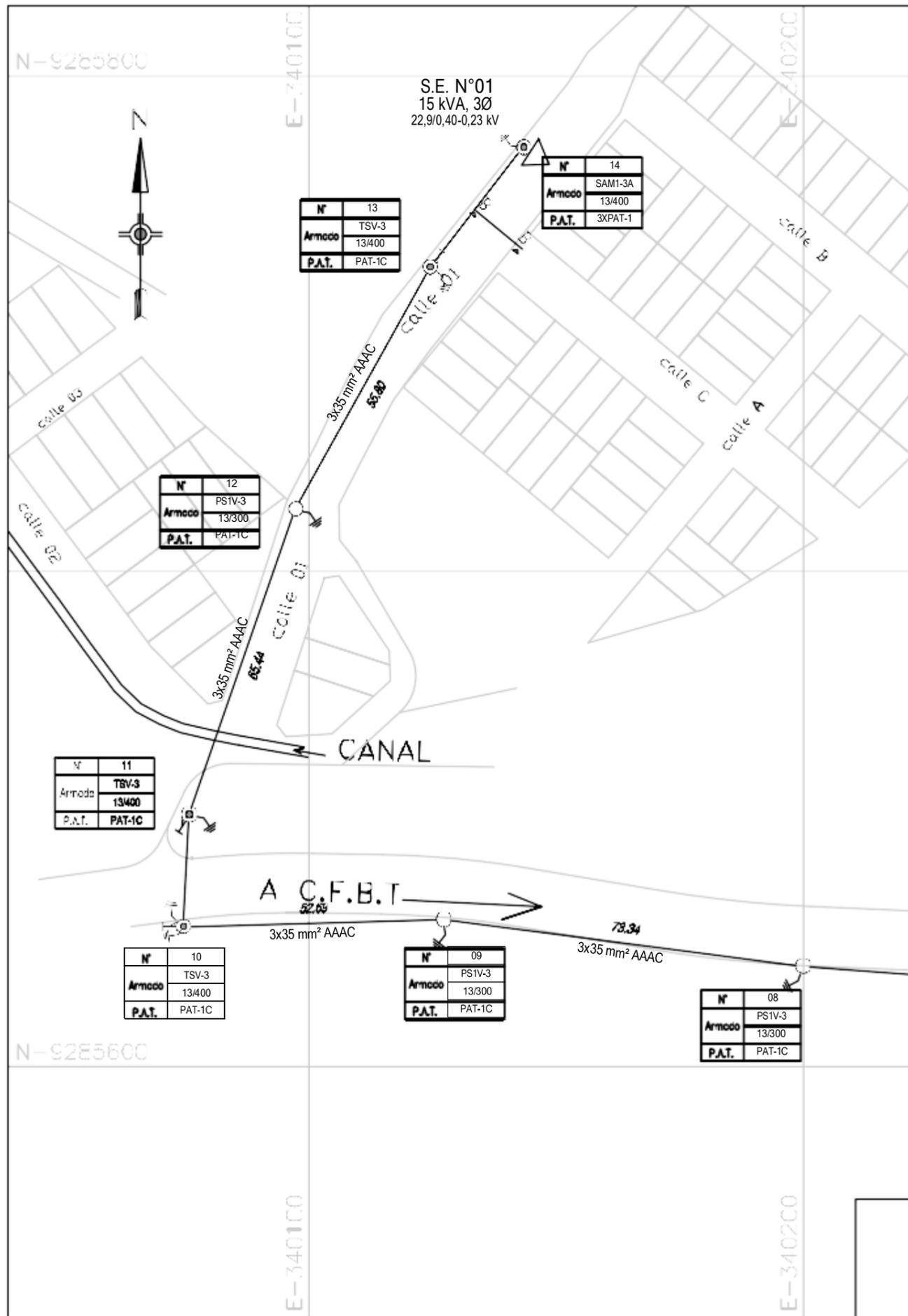
Descripción	Und.	Cantidad	Particip %	Tiempo (meses)	Costo (S/.)	Parcial S/.
Residente de Obra	Unid	1	20.00%	1.00	4,000.00	800.00
Operario	Unid	1	20.00%	1.00	2,400.00	480.00
Chofer	Unid	1	20.00%	1.00	1,500.00	300.00
Alquiler de Camioneta pick up	Unid	1	20.00%	1.00	3,500.00	700.00
Combustible	Unid	1	20.00%	1.00	800.00	160.00
<b>PARCIAL 2,3</b>						<b>2 440.00</b>

<b>PARCIAL GASTOS GENERALES FIJOS (2)</b>	<b>3 024.21</b>
---	-----------------

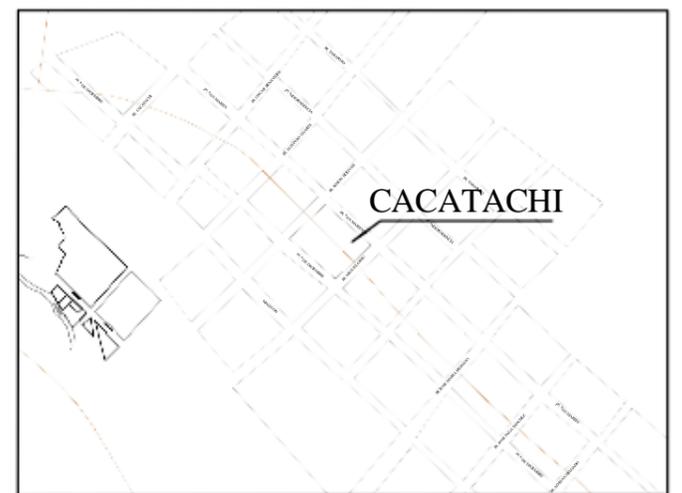
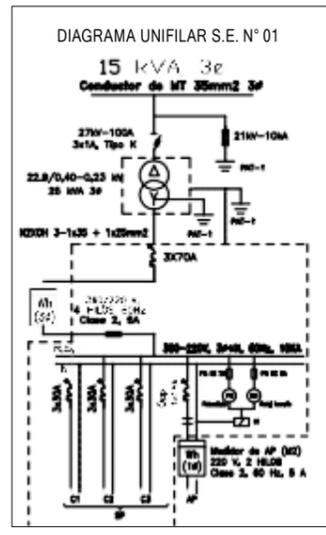
<b>TOTAL GASTOS GENERALES (1)+(2)</b>	<b>30 668.73</b>
---	------------------

<b>3.0. RESUMEN</b>	S/.
GASTOS GENERALES VARIABLES DIRECTOS	<b>27,644.52</b>
GASTOS GENERALES FIJOS INDIRECTOS	<b>3,024.21</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES (1)+(2)</b>	<b>30,668.73</b>

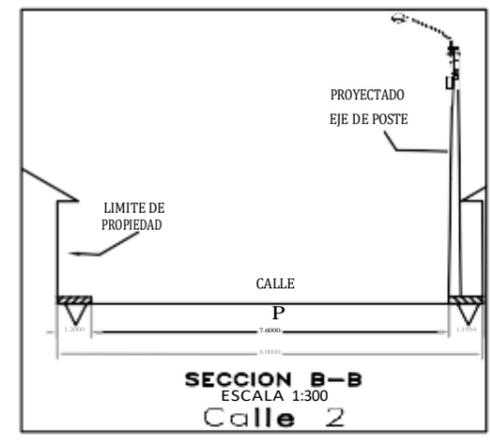
## **Anexos 5 Diseño de los Planos de Red Primaria y Secundaria**



N ESTR	TIPO DE ARMADO	COORDENADAS UTM
06	TSV-2	E: 340296.5262 N: 9285626.3679
07	TSV-2	E: 340273.7566 N: 9285614.9590
08	PSV-3	E: 340193.0821 N: 9285620.3595
09	PSV-3	E: 340127.1000 N: 9285629.6939
10	TSV-3	E: 340074.8538 N: 9285628.5318
11	TSV-3	E: 340075.5816 N: 9285650.6467
12	PSV-3	E: 340092.8895 N: 9285702.5522
13	TSV-3	E: 340124.4898 N: 9285761.3403
14	SAM1-A	E: 340145.2811 N: 9285785.4575



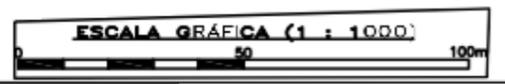
UBICACION  
E: 1/10000



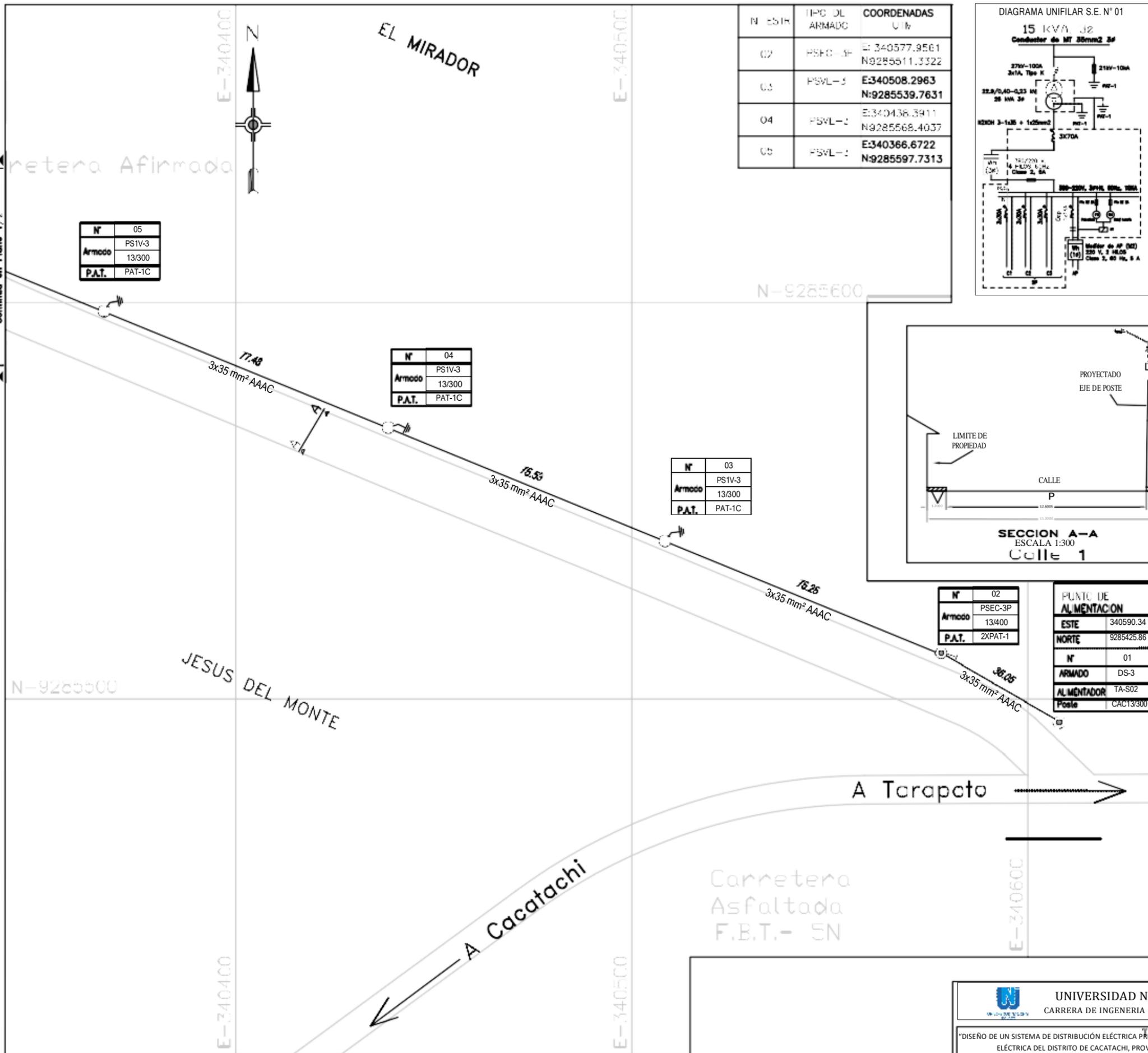
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Poste de CAC 13m/300 daN
	Poste de CAC 13m/400 daN
	Poste de línea primaria
	Subestación aérea biposte de CAC 13m/400 daN
	Retenida inclinada
	Retenida vertical en Y
	Retenida de la línea primaria
	Puesta a tierra del tipo indicado en el cuadro de estructura
	Conductor de aleación de aluminio AAAC, red primaria
	Conductor de aleación de aluminio AAAC, línea primaria
	Vano flojo, EDSfinal = 7% tiro rotura
	Hito monumentado y codificado en campo

Leyenda de Estructuras		
N°	Armadura	P.A.T.
1.01	Número de Estructura.	
	PTV-0	Armadura Principal
	SMM-1P	Armadura Secundario
	PAT-2	Tipo de Puesta a Tierra.

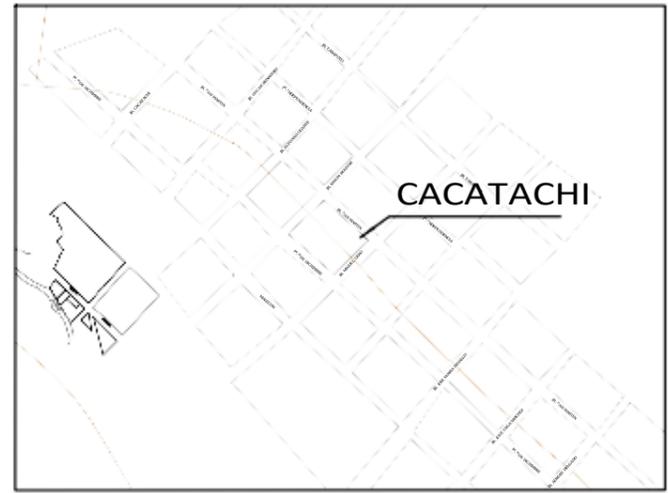
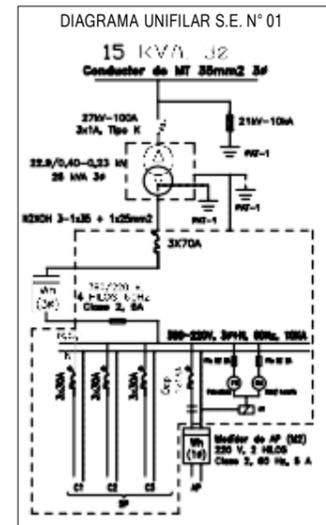
- Notas:
- 1.- El EDSinicial es de 18% del tiro de rotura
  - 2.- El EDSfinal es de 16% del tiro de rotura
  - 3.- Para los vanos flojos se considera un EDS de 7% del tiro de rotura
  - 4.- Para la ubicación de la subestación se ha construido un hito de concreto para cada subestación. Algunos hitos están en el mismo lugar de su emplazamiento
  - 5.- Las SED llevarán una sola puesta a tierra del tipo 2XPAT-1 ó 3XPAT-1



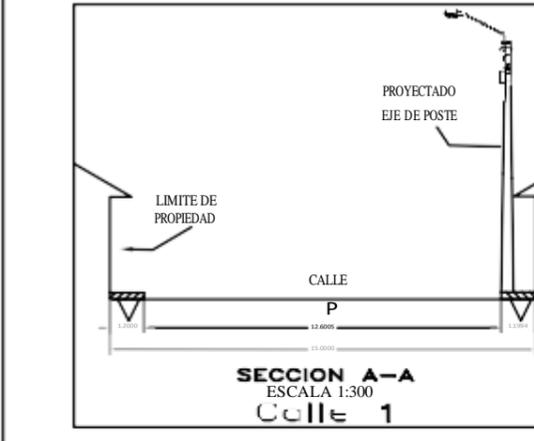
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA</p>	<p>DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO "SAN MARTÍN"</p>	<p>DIBUJADO: ING. JUAN VILLANUEVA DISEÑ. JAVIER BERNARDEZ</p>	<p>UBICACION REGION: SAN MARTIN PROV.: SAN MARTIN DIST.: CACATACHI</p>
	<p>FECHA: JUNIO 2004 ESCALA: 1:1000 SISTEMA: UTM WGS-84 Zona 18M</p>	<p>PLANO N°: (1/2) RP-01</p>	



N° ESTR.	TIPO DE ARMADO	COORDENADAS UTM
02	PSEC-3P	E:340577.9561 N:9285511.3322
03	PSVL-3	E:340508.2963 N:9285539.7631
04	PSVL-3	E:340436.3911 N:9285568.4037
05	PSVL-3	E:340366.6722 N:9285597.7313



UBICACION  
E: 1/10000

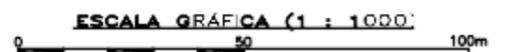


SECCION A-A  
ESCALA 1:300  
Calle 1

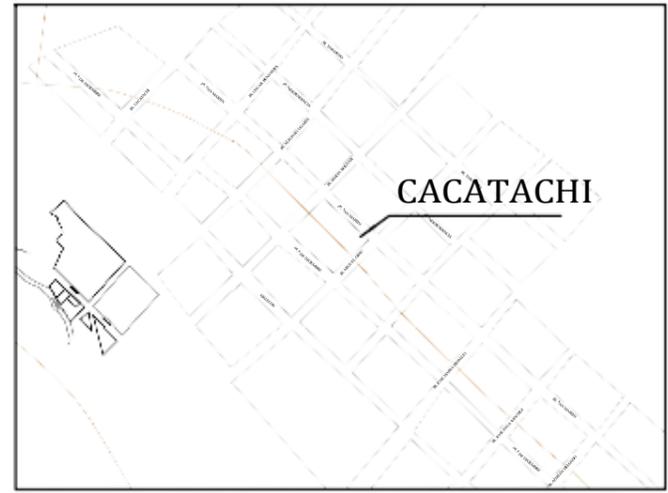
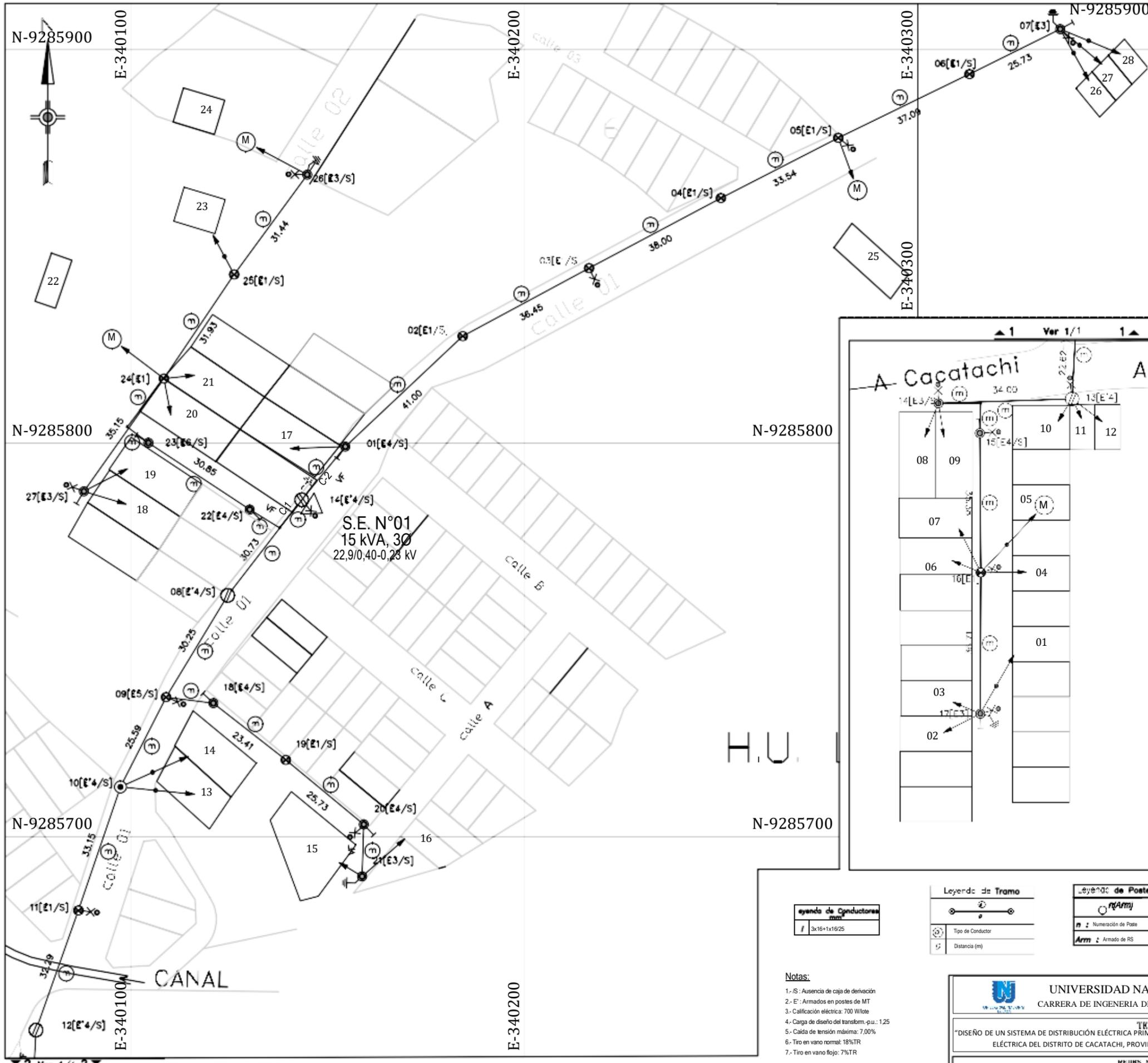
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Poste de CAC 13m/300 daN
	Poste de CAC 13m/400 daN
	Poste de línea primaria
	Subestación aérea biposte de CAC 13m/400 daN
	Retenida inclinada
	Retenida vertical en Y
	Retenida de la línea primaria
	Puesta a tierra del tipo indicado en el cuadro de estructura
	Conductor de aleación de aluminio AAAC, red primaria
	Conductor de aleación de aluminio AAAC, línea primaria
	VF Vano flojo, EDSfinal = 7% tiro rotura
	Hito monumentado y codificado en campo

LEYENDA DE ESTRUCTURAS	
N°	Descripción
1.01	Número de Estructura.
PTV-0	Armado Principal
SMM-1P	Armado Secundario
PAT-2	Tipo de Puesta a Tierra.

- Notas:
- 1.- El EDSinicial es de 18% del tiro de rotura
  - 2.- El EDSfinal es de 16% del tiro de rotura
  - 3.- Para los vanos flojos se considera un EDS de 7% del tiro de rotura
  - 4.- Para la ubicación de la subestación se ha construido un hito de concreto para cada subestación. Algunos hitos están en el mismo lugar de su emplazamiento
  - 5.- Las SED llevarán una sola puesta a tierra del tipo 2XPAT-1 ó 3XPAT-1



<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA</p>	<p>REGION: SAN MARTIN PROV.: SAN MARTIN DIST.: CACATACHI</p>
<p>"DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"</p>	
<p>REDES PRIMARIAS</p>	

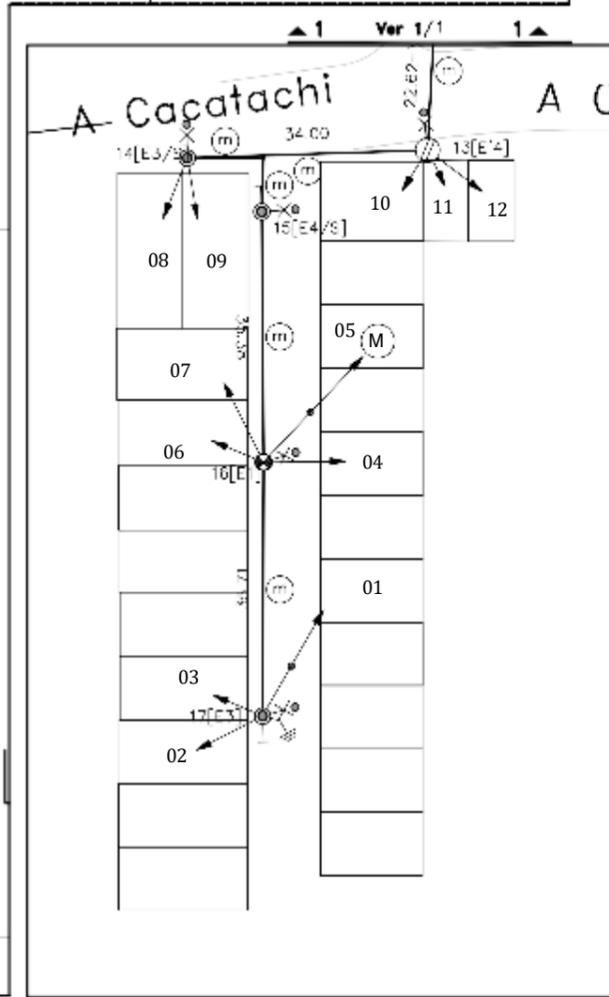
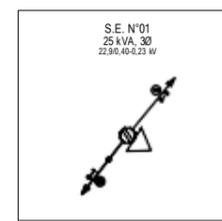


UBICACION  
E: 1/10000

Resumen de cargas - SEN°01					
Circuito	Cant. de Lotes	Demandas - kW			Total
		Vviv.	C. Esp.	SP	
C-1	23	0	8,05	0,56	8,61
C-2	5	0	1,75	0,15	1,90
Total	28	0	9,80	0,71	10,51

Cargas a alimentar			
Sectores	Cant. kW	Cant.	F.S.
Doméstico	0,70	28	0,5
APúblico	0,051	14	1,0
Cargas Especiales:			
Sub-Total			10,51
Pérdidas de Potencia			0,08
Potencia Total			10,59



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Poste de CAC 8m/200 daN
	Poste de CAC 8m/300 daN
	Poste de CAC de 13m daN
	Subestación aérea monoposte de CAC 13m/400 daN
	Acometida domiciliaria; configuración corta empotrada en fachada
	Acometida domiciliaria; configuración larga empotrada en fachada
	Murete
	Retenida inclinada en poste de red secundaria
	Retenida vertical en poste de red secundaria
	Puesta a tierra tipo PAT-1
	Puesta a tierra tipo de red primaria
	Pastoral A°G° de 0,5m de avance; lámpara de vapor de sodio de 50 W
	Armado de alineamiento; inc. caja de derivación <b>E1/S</b> Sin caja de derivación
	Armado de cambio de sección; inc. caja de derivación <b>E2/S</b> Sin caja de derivación
	Armado de fin de circuito; inc. caja de derivación <b>E3/S</b> Sin caja de derivación
	Armado de fin de circuito con vano flojo; inc. caja de derivación <b>E4/S</b> Sin caja de derivación
	Armado de alineamiento con derivación; inc. caja de derivación <b>E5/S</b> Sin caja de derivación
	Armado de anclaje con derivación; inc. caja de derivación <b>E6/S</b> Sin caja de derivación
	Vano flojo (templado 7% tiro de rotura del conductor)
	Cable autoportante de sección indicada en el cuadro de calibres
	Vivienda

Leyenda de Tramo		Leyenda de Postes	
	Tipo de Conductor		n : Numeración de Poste
	Distancia (m)		Arm : Armado de RS

Sección de Conductores	
mm²	3x16+1x16/25

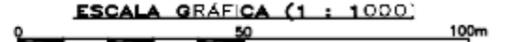
- Notas:
- 1.- S: Ausencia de caja de derivación
  - 2.- E: Armados en postes de MT
  - 3.- Calificación eléctrica: 700 W/ite
  - 4.- Carga de diseño del transform. p.u.: 1,25
  - 5.- Caída de tensión máxima: 7,00%
  - 6.- Tiro en vano normal: 18%TR
  - 7.- Tiro en vano flojo: 7%TR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN  
CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA

TKSIN  
"DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

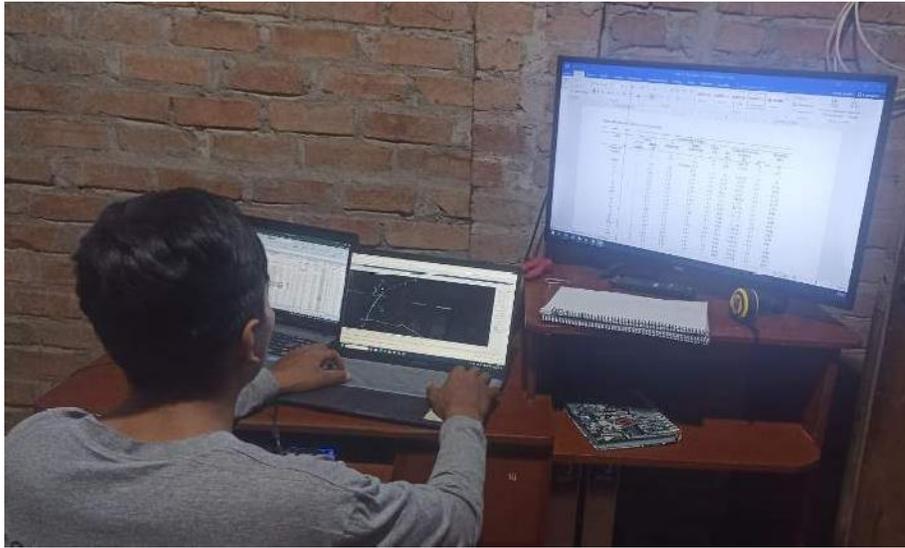
REVIS: SECUNDARIAS

DIBUJADO:		UBICACION	
ING. ALBERTO VILLALBA V. / DISEÑ. ANDRÉS PÉREZ M.		REGION: SAN MARTIN	
FECHA: JUNIO 2024		PROV.: SAN MARTIN	
ESCALA: 1:1000		DIST.: CACATACHI	
SISTEMA: UTM WGS-84 Zona 18M		PLANO N°: (1/1)	
		RP-01	



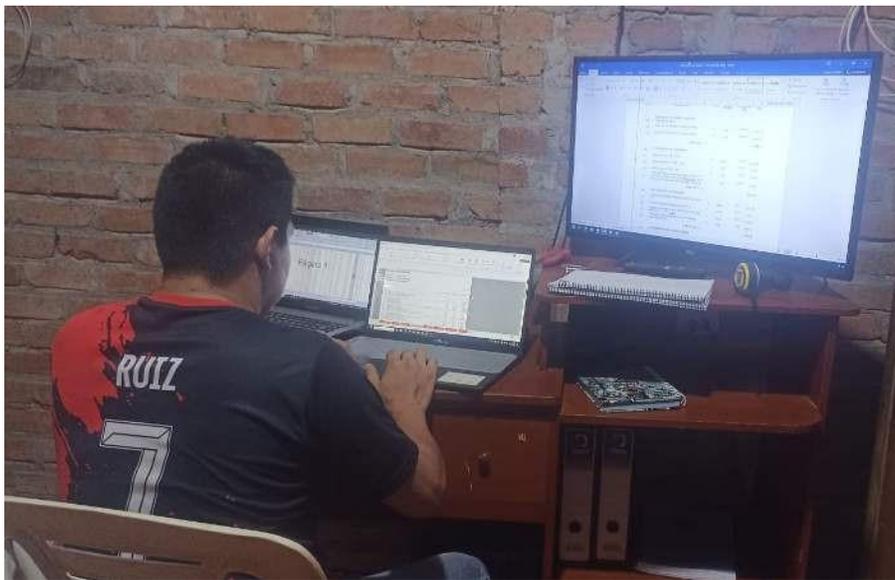
## **Anexos 6 Fotografías**

**Figura 9** *Realizando Trabajo de diseño*



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 10** *Realizando Trabajos de Metrados*



**Fuente:** Elaboración Propia

## **Anexos 7 Cálculos de Caída de Tensión**

**Tabla 43** *Caída de tensión para Servicio Particular*

Servicio Particular															
Nodo	Long. (m)	Nº de Lotes SP	CE	Potencia (kW)			Formación del Conductor	K (Ohm/km)	Resist. (Ohm/km)	Corr. (A)	Fase-Fase(V)	Caída de Tensión		%ΔV	Pérdidas (W)
				SP	CE	Acum.						Fase-Neutro(V)	Tensión Fase-Neutro(V)		
Bornes BT	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	219.39	0	0
Tablero	2	28	0	9.8	0	9.8	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	14.9	0.11	0.06	219.33	0	2.54
Circuito C-1															
Salida	0	0	0	0	0	8.05	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	12.2	0	0	219.33	0	0
8	30.7	0	0	0	0	5.6	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	8.5	0.93	0.54	218.79	0.3	12.71
9	30.2	0	0	0	0	5.6	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	8.5	0.91	0.53	218.26	0.5	12.5
10	25.6	2	0	0.7	0	4.9	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	7.5	0.68	0.39	217.87	0.7	8.25
11	33.2	0	0	0	0	4.2	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	6.4	0.75	0.43	217.44	0.9	7.79
12	32.3	0	0	0	0	4.2	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	6.4	0.73	0.42	217.02	1.1	7.58
13	22.6	3	0	1.05	0	4.2	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	6.5	0.52	0.3	216.72	1.2	5.47
14	34	2	0	0.7	0	3.15	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	4.8	0.58	0.33	216.39	1.4	4.49
N01	10.8	0	0	0	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.8	0.15	0.09	216.3	1.4	0.89
15	7.6	0	0	0	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.8	0.1	0.06	216.24	1.4	0.63
16	35.4	4	0	1.4	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.8	0.48	0.28	215.96	1.6	2.93
17	35.7	3	0	1.05	0	1.05	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.6	0.2	0.12	215.84	1.6	0.52
18	12.1	0	0	0	0	0.7	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.1	0.05	0.03	218.23	0.5	0.08
19	23.4	0	0	0	0	0.7	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.1	0.09	0.05	218.18	0.6	0.16
20	25.7	0	0	0	0	0.7	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.1	0.1	0.06	218.12	0.6	0.18
21	13.2	2	0	0.7	0	0.7	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.1	0.05	0.03	218.09	0.6	0.09
N02	9.1	0	0	0	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.7	0.12	0.07	219.26	0.1	0.71
22	8.9	0	0	0	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.7	0.12	0.07	219.19	0.1	0.7
23	30.9	0	0	0	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.7	0.41	0.24	218.95	0.2	2.42
N03	6.7	0	0	0	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.7	0.09	0.05	218.9	0.2	0.53
24	15.4	3	0	1.05	0	2.45	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	3.7	0.2	0.12	218.78	0.3	1.21
25	31.9	1	0	0.35	0	0.7	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.1	0.12	0.07	218.71	0.3	0.22

26	31.4	1	0	0.35	0	0.35	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	0.5	0.06	0.03	218.68	0.3	0.04
27	35.2	2	0	0.7	0	0.7	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.1	0.14	0.08	218.7	0.3	0.24
<b>Circuito C-2</b>															
Salida	0	0	0	0	0	1.75	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	2.7	0	0	219.33	0	0
1	17.5	1	0	0.35	0	1.75	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	2.7	0.17	0.1	219.23	0.1	0.73
2	41	0	0	0	0	1.4	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	2.1	0.31	0.18	219.05	0.2	1.04
3	36.4	0	0	0	0	1.4	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	2.1	0.27	0.16	218.89	0.2	0.92
4	38	0	0	0	0	1.4	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	2.1	0.28	0.16	218.73	0.3	0.96
5	33.5	1	0	0.35	0	1.4	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	2.1	0.25	0.14	218.59	0.4	0.85
6	37.1	0	0	0	0	1.05	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.6	0.21	0.12	218.47	0.4	0.54
7	25.7	3	0	1.05	0	1.05	3x16+1x16/25NA	3.553	1.91	1.6	0.15	0.09	218.38	0.5	0.38

**Fuente:** Elaboración Propia.

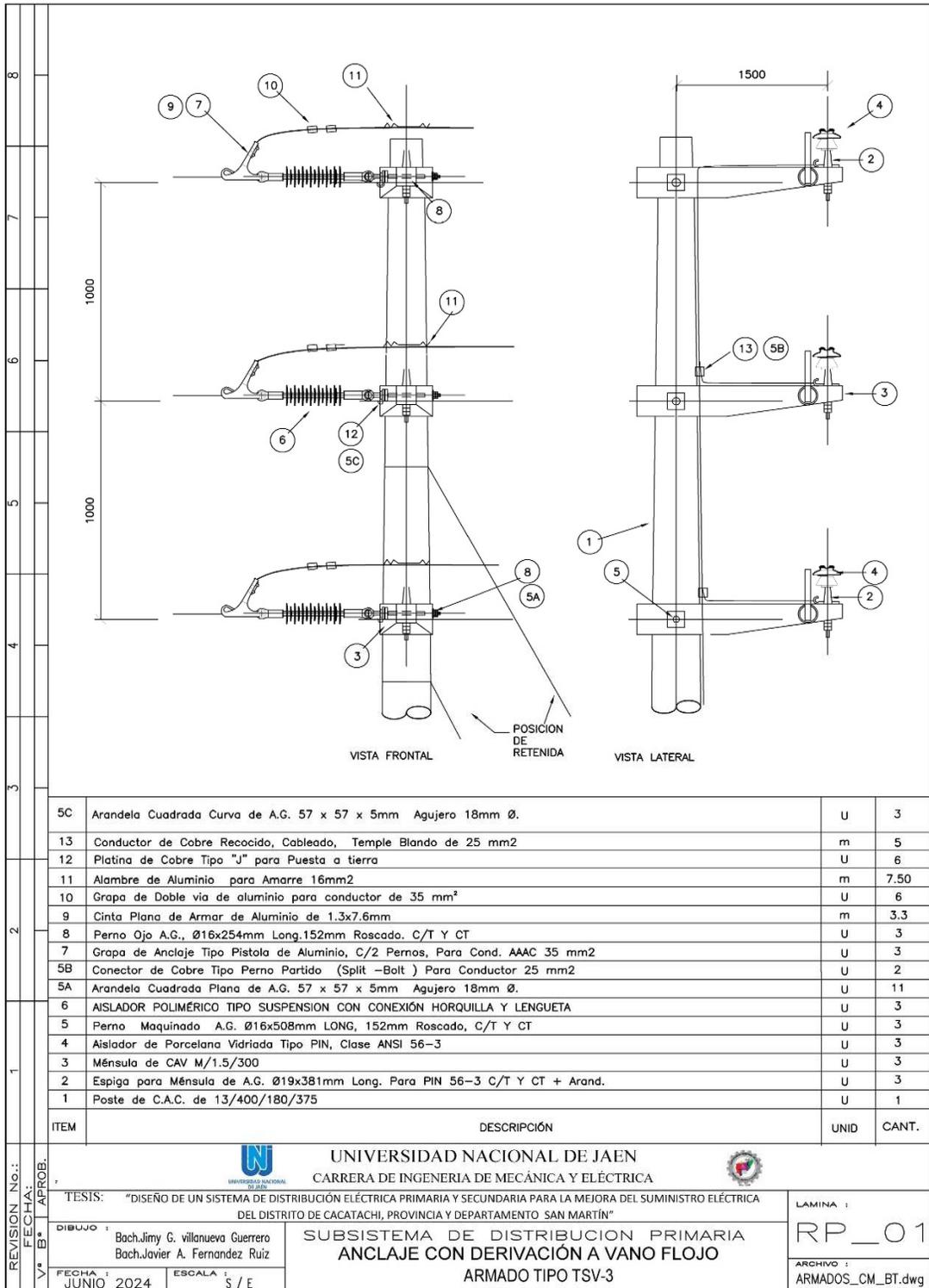
**Tabla 44** *Caída de Tensión para Alumbrado*

<b>Alumbrado Público</b>									
<b>Nº de Lámp.</b>	<b>Carga Acum. kW</b>	<b>K (Ohm/km)</b>	<b>Resist. (Ohm/km)</b>	<b>Corr. (A)</b>	<b><math>\Delta V</math> (V)</b>	<b>Caída de Tensión (V)</b>	<b>%<math>\Delta V</math></b>	<b>Pérdidas (W)</b>	
0	0	0	0	0	0	219.39	0	0	
1	0.71	3.54	1.91	3.6	0.03	219.36	0	0.05	
<b>Circuito C-1</b>									
1	0.56	3.54	1.91	2.8	0	219.36	0	0	
0	0.4	3.54	1.91	2	0.22	219.14	0.1	0.23	
1	0.4	3.54	1.91	2	0.21	218.93	0.2	0.23	
0	0.3	3.54	1.91	1.5	0.14	218.79	0.3	0.11	
1	0.3	3.54	1.91	1.5	0.18	218.61	0.4	0.14	
0	0.25	3.54	1.91	1.3	0.15	218.46	0.4	0.1	
1	0.25	3.54	1.91	1.3	0.1	218.36	0.5	0.07	
1	0.2	3.54	1.91	1	0.12	218.24	0.5	0.06	
0	0.15	3.54	1.91	0.8	0.03	218.21	0.5	0.01	
1	0.15	3.54	1.91	0.8	0.02	218.19	0.5	0.01	
1	0.1	3.54	1.91	0.5	0.06	218.13	0.6	0.02	
1	0.05	3.54	1.91	0.3	0.04	218.09	0.6	0.01	
0	0.05	3.54	1.91	0.3	0.01	218.92	0.2	0	
0	0.05	3.54	1.91	0.3	0.02	218.9	0.2	0	
1	0.05	3.54	1.91	0.3	0.03	218.87	0.2	0	
0	0	3.54	1.91	0	0	218.87	0.2	0	
0	0.1	3.54	1.91	0.5	0.02	219.34	0	0	
0	0.1	3.54	1.91	0.5	0.02	219.32	0	0	
0	0.1	3.54	1.91	0.5	0.05	219.27	0.1	0.01	
0	0.1	3.54	1.91	0.5	0.01	219.26	0.1	0	
0	0.1	3.54	1.91	0.5	0.03	219.23	0.1	0.01	
0	0.05	3.54	1.91	0.3	0.03	219.2	0.1	0.01	
1	0.05	3.54	1.91	0.3	0.03	219.17	0.1	0.01	
1	0.05	3.54	1.91	0.3	0.04	219.19	0.1	0.01	

Circuito C-2									
0	0.15	3.54	1.91	0.8	0	219.36	0	0	
0	0.15	3.54	1.91	0.8	0.05	219.31	0	0.02	
0	0.15	3.54	1.91	0.8	0.12	219.19	0.1	0.05	
1	0.15	3.54	1.91	0.8	0.1	219.09	0.1	0.04	
0	0.1	3.54	1.91	0.5	0.07	219.02	0.2	0.02	
1	0.1	3.54	1.91	0.5	0.06	218.96	0.2	0.02	
0	0.05	3.54	1.91	0.3	0.04	218.92	0.2	0.01	
1	0.05	3.54	1.91	0.3	0.03	218.89	0.2	0	

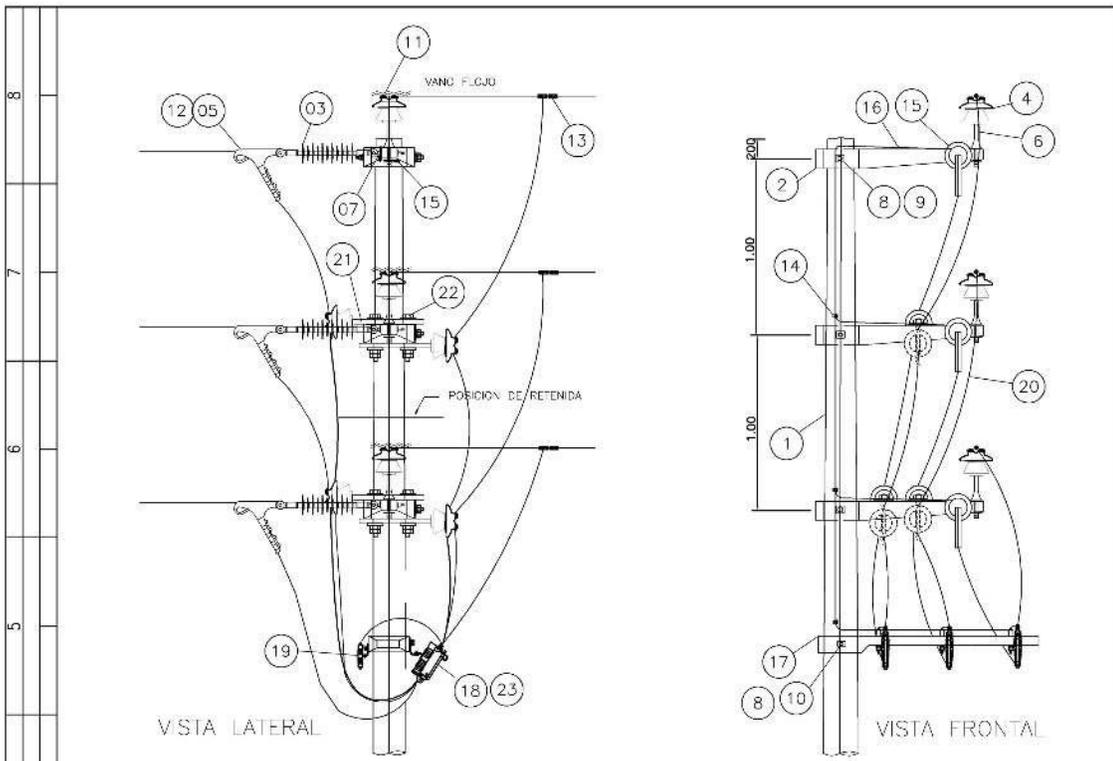
**Fuente:** Elaboración Propia

## **Anexos 8 Láminas de la Red Primaria**



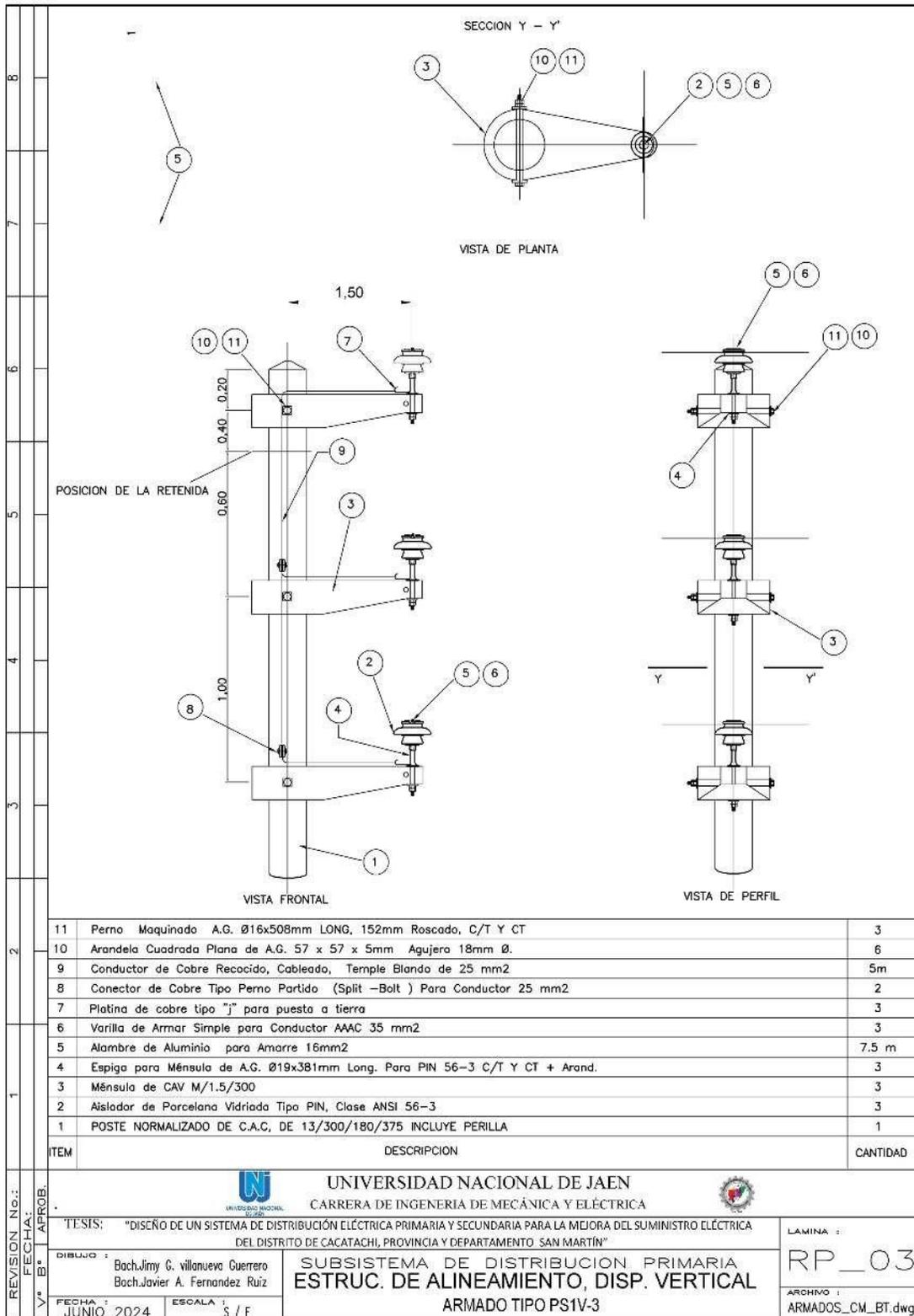
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.
5C	Arandela Cuadrada Curva de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	U	3
13	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, Temple Blando de 25 mm2	m	5
12	Platina de Cobre Tipo "J" para Puesta a tierra	U	6
11	Alambre de Aluminio para Amarre 16mm2	m	7.50
10	Grapa de Doble vía de aluminio para conductor de 35 mm <sup>2</sup>	U	6
9	Cinta Plana de Armar de Aluminio de 1.3x7.6mm	m	3.3
8	Perno Ojo A.G., Ø16x254mm Long.152mm Roscado. C/T Y CT	U	3
7	Grapa de Anclaje Tipo Pistola de Aluminio, C/2 Pernos, Para Cond. AAAC 35 mm2	U	3
5B	Conector de Cobre Tipo Perno Partido (Split -Bolt ) Para Conductor 25 mm2	U	2
5A	Arandela Cuadrada Plana de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	U	11
6	AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSION CON CONEXIÓN HORQUILLA Y LENGUETA	U	3
5	Perno Maquinado A.G. Ø16x508mm LONG, 152mm Roscado, C/T Y CT	U	3
4	Aislador de Parcelana Vidriada Tipo PIN, Clase ANSI 56-3	U	3
3	Ménsula de CAV M/1.5/300	U	3
2	Espiga para Ménsula de A.G. Ø19x381mm Long. Para PIN 56-3 C/T Y CT + Arand.	U	3
1	Poste de C.A.C. de 13/400/180/375	U	1

REVISION No.: V.º B.º APROB. FECHA:	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA			
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"			
	DIBUJO: Bach.Jimy G. villanueva Guerrero Bach.Javier A. Fernandez Ruiz			LAMINA : <b>RP_01</b>
FECHA : JUNIO 2024	ESCALA : S / E	<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> <b>ANCLAJE CON DERIVACIÓN A VANO FLOJO</b> <b>ARMADO TIPO TSV-3</b>		
			ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg	



23	Fusible tipo (K)	3
22	Perno Maquinado de A'G° Ø16 mm x 203 mm Long, 152mm roscado con tuerca y contratuerca	6
21	Espiga para Vértice de Poste de A.G. Ø47x609mm Long, Para PIN 56-3	6
20	Conductor de Aleación de Aluminio, Desnudo, AAAC 35mm <sup>2</sup> , 7 Hilos	24m
19	Pararrayos de Distribucion para M.T de Oxido Metalico	3
18	Seccionador Fusible Unipolar T/CUT-OUT 27/38KV, 100A, BIL 150KV	3
17	Media Palomilla CAV DE 1.50m	1
16	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, Temple Blando de 25 mm <sup>2</sup>	8m
15	Platina de Cobre Tipo "J" para Puesta a tierra	9
14	Conector de Cobre Tipo Perno Partido (Split -Bolt ) Para Conductor 25 mm <sup>2</sup>	2
13	Grapa de Doble via de aluminio para conductor de 35 mm <sup>2</sup>	6
12	Cinta Plana de Armar de Aluminio de 1.3x7.6mm	3.3m
11	Alambre de Aluminio para Amarre 16mm <sup>2</sup>	22.5m
10	Arandela Cuadrada Curva de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	2
9	Arandela Cuadrada Plana de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	22
8	Perno Maquinado A.G. Ø16x508mm LONG, 152mm Roscado, C/T Y CT	4
7	Perno Ojo A.G., Ø16x254mm Long.152mm Roscado. C/T Y CT	3
6	Espiga para Ménsula de A.G. Ø19x381mm Long, Para PIN 56-3 C/T Y CT + Arand.	3
5	Grapa de Anclaje Tipo Pistola de Aluminio, C/2 Pernos, Para Cond. AAAC 35 mm <sup>2</sup>	3
4	Aislador de Porcelana Vidriada Tipo PIN, Clase ANSI 56-3	9
3	AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSION CON CONEXIÓN HORQUILLA Y LENGUETA	3
2	Ménsula de CAV M/1.5/300	3
1	Poste de C.A.C. de 13/400/180/375	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT.

REVISION No.: FECHA: Vº Bº T APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA			
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"			
	DIBUJO: Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz			SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA SECCIONAMIENTO TRIFASICO 22.9 KV
	FECHA: JUNIO 2024	ESCALA: S / E		LAMINA: RP_02 ARCHIVO: ARMADOS_CM_BT.dwg
<b>ARMADO TIPO PSEC-3P</b>				



11	Perno Maquinado A.G. Ø16x508mm LONG. 152mm Roscado, C/T Y CT	3
10	Arandela Cuadrada Plana de A.G. 57 x 57 x 5mm Agujero 18mm Ø.	6
9	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, Temple Blando de 25 mm <sup>2</sup>	5m
8	Conector de Cobre Tipo Perno Partido (Split -Bolt ) Para Conductor 25 mm <sup>2</sup>	2
7	Platina de cobre tipo "j" para puesta a tierra	3
6	Varilla de Armar Simple para Conductor AAAC 35 mm <sup>2</sup>	3
5	Alambre de Aluminio para Amarre 16mm <sup>2</sup>	7.5 m
4	Espiga para Ménsula de A.G. Ø19x381mm Long. Para PIN 56-3 C/T Y CT + Arand.	3
3	Ménsula de CAV M/1.5/300	3
2	Aislador de Porcelana Vidriada Tipo PIN, Clase ANSI 56-3	3
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. DE 13/300/180/375 INCLUYE PERILLA	1
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN  
CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELECTRICA



TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

DIBUJO:  
Bach. Jimmy G. Villanueva Guerrero  
Bach. Javier A. Fernandez Ruiz

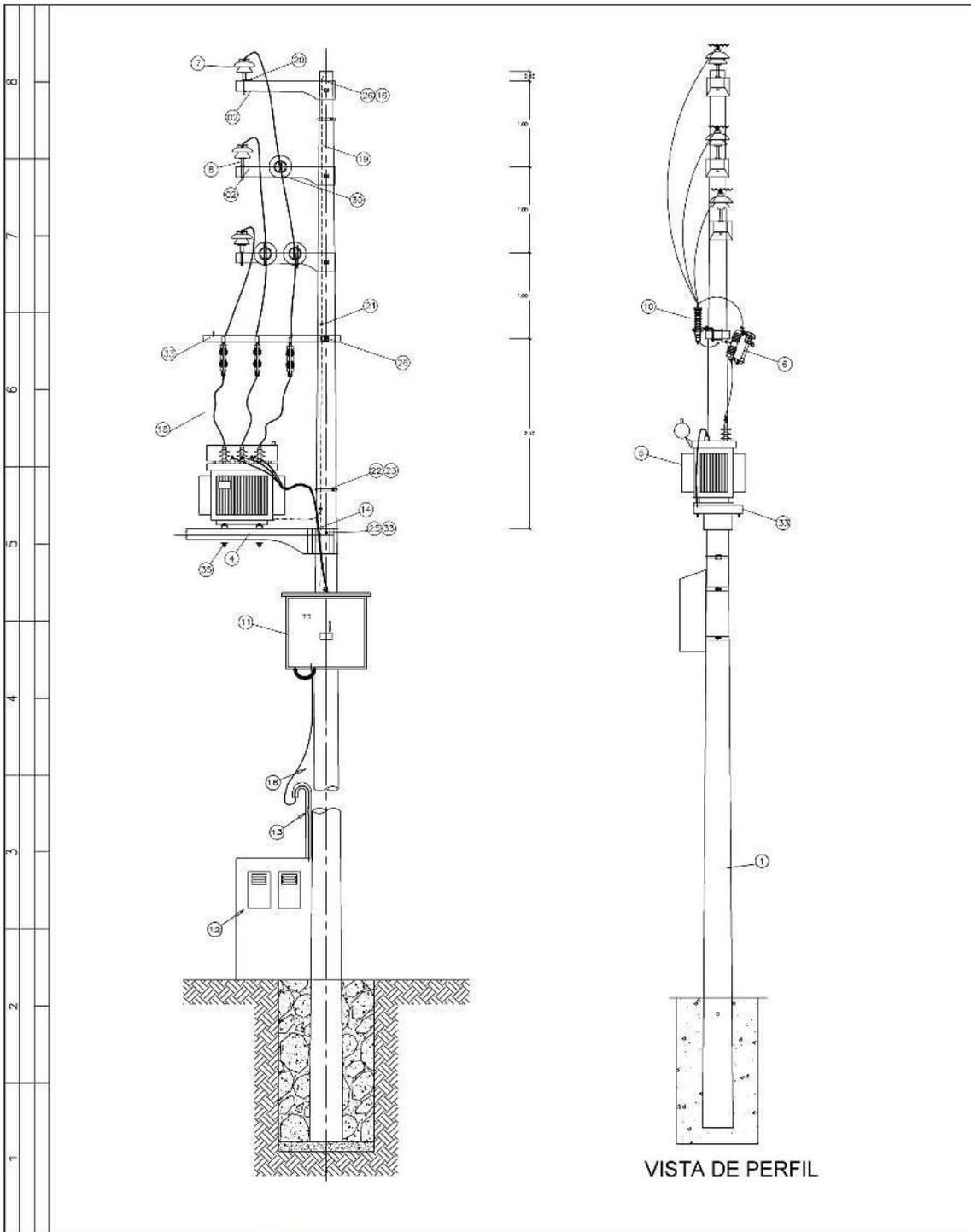
SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA  
ESTRUC. DE ALINEAMIENTO, DISP. VERTICAL  
ARMADO TIPO PS1V-3

LAMINA:  
RP\_03

FECHA: JUNIO 2024 ESCALA: 1/ E

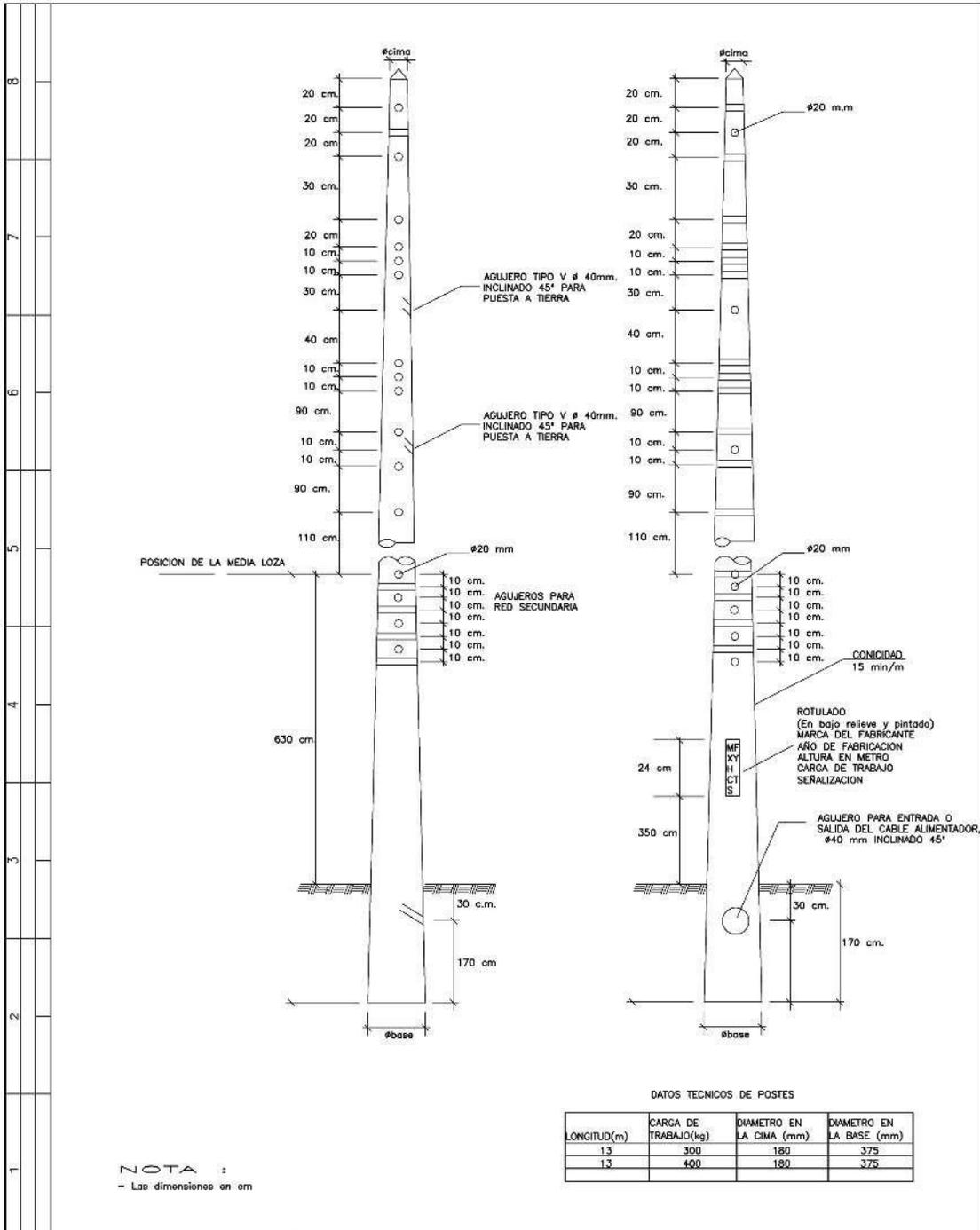
ARCHIVO:  
ARMADOS\_CW\_BT.dwg

REVISION No.:  
FECHA:  
V. B. APROB.



REVISION No.: FECHA: V.º B.º APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA			
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"			
	DIBUJO: Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz		<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> <b>ARMADO TIPO SAM1-3A</b>	LAMINA: <b>RP_04A</b>
	FECHA: JUNIO 2024	ESCALA: S / E	ARCHIVO: ARMADOS_CM_BT.dwg	

8			
7			
6			
5	33	PALOMILLA DE C.A.V DE 1,50 M PARA POSTE, CARGA DE TRABAJO DE 100 DAN	01
	30	Espiga de A*G* de 609 mm longitud, para Cabeza de Poste y Aislador ANSI 56-3	03
	28	Varilla de Armar preformada Simple para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	03
	26	Perno de A*G* de 16 mm Ø x 508 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	05
	25	ARANDELA CUADRADA CURVA 57mm 57mm x 5mm, AGUJERO 18mmØ	05
4	24	CONDUCTOR DE COBRE TIPO CPI DE 35mm <sup>2</sup>	16.5m
	23	HEBILLA DE ACERO INOXIDABLE PARA CINTA BAND IT DE 19 mm	4m
	22	CINTA BAND IT DE 19mm x 30m	4m
	21	CONECTOR TIPO PERNO PARTIDO (SPLIT BOLT) PARA CONDUCTOR DE 25mm <sup>2</sup>	06
	20	PLANCHA DOBLADA DE COBRE PARA TOMA A TIERRA DE ESPIGAS Y/O PERNOS	06
3	19	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 25mm <sup>2</sup> , PARA PUESTA A TIERRA	5m
	18	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35mm <sup>2</sup> , TEMPLE DURO	7.5m
	17	ALAMBRE DE AMARRE DE ALUMINIO 16 mm <sup>2</sup>	15m
	16	CABLE CCT-B, 06 KV DE 8X12 AWG, 220V	16m
	14	CABLE DE COBRE TIPO N2XOH, SEGÚN REQUERIMIENTO	7.5m
	13	TUBO DE A*G* STANDARD/REDONDO DE 18mmØ x 2 mm x 4 m, PROVISTO DE CODO	02
2	12	MURETE DE CONCRETO ARMADO PARA SISTEMA DE MEDICION SUBESTACION1(2.00x0.7x0.3m)	01
	11	TABLERO DE DISTRIBUCION TRIFASICO	01
	10	Pararrayos de Oxido Metalico, 21 kV, 10 KA Clase 1	03
	8	ESPIGA DE A*G* PARA CRUCETA Y AISLADOR 56-3, DE 381 MM LONGITUD Y ACCESORIOS	03
	7	AISLADOR DE PORCELANA TIPO PIN, CLASE ANSI 56-3	06
	6	Seccionador Fusible Unipolar Tipo Expulsion (Cut-Out) de 27/38 kV, 100A, 150 kV-BIL.	03
1	5	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE DISTRIBUCION	01
	4	Plataforma de Concreta Soporte de Transformador de 1,10 m	01
	3	Arandela Cuadrada Plana de A* G*, 57 x 57 x 5 mm, Agujero de 18 mm Ø	04
	2	Ménsula de C.A.V. M/1,5/250/150/150 daN (M/L/T/F/V)	03
	1	Poste de C.A.C. de 13	01
REVISION No.:	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA		
FECHA:	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"		
V.º B.º	DIBUJO : Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz		LAMINA : <b>RP_04B</b>
FECHA:	SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA ARMADO TIPO SAM1-3A		ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg
JUNIO 2024	ESCALA : S / E		



NOTA :  
- Las dimensiones en cm

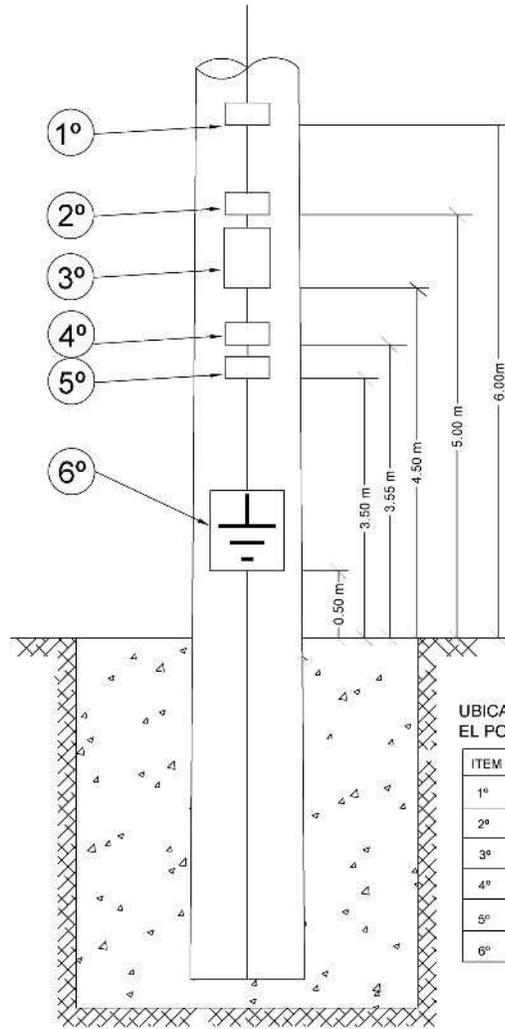
DATOS TECNICOS DE POSTES

LONGITUD(m)	CARGA DE TRABAJO(kg)	DIAMETRO EN LA CIMA (mm)	DIAMETRO EN LA BASE (mm)
13	300	180	375
13	400	180	375

REVISION No.: V. B. APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELÉCTRICA		TITULO: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN" DIBUJO: Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz FECHA: JUNIO 2024      ESCALA: S / E	LAMINA : <b>RP_05</b> ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg
<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> <b>LAMINA DE DETALLE DE POSTE CAC</b> 13 m				



## UBICACIÓN DE LA CODIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN POSTE MT.



**UBICACION DE LAS SEÑALES EN EL POSTE**

ITEM	SEÑALIZACIÓN EN ESTRUCTURAS
1º	CODIGO DE SECCIONAMIENTO
2º	SECUENCIA DE FASES
3º	SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO
4º	CODIGO DEL ALIMENTADOR
5º	NUMERO DE ESTRUCTURA
6º	SEÑALIZACIÓN PUESTA A TIERRA

**NOTA:**

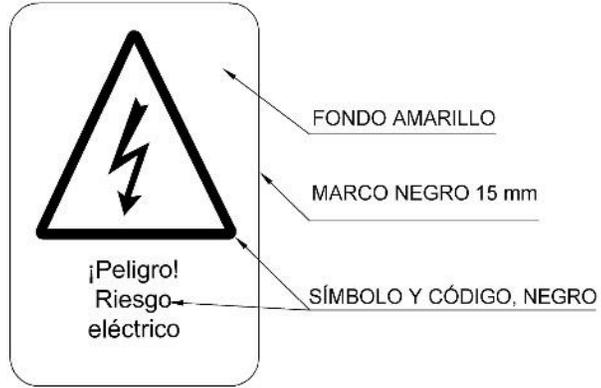
EN POSTES DE CONCRETO LAS SEÑALIZACIONES SERÁN PINTADAS DE ACUERDO A LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LAS LAMINAS

REVISION No.: FECHA: V.º B.º APROB.:	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELÉCTRICA	LAMINA : <b>RP_07</b>
TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"		
DIBUJO : Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz		<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA                  DETALLES DE SEÑALIZACION Y CODIFICACION                  DE POSTES EN RED PRIMARIA</b>
FECHA : JUNIO 2024	ESCALA : S / E	ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg

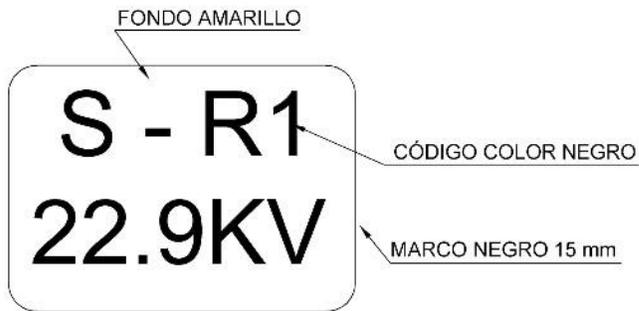
8	<h1>1° CÓDIGO DE SECCIONAMIENTO</h1>	
7	S : SECCIONADOR	FONDO BLANCO
6		
5	<h1>2° SECUENCIA DE FASES</h1>	
4	<b>(A)</b> PLACA PARA SECUENCIA DE FASES EN LÍNEA TRIFÁSICA TRIANGULAR	<b>(B)</b> PLACA PARA SECUENCIA DE FASES EN RED TRIFÁSICA VERTICAL
3		
2	<b>(C)</b> PLACA PARA SECUENCIA DE FASES EN LÍNEA BIFÁSICA HORIZONTAL	<b>(D)</b> PLACA PARA SECUENCIA DE FASES EN RED BIFÁSICA VERTICAL
1		
<p><b>NOTA:</b>          SE COORDINARA CON EL CONCESIONARIO A FIN DE OBTENER LOS CÓDIGOS DE SECCIONAMIENTO Y DETALLES ADICIONALES QUE ESTA ESTIME CONVENIENTE</p>		
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA	
REVISION No.: FECHA: V. B. APROB.	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"	
DIBUJO: Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz	<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA          DETALLES DE SEÑALIZACION Y CODIFICACION          DE POSTES EN RED PRIMARIA</b>	
FECHA: JUNIO 2024 ESCALA: S / E	LAMINA: <b>RP_08</b> ARCHIVO: ARMADOS_CM_BT.dwg	

8
7
6
5
4
3
2
1
REVISION No.:
FECHA:
V.º B.º APROB.:

### 3° SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO EN ESTRUCTURAS Y EN TABLERO



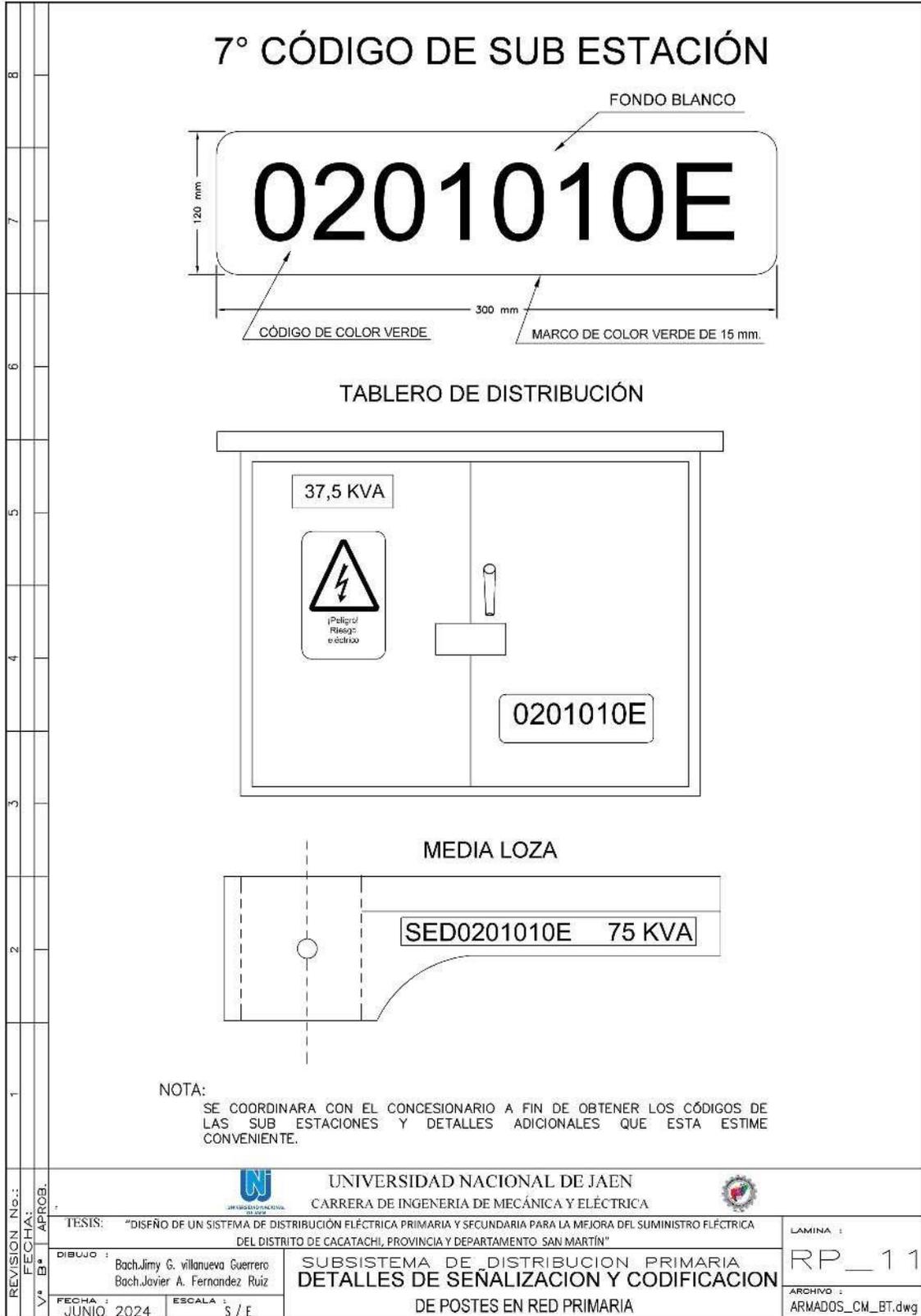
### 4° CÓDIGO DEL ALIMENTADOR

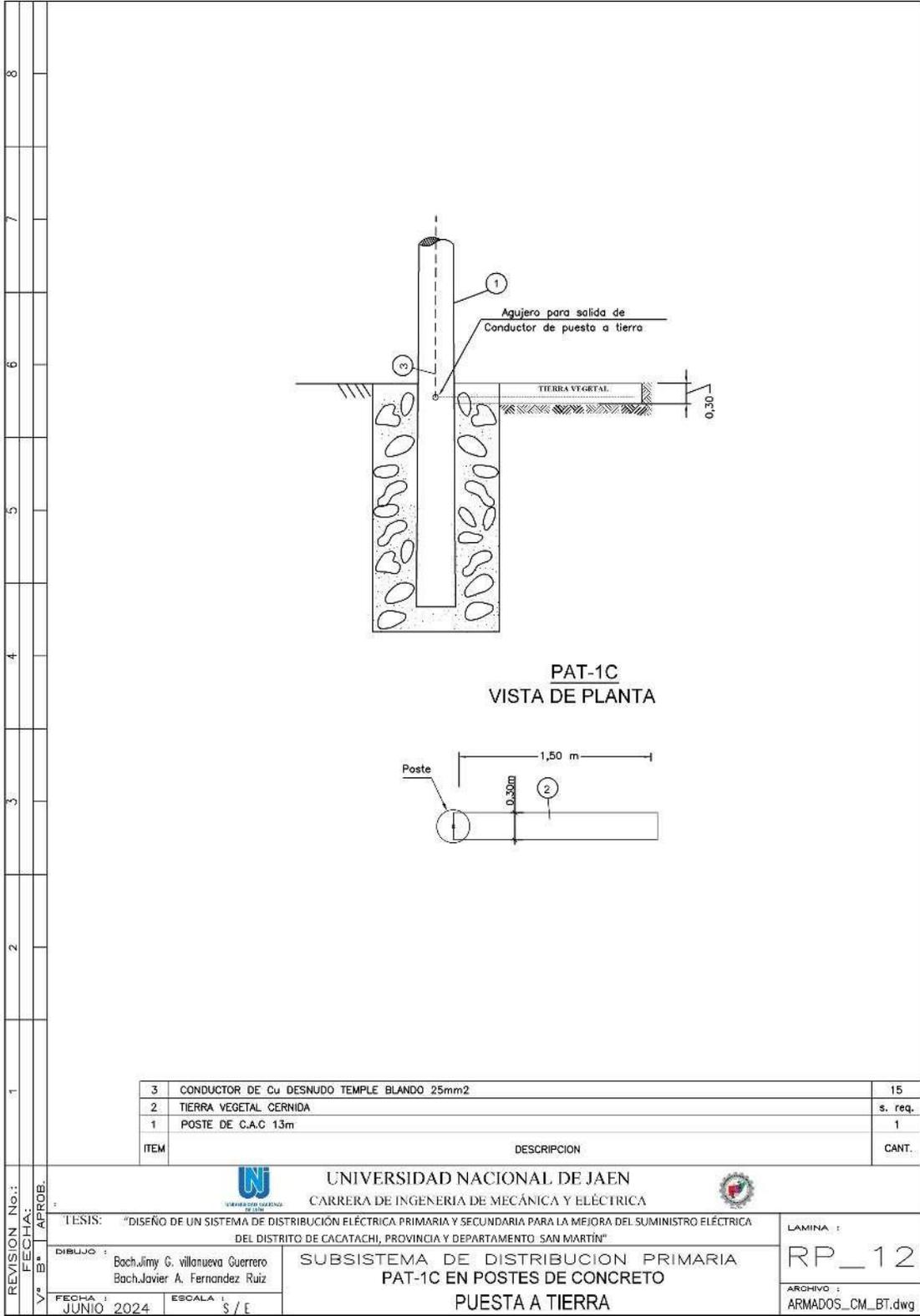


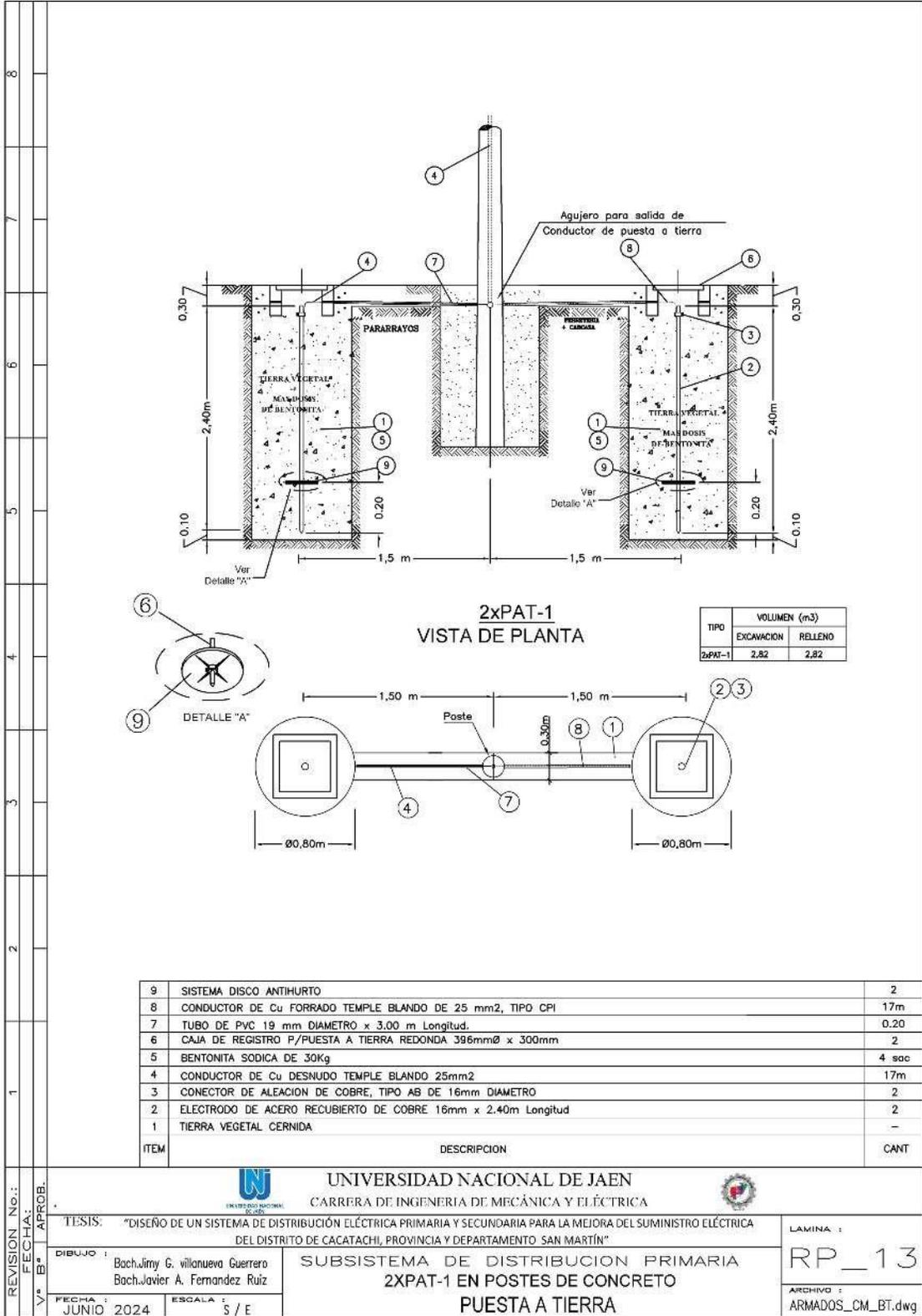
NOTA:  
SE COORDINARA CON EL CONCESIONARIO A FIN DE OBTENER LOS CÓDIGOS DE ALIMENTADOR Y DETALLES ADICIONALES QUE ESTA ESTIME CONVENIENTE

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA		
TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTIN"		
DIBUJO : Bach.Jimy G. villanueva Guerrero Bach.Javier A. Fernandez Ruiz		LAMINA : <b>RP_09</b>
FECHA : JUNIO 2024      ESCALA : S / E		ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg
<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA</b> <b>DETALLES DE SEÑALIZACION Y CODIFICACION</b> DE POSTES EN RED PRIMARIA		









REVISION No.:  
FECHA:  
V. B. APROB.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN**  
 CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA

TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

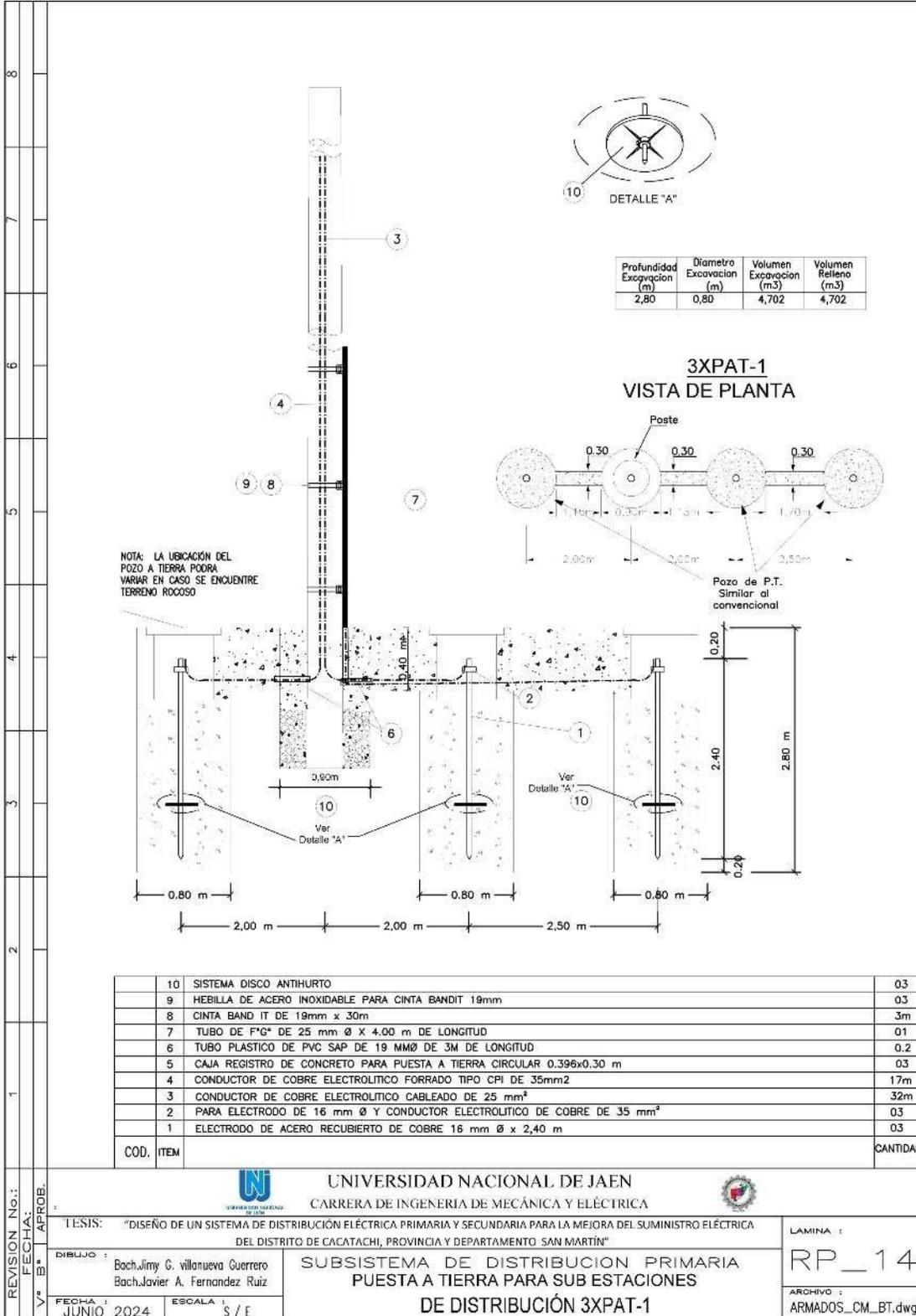
DIBUJO: Bach. Jimmy G. Villanueva Guerrero  
 Bach. Javier A. Fernandez Ruiz

**SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA**  
**2XPAT-1 EN POSTES DE CONCRETO**  
**PUESTA A TIERRA**

FECHA: JUNIO 2024      ESCALA: S / E

LAMINA: **RP\_13**

ARCHIVO: ARMADOS\_CM\_BT.dwg



8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
REVISION No.:	
FECHA:	
V. B. APROB.	

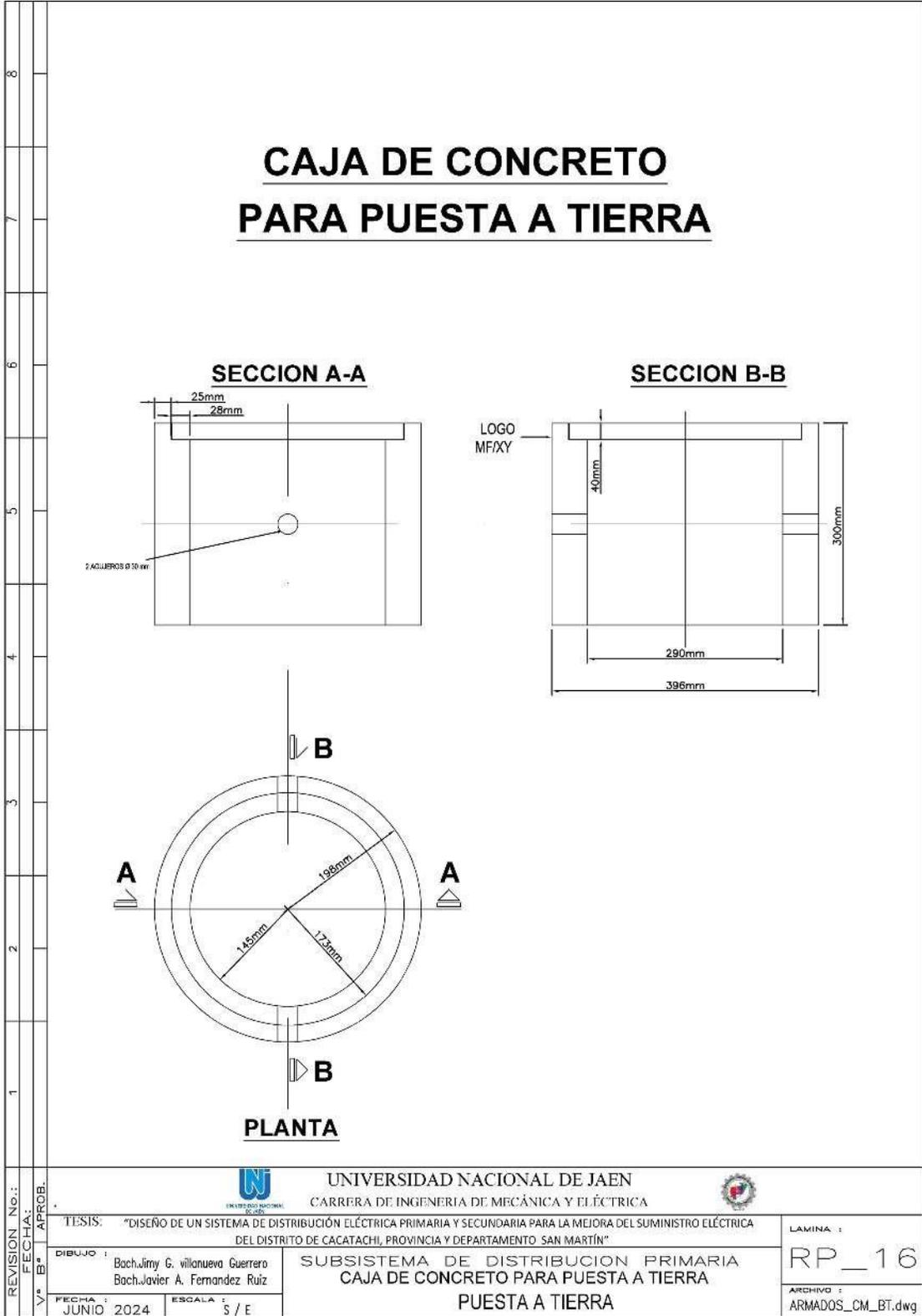
**Excavacion para puestas a tierras  
tipo PAT-1 Y 3xPAT-1**

PUESTA A TIERRA					
NORMAL	DIAMETRO (m)	PROFUNDIDAD (m)	HOYO (m3)	ZANJA (m3)	EXCAVACION TOTAL (m3)
PAT-1	0.80	2,80	1,4074	0,138	1,545
3XPAT-1	0.80	2,80	4,2223	0,480	4,702

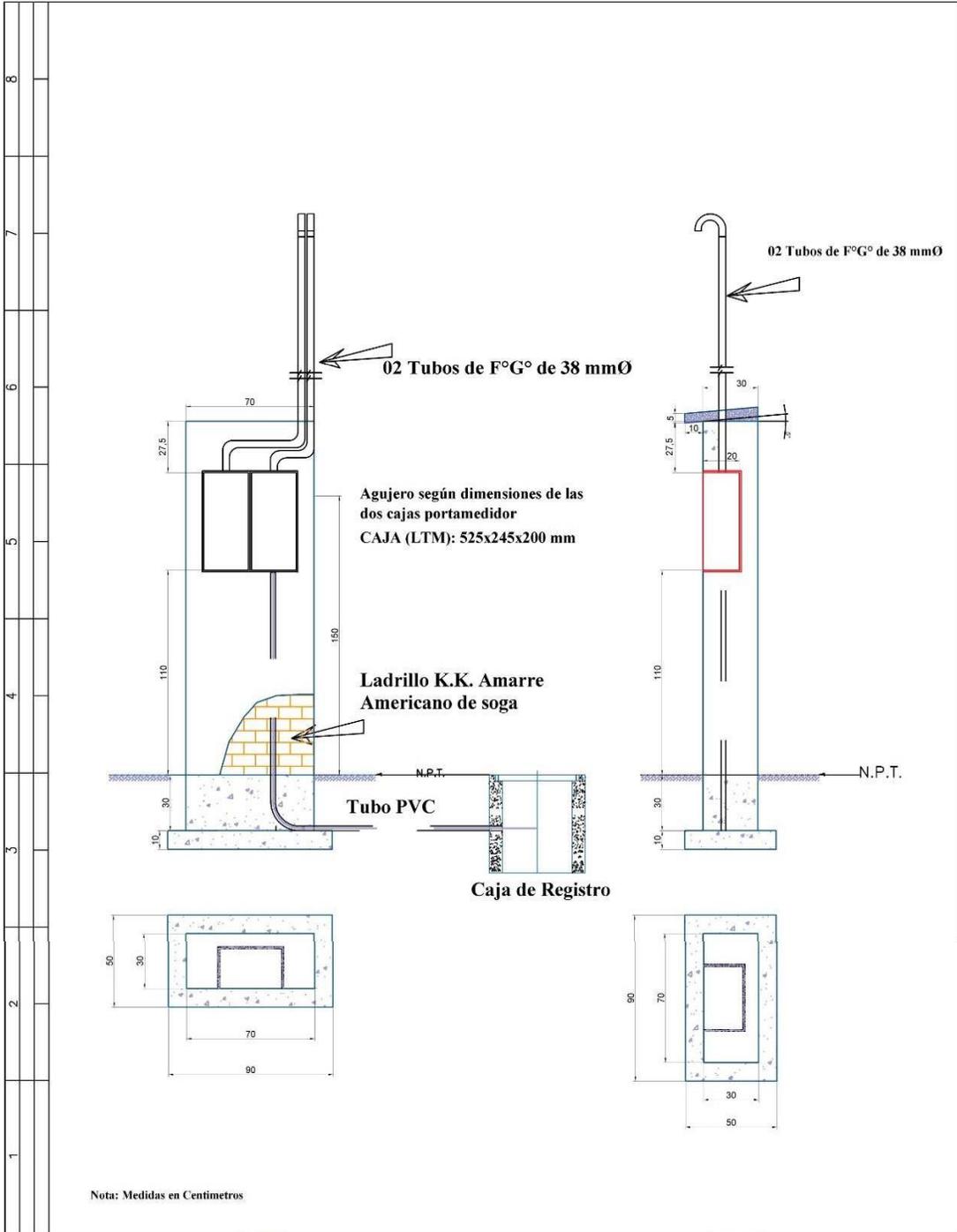
**NOTA**

- Las distancias se expresan en metros.
- Las puestas a tierras tipos PAT-1, 3XPAT-1 llevaran 1 y 3 electrodos respectivamente.
- En caso de no obtenerse los valores indicados, el Contratista mejorara el tratamiento del pozo de tierra y si aún así no se logra los valores, se incrementará una o más varillas hasta obtener los valores deseados.

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA		
TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"		
DIBUJO : Bach. Jimmy G. Villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz	<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA VOLUMEN DE EXCAVACIÓN Y RELLENO PUESTA A TIERRA</b>	LAMINA : <b>RP_15</b> ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg
FECHA : JUNIO 2024	ESCALA : 3 / E	







REVISION No.: FECHA: V.º B.º APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA		
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"		
DIBUJO:	Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz		LAMINA : <b>RP_18</b>
FECHA:	JUNIO 2024	ESCALA : S / E	ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg
<b>SUBSISTEMA MURETE PARA S.E.</b> <b>DETALLE DE CONSTRUCCIÓN</b>			

## **Anexos 9 Láminas de la Red Secundaria**

8

7

6

5

4

3

2

1

UBICACION DE RETENIDA CUANDO SEA REQUERIDA

CUADRO N° 1

TIPO DE PERNO PARA RS	TIPO DE POSTE QUE SUJETA LA RS		
	8 CAC	11 CAC	13 CAC
	ØCabeza=120	ØCabeza=150	ØCabeza=180
	ØBases=240	ØBases=270	ØBases=375
	LONGITUD DE PERNO A UTILIZAR		
Perno gancho	203mm	254mm	305mm
Perno ejal	203mm	254mm	305mm
Perno A"G"	203mm	254mm	305mm

PLANTA

ELEVACION

PERFIL

**\* NOTA :**

- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA 35mm<sup>2</sup>.
- PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E1/S
- s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE DE LAS REDES Y ACOMETIDAS

SIMBOLO	
CONCRETO	○

ITEM	DESCRIPCION	E1	E1/S	E'1	E'1/S
14	CINTA VULCANIZANTE	1.2	0	1.2	0
13	CINTA AISLANTE VINILICA	1.2	0	1.2	0
12	ARANDELA CUADRADA CURVA A"G" 57x57x5mm	2	2	2	2
11	HEBILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 19mm	1	0	1	0
10	CINTA BANDIT 19mm DE ANCHO	0.6	0	1	0
9	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 25-35 mm <sup>2</sup> / CU 4-10 MM <sup>2</sup> , PARA NEUTRO FORRADO, TIPO CUÑA	1	0	1	0
9	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35-50 mm <sup>2</sup> / CU 4-10 mm <sup>2</sup> , PARA FASE AISLADA, TIPO CUÑA	3	0	3	0
8	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, TIPO N2XY 0,6/1 kV, 4x10 mm <sup>2</sup>	1.5	0	1.5	0
7	CORREA PLASTICA AMARRE COLOR NEGRO	4	4	4	4
6	PORTALINEA UNIPOLAR DE A"G", PROVIsto DE PIN DE 10mmØ	2	s.req.	2	s.req.
5	PERNO MAQUINADO DE A"G" DE 13mmØ x 203mm, PROVIStO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	0	0	0	0
5	PERNO MAQUINADO DE A"G" DE 13mmØ x 305mm, PROVIStO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	0	0	1	s.req.
4	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS, SISTEMA 380-220V	1	0	1	0
3	PERNO GANCHO A"G" 16mmØ x 254mm, PROVIStO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1	0	0
3	PERNO GANCHO A"G" 16mmØ x 305mm, PROVIStO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	0	0	1	1
2	GRAPA DE SUSPENSION ANGULAR DE ALEACION DE ALUMINIO	1	1	1	1
1	POSTE DE CAC SEGUN REQUERIMIENTO	1	1	0	0

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN**  
CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELÉCTRICA

TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

DIBUJO : Bach.Jimy G. villanueva Guerrero  
Bach.Javier A. Fernandez Ruiz

FECHA : JUNIO 2024

ESCALA : S / E

SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
ESTRUCTURA DE ALINEAMIENTO Y ANGULO PARA RED AEREA

**TIPO E1**

LAMINA : 001

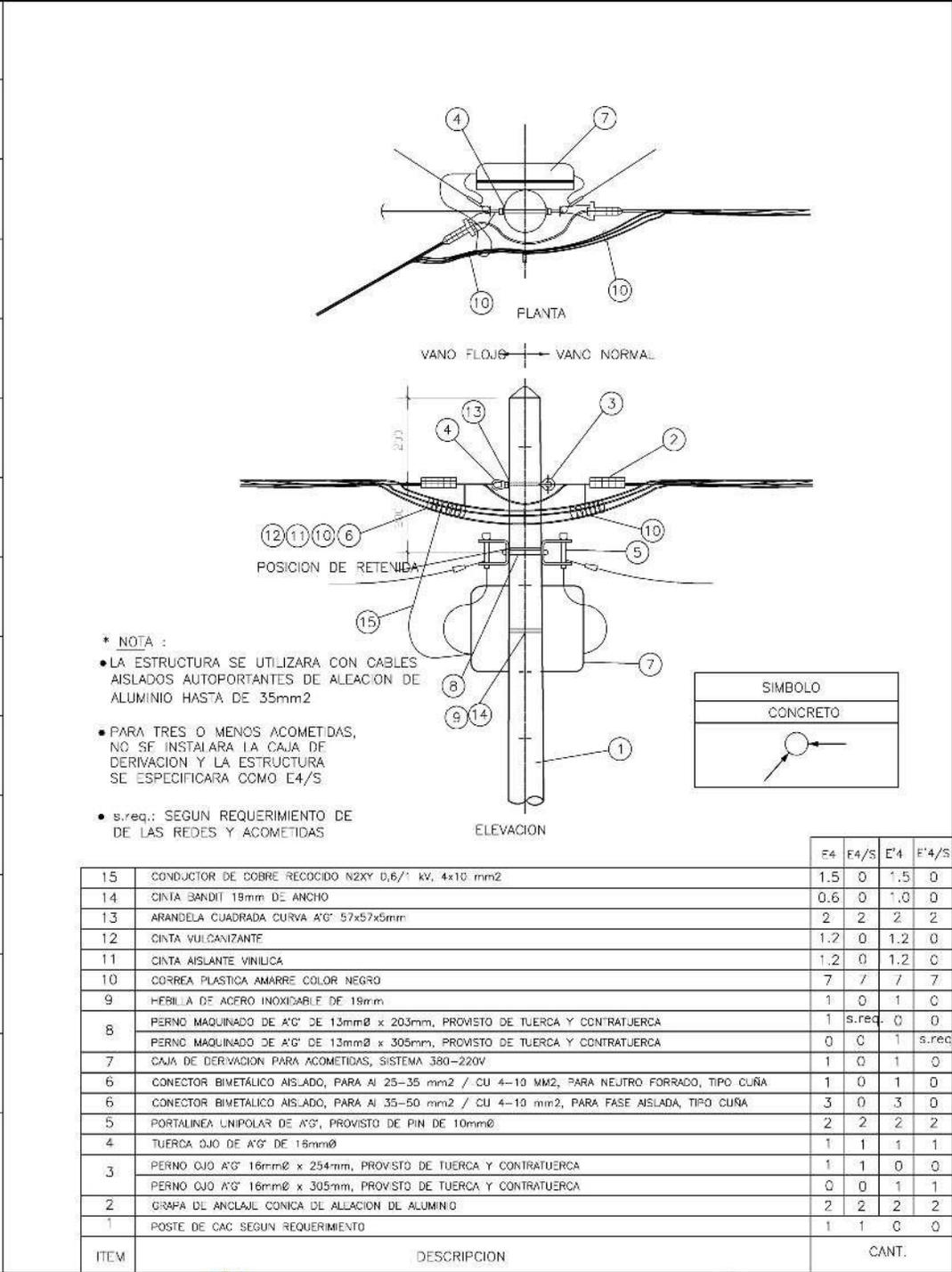
ARCHIVO : ARMADOS\_CM\_BT.dwg

REVISION No.:

V\* B\* I\* APROB.



REVISION No.:  
 Vº Bº I APROB.  
 FECHA:  
 JUNIO 2024



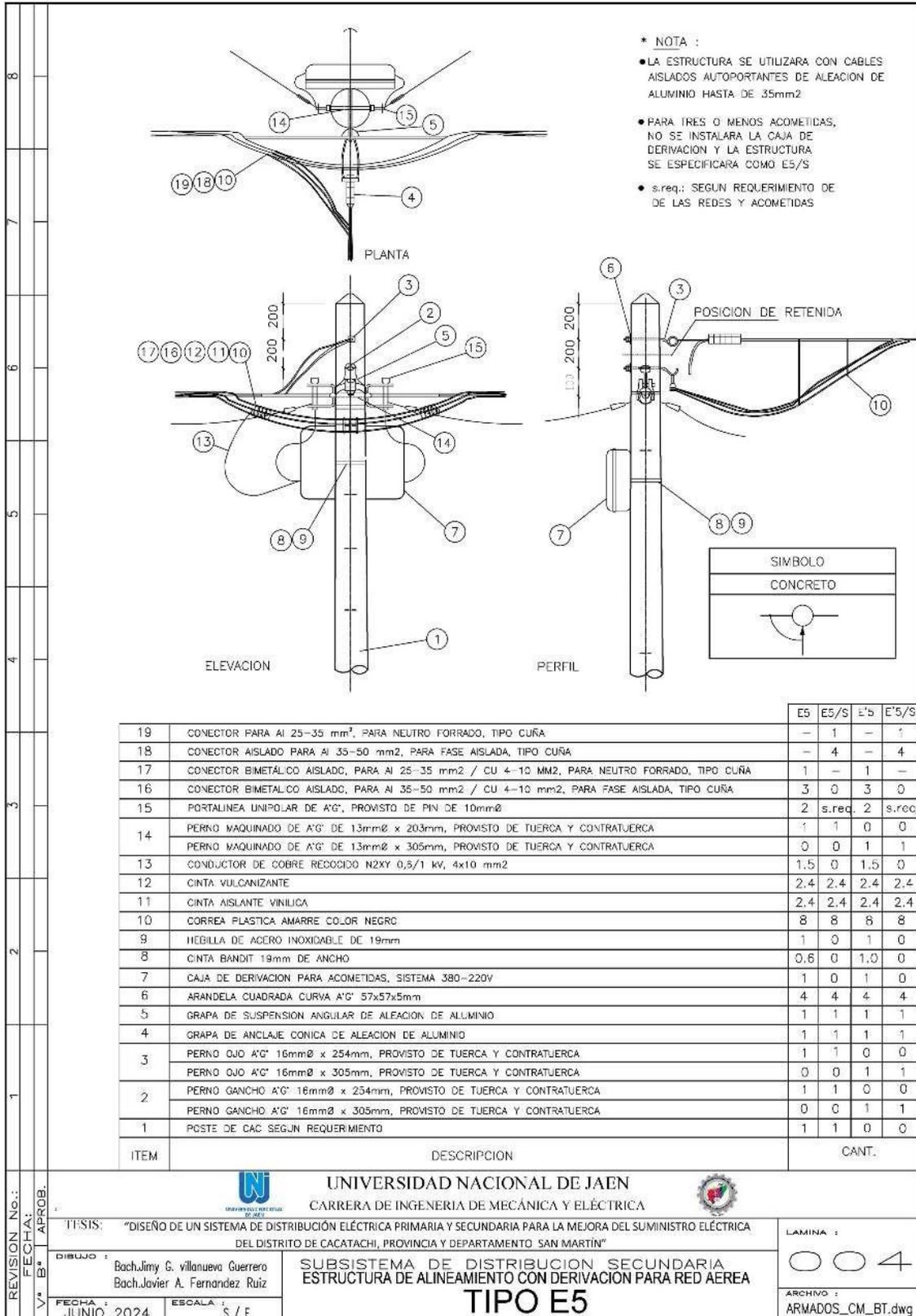
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN**  
 CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA

TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

DIBUJO: Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero  
 Bach. Javier A. Fernandez Ruiz

SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
 ESTRUCTURA EXTREMO DE LINEA CON DERIVACION PARA RED AEREA  
**TIPO E4**

LAMINA: **003**  
 ARCHIVO: ARMADOS\_CM\_BT.dwg



8

7

6

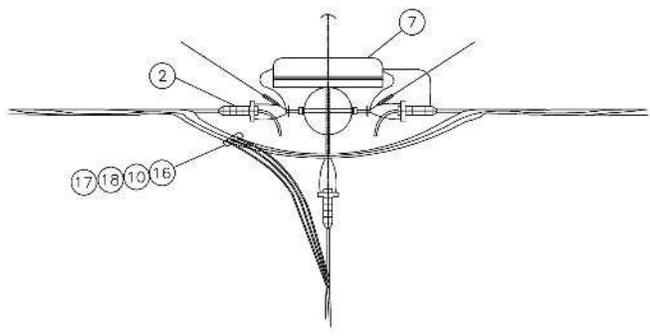
5

4

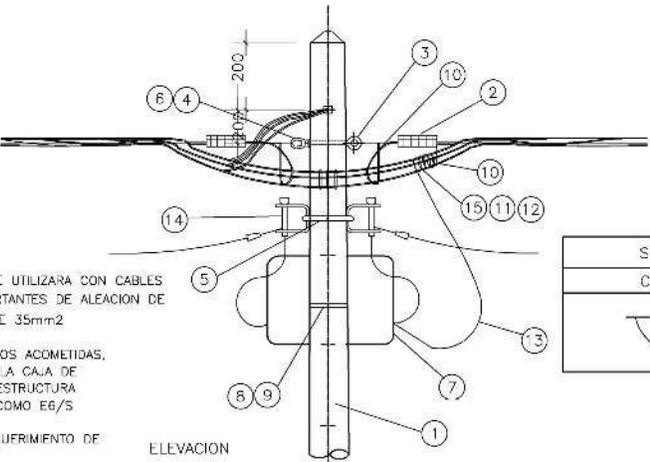
3

2

1



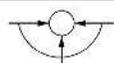
PLANTA



ELEVACION

**\* NOTA :**

- LA ESTRUCTURA SE UTILIZARA CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES DE ALEACION DE ALUMINIO HASTA DE 35mm<sup>2</sup>
- PARA TRES O MENOS ACOMETIDAS, NO SE INSTALARA LA CAJA DE DERIVACION Y LA ESTRUCTURA SE ESPECIFICARA COMO E6/S
- s.req.: SEGUN REQUERIMIENTO DE LAS REDES

SIMBOLO			
CONCRETO			
			

	E6	E6/S	E'6	E'6/S	
18	CONECTOR PARA AI 25-35 mm <sup>2</sup> , PARA NEUTRO FORRADO, TIPO CUÑA	-	1	-	1
17	CONECTOR AISLADO PARA AI 35-50 mm <sup>2</sup> , PARA FASE AISLADA, TIPO CUÑA	-	4	-	4
16	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 25-35 mm <sup>2</sup> / CU 4-10 MM <sup>2</sup> , PARA NEUTRO FORRADO, TIPO CUÑA	1	0	1	0
15	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AI 35-50 mm <sup>2</sup> / CU 4-10 mm <sup>2</sup> , PARA FASE AISLADA, TIPO CUÑA	3	0	3	0
14	PORTALINEA UNIPOLAR DE A'G', PROVISTO DE PIN DE 10mm $\emptyset$	2	s.req.	2	s.req.
13	CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO NZXY 0,6/1 kV, 4x10 mm <sup>2</sup>	1,5	0	1,5	0
12	CINTA VULCANIZANTE	2,4	2,4	2,4	2,4
11	CINTA AISLANTE VINILICA	2,4	2,4	2,4	2,4
10	CORREA PLASTICA AMARILLO COLOR NEGRO	10	10	10	10
9	HEBILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 19mm	1	0	1	0
8	CINTA SANDIT 19mm DE ANCHO	0,6	0	1,0	0
7	CAJA DE DERIVACION PARA ACOMETIDAS, SISTEMA 380-220V	1	0	1	0
6	ARANDELA CUADRADA CURVA A'G' 57x57x5mm	4	4	4	4
5	PERNO MAQUINADO DE A'G' DE 13mm $\emptyset$ x 203mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	1	1	0	0
	PERNO MAQUINADO DE A'G' DE 13mm $\emptyset$ x 305mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	0	0	1	1
4	TUERCA OJO DE A'G' DE 18mm $\emptyset$	1	1	1	1
3	PERNO OJO A'G' 16mm $\emptyset$ x 254mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	2	2	0	0
	PERNO OJO A'G' 16mm $\emptyset$ x 305mm, PROVISTO DE TUERCA Y CONTRATUERCA	0	0	2	2
2	GRAPA DE ANCLAJE CONICA DE ALEACION DE ALUMINIO	3	3	3	3
1	POSTE DE CAC SEGUN REQUERIMIENTO	1	1	0	0
ITEM	DESCRIPCION	CANT.			

REVISION No.:

FECHA:

V\* B\* APROB.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN**  
CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA



TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

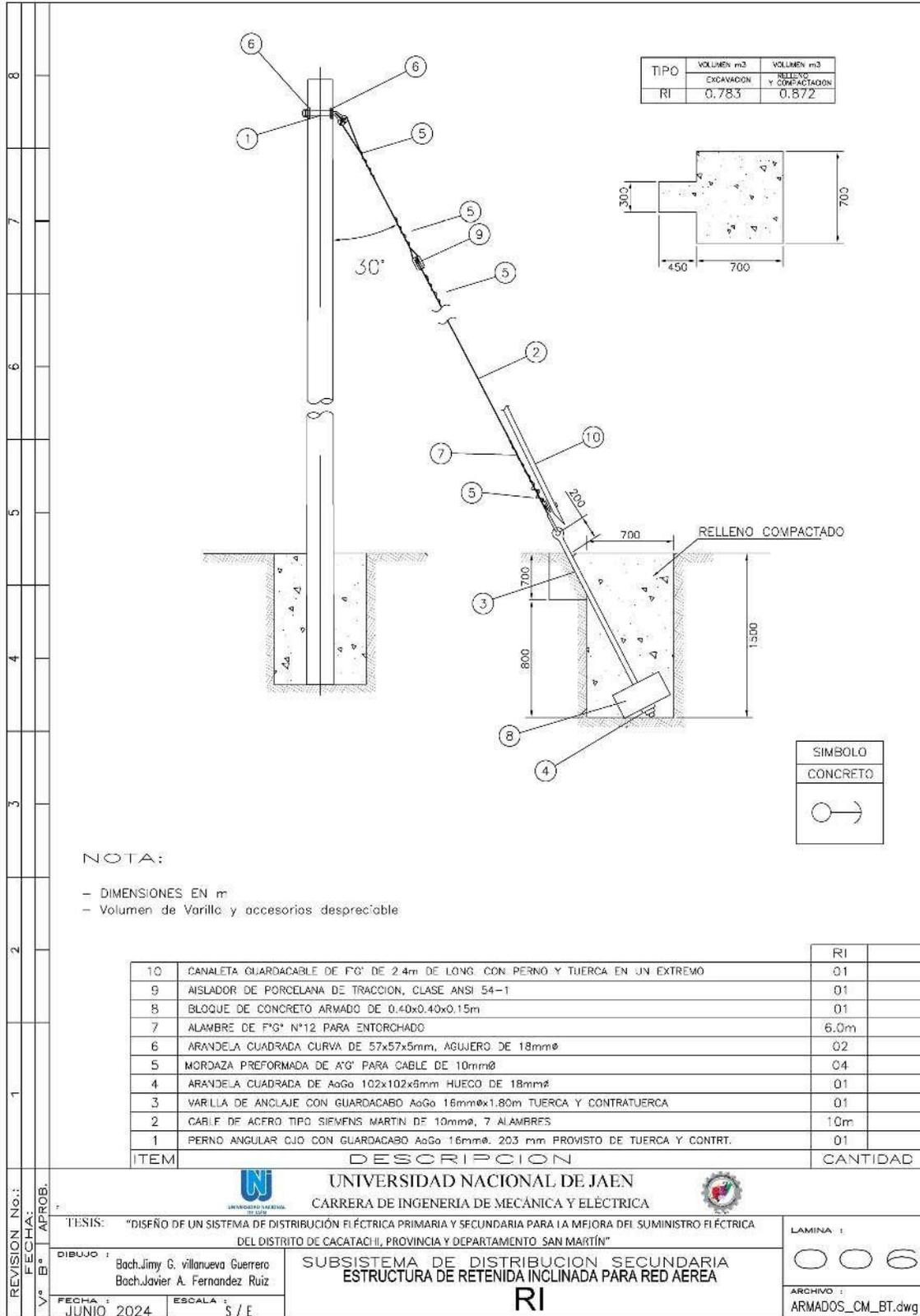
DIBUJO: Bach.Jimy G. villanueva Guerrero  
Bach.Javier A. Fernandez Ruiz

FECHA: JUNIO 2024      ESCALA: 3 / E

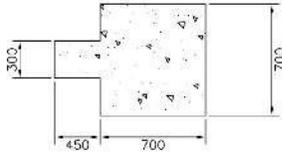
LAMINA: **005**

ARCHIVO: ARMADOS\_CM\_BT.dwg

**SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA ESTRUCTURA DE ANCLAJE Y/O DERIVACION PARA RED AEREA TIPO E6**



TIPO	VOLUMEN m3	VOLUMEN m3
EXCAVACION	0.783	RELLENO Y COMPACTACION
RI	0.783	0.872



**NOTA:**

- DIMENSIONES EN m
- Volumen de Varillo y accesorios despreciable

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
10	CANAleta GUARDACABLE DE F'G' DE 2.4m DE LONG. CON PERNO Y TUERCA EN UN EXTREMO	01
9	AISLADOR DE PORCELANA DE TRACCION, CLASE ANSI 54-1	01
8	BLOQUE DE CONCRETO ARMADO DE 0.40x0.40x0.15m	01
7	ALAMBRE DE F'G' N°12 PARA ENTORCHADO	6.0m
6	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57x5mm, AGUJERO DE 18mmø	02
5	MORDAZA PREFORMADA DE A'G' PARA CABLE DE 10mmø	04
4	ARANDELA CUADRADA DE AoGo 102x102x5mm HUECO DE 18mmø	01
3	VARILLA DE ANCLAJE CON GUARDACABO AoGo 16mmøx1.80m TUERCA Y CONTRATUERCA	01
2	CABLE DE ACERO TIPO SIEMENS MARTIN DE 10mmø, 7 ALAMBRES	1.0m
1	PERNO ANGULAR C/O CON GUARDACABO AoGo 16mmø, 203 mm PROVISTO DE TUERCA Y CONTR.	01

SIMBOLO
CONCRETO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN  
CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELÉCTRICA



TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACII, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

DIBUJO :  
Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero  
Bach. Javier A. Fernandez Ruiz

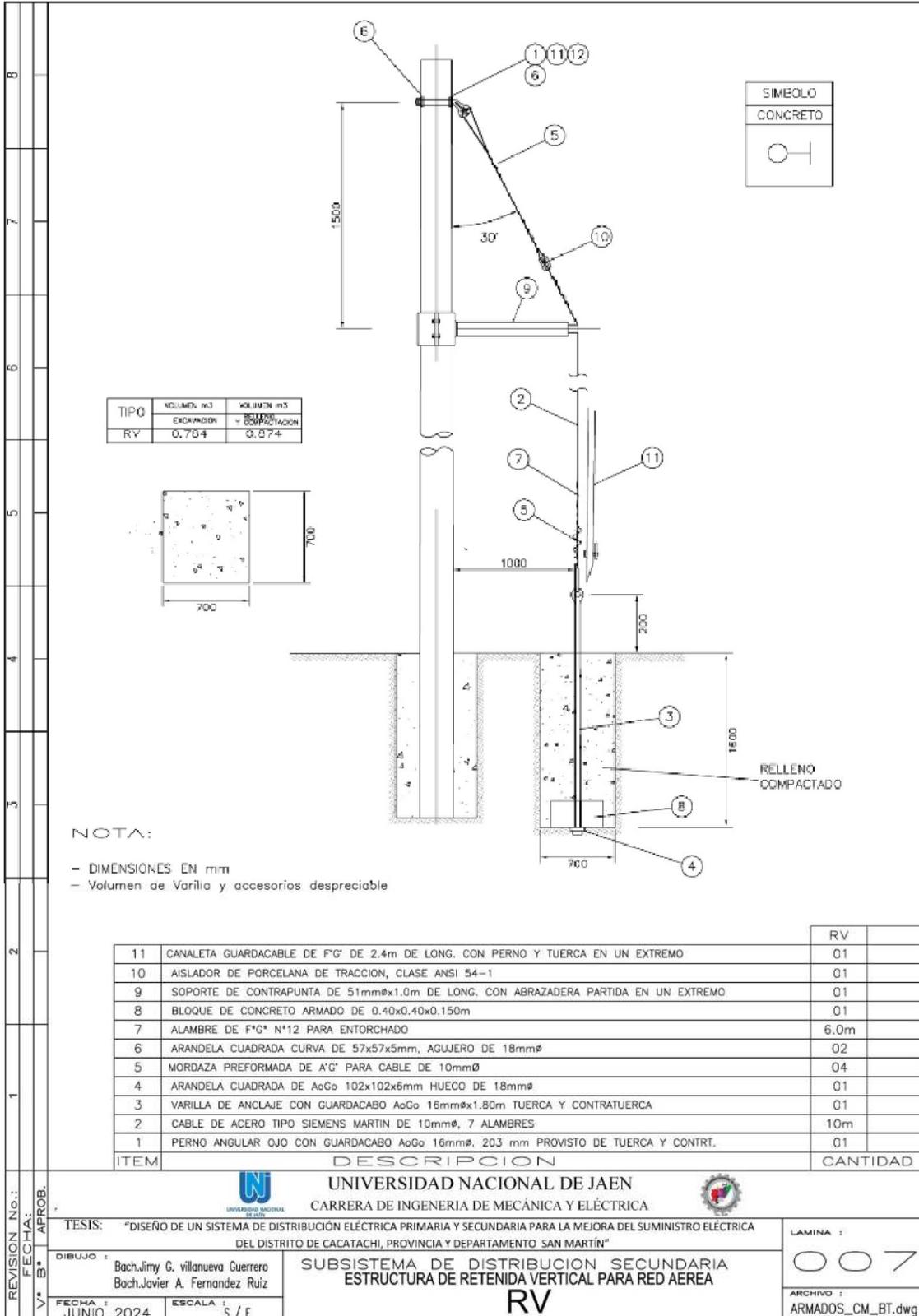
SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
ESTRUCTURA DE RETENIDA INCLINADA PARA RED AEREA

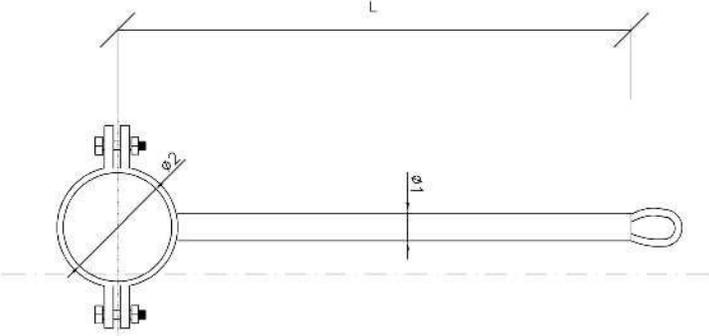
**RI**

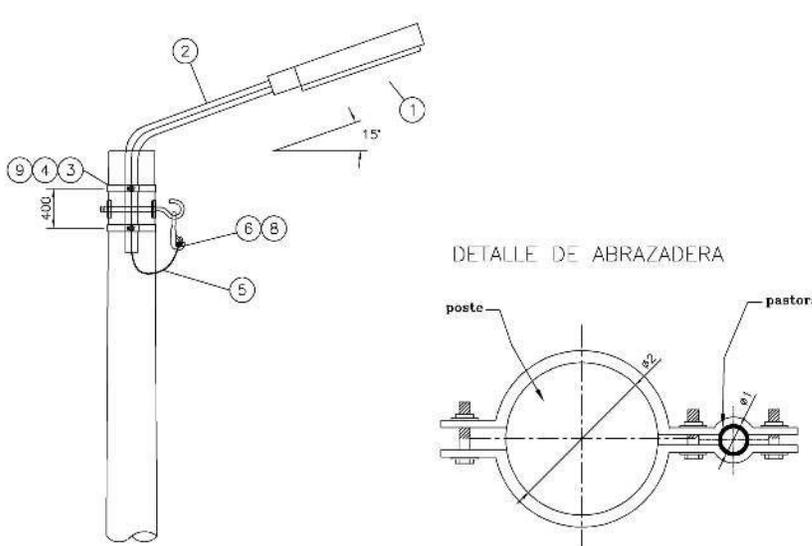
LAMINA :  
  
ARCHIVO :  
ARMADOS\_CM\_BT.dwg

REVISION No.:  
Vº Bº APROB.  
FECHA:  
JUNIO 2024

FECHA : JUNIO 2024  
ESCALA : 5 / E



8																		
7																		
6																		
5																		
4																		
3																		
2																		
1																		
REVISION No.: FECHA: Vº Bº APROB.:																		
	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">DETALLE DE CONTRAPUNTA</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">DIAMETROS DE CONTRAPUNTA</th> <th colspan="2">ALTURA DE POSTE</th> </tr> <tr> <th>8</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ø 1 (mm)</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>ø 2 (mm)</td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>L (mm)</td> <td>1000</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table>	DETALLE DE CONTRAPUNTA			DIAMETROS DE CONTRAPUNTA	ALTURA DE POSTE		8	11	ø 1 (mm)	50	50	ø 2 (mm)	150	150	L (mm)	1000	1000
DETALLE DE CONTRAPUNTA																		
DIAMETROS DE CONTRAPUNTA	ALTURA DE POSTE																	
	8	11																
ø 1 (mm)	50	50																
ø 2 (mm)	150	150																
L (mm)	1000	1000																
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA																		
TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTIN"	LAMINA : 																	
DIBUJO : Bach. Jimmy G. Villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz	ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg																	
FECHA : JUNIO 2024 ESCALA : S / E	<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA          ESTRUCTURA DE RETENIDA VERTICAL PARA RED AEREA          DETALLE DE CONTRAPUNTA</b>																	

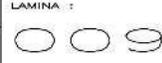
8					
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					

**DETALLE DE ABRAZADERA**

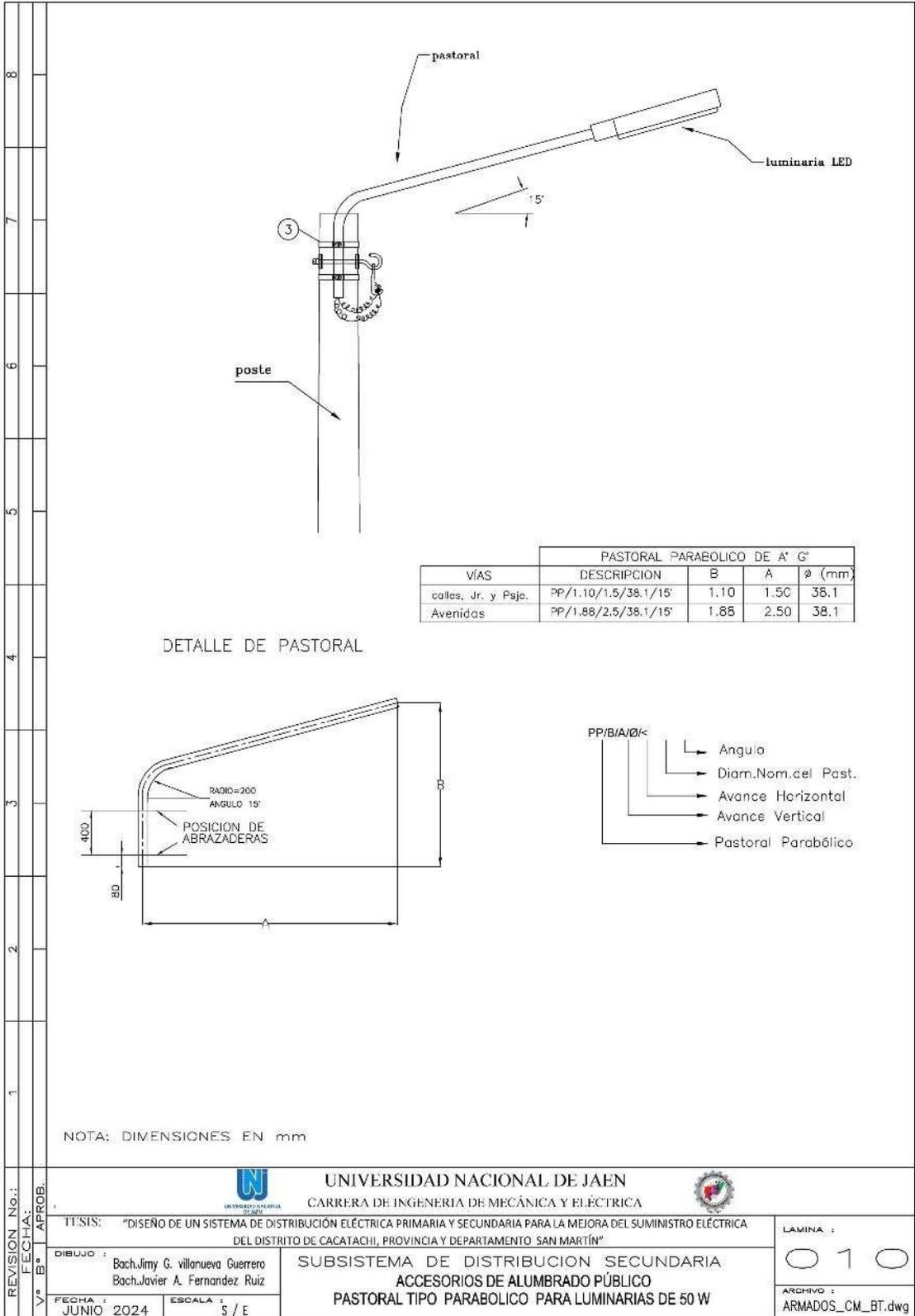
DIAMETROS DE ABRAZADERAS	ALTURA DE POSTE			
	8 m	11 m	13 m	15 m
φ 1 (mm)	38.1	38.1	38.1	38.1
φ 2 (mm)	150	150	255	305

**NOTA:**  
- DIMENSIONES EN mm

	APS	APP	APP1
	8/11m	13 m	15 m
9 ABRAZADERA DE A'G' SIMPLE, PARA PASTORAL 255 mmφ(POSTE) 38.1mmφ(PASTORAL)4.8mm ESP	-	02	-
8 CINTA VULCANIZANTE	1,20m	1,20m	1,20m
7 CONECTOR BIMETÁLICO AISLADO, PARA AL 25-35 MM2 / CU 4-10 mm2, PARA NEUTRO FORRADO, TIPO CUÑA	01	01	01
6 CONECTOR BIMETÁLICO PARA AL 16-35 MM2 / CU 4-10 MM2, TIPO CUÑA	02	02	01
5 CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO, TPC N2XY, BIPOLAR, 2 X 2,5 MM2	s.req.	s.req.	s.req.
4 ABRAZADERA DE A'G' SIMPLE, PARA PASTORAL 305 mmφ(POSTE) 38.1mmφ(PASTORAL)4.8mm ESP	-	-	02
3 ABRAZADERA DE A'G' SIMPLE, PARA PASTORAL 150 mmφ(POSTE) 38.1mmφ(PASTORAL)4.8mm ESP	02	-	-
2 PASTORAL TIPO PARABOLICO A'G' SEGUN REQUERIMIENTO	01	01	01
1 LAMPARA LED DE 50W	01	01	01

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
			
		<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> <b>CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELECTRICIDAD</b>	
		<b>TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"</b>	
		<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA</b> <b>ESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO PARA RED AEREA</b>	
		<b>AP</b>	
			
		ARCHIVO : <b>ARMADOS_CM_BT.dwg</b>	

REVISION No.:		FECHA:		APROB.:	
V. B.	Bach. Jimmy C. villanueva Guerrero	Bach. Javier A. Fernandez Ruiz	JUNIO 2024	ESCALA:	S / E

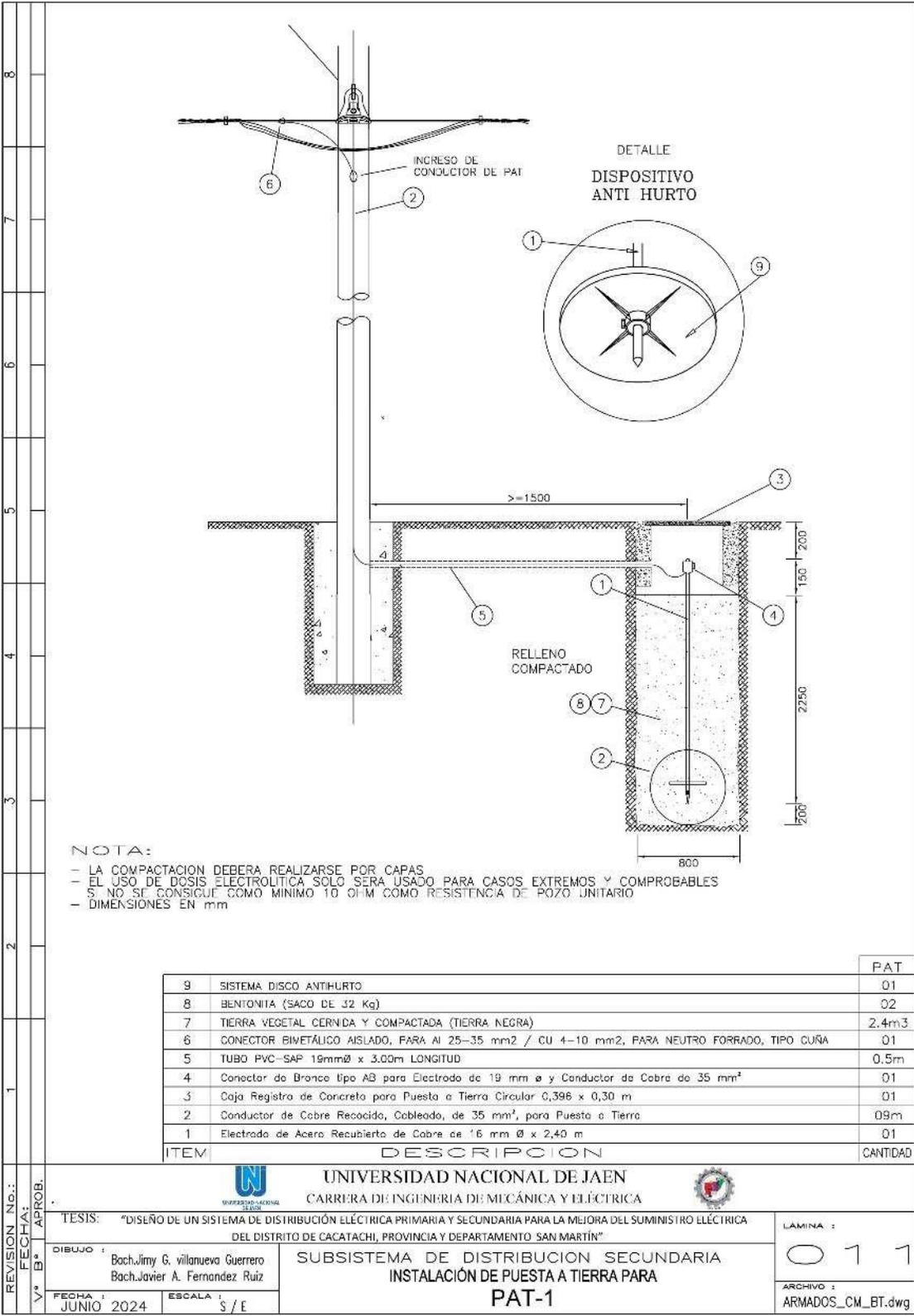


PASTORAL PARABOLICO DE A' G'				
VÍAS	DESCRIPCION	B	A	Ø (mm)
calles, Jr. y Paje.	PP/1.10/1.5/38.1/15'	1.10	1.50	38.1
Avenidas	PP/1.88/2.5/38.1/15'	1.88	2.50	38.1

DETALLE DE PASTORAL

NOTA: DIMENSIONES EN mm

REVISION No.: V. B. APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELECTRICA		
	TITULO: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"		
DIBUJO: Bach. Jimmy G. Villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz	<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA</b> <b>ACCESORIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO</b> <b>PASTORAL TIPO PARABOLICO PARA LUMINARIAS DE 50 W</b>		LAMINA : 010
FECHA : JUNIO 2024	ESCALA : 3 / E	ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg	



NOTA:  
 - LA COMPACTACION DEBERA REALIZARSE POR CAPAS  
 - EL USO DE DCISIS ELECTROLITICA SOLO SERA USADO PARA CASOS EXTREMOS Y COMPROBABLES  
 - SI NO SE CONSIGUE COMO MINIMO 10 OHM COMO RESISTENCIA DE POZO UNITARIO  
 - DIMENSIONES EN mm

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
9	SISTEMA DISCO ANTIHURTO	01
8	BENTONITA (SACO DE 32 Kg)	02
7	TIERRA VEGETAL CERNIDA Y COMPACTADA (TIERRA NEGRA)	2.4m3
6	CONECTOR BIMETALICO AISLADO, PARA AL 25-35 mm <sup>2</sup> / CU 4-10 mm <sup>2</sup> , PARA NEUTRO FORRADO, TIPO CUÑA	01
5	TUBO PVC-SAP 19mmØ x 3.00m LONGITUD	0.5m
4	Conector de Bronce tipo AB para Electrodo de 19 mm ø y Conductor de Cobre de 35 mm <sup>2</sup>	01
3	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,398 x 0,30 m	01
2	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 35 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	09m
1	Electrodo de Acero Recubierto de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	01

REVISION No.: V. B. APROB.			LAMINA : <b>011</b> ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg	
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"			
	DIBUJO : Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz			SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA PARA <b>PAT-1</b>
	FECHA : JUNIO 2024	ESCALA : S / E		

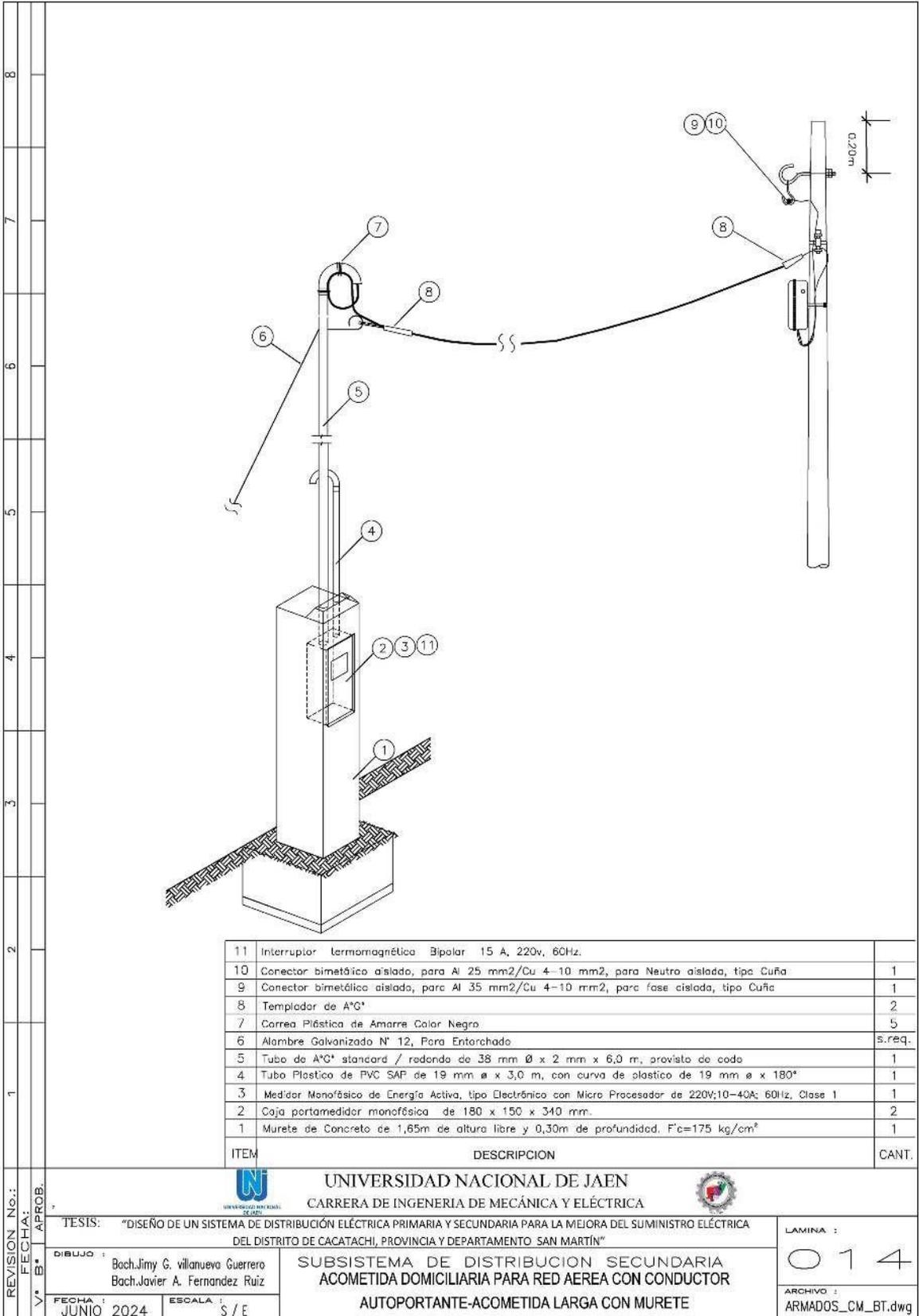


8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	

10	Interruptor termomagnético Bipolar 15 A, 220v, 60Hz.	1
9	Correa Plástica de Amarre Color Negro	4
8	Armeila liralonda de 10 mm Ø x 64 mm de longitud	1
7	Medidor Monofásico de Energía Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220v;10-40A; 60Hz, Clase 1	1
6	Caja portamedidor plástica de 120 x 208 x 345 mm.	1
5	Alambre Galvanizado N° 12, Para Entorchada	s.req.
4	Conductor de cobre concéntrico, 2x4mm <sup>2</sup> , con aislamiento y cubierta de PVC	s.req.
3	Templador de A*G <sup>3</sup>	2
1	Tubo de A*G <sup>3</sup> starcard / redonda de 19 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provista de cada	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
 CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA

TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"  DIBUJO: Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz	<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA          ACOMETIDA DOMICILIARIA PARA RED AEREA CON CONDUCTOR          AUTOPORTANTE-CONFIGURACIÓN CORTA</b>	LAMINA: <b>013</b>  ARCHIVO: ARMADOS_CM_BT.dwg
REVISION No.: FECHA: JUNIO 2024 V. B. APROB.	ESCALA: S / E	



ITEM	DESCRIPCION	CANT.
11	Interruptor termomagnética Bipolar 15 A, 220v, 60Hz.	
10	Conector bimetalico aislado, para Al 25 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Neutro aislado, tipo Cuña	1
9	Conector bimetalico aislado, para Al 35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para fase aislado, tipo Cuña	1
8	Templador de A°C	2
7	Correa Plástica de Amarre Color Negro	5
6	Alambre Galvanizado N° 12, Para Entorchado	s.req.
5	Tubo de A°C standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 6,0 m, provisto de codo	1
4	Tubo Plastico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plastico de 19 mm ø x 180°	1
3	Medidor Monofásico de Energía Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220V;10-40A; 60Hz, Clase 1	1
2	Coja portamedidor monofásica de 180 x 150 x 340 mm.	2
1	Murete de Concreto de 1,65m de altura libre y 0,30m de profundidad. F'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	1

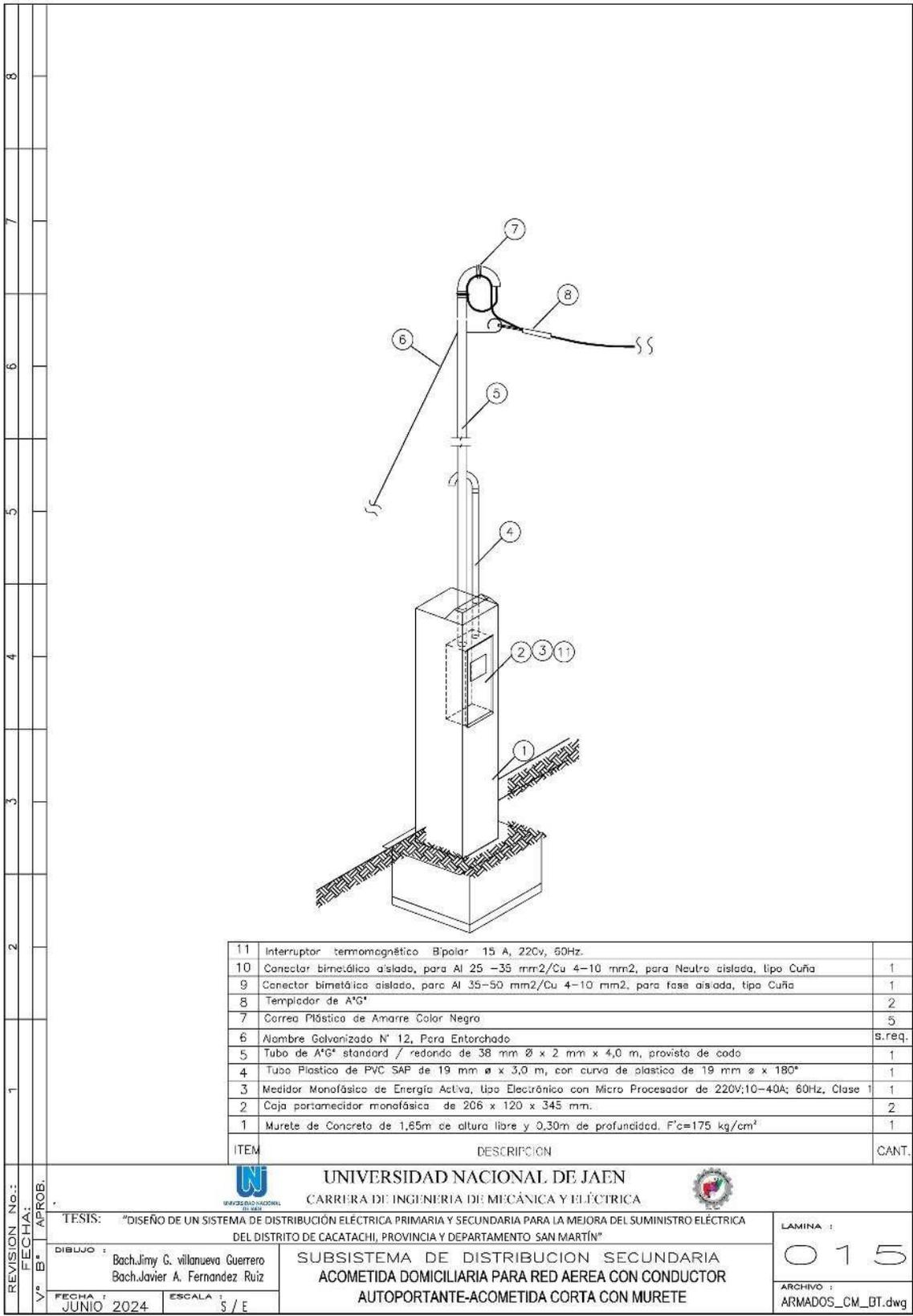

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN**  
 CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA

**TESIS:** "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

**SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA ACOMETIDA DOMICILIARIA PARA RED AEREA CON CONDUCTOR AUTOPORTANTE-ACOMETIDA LARGA CON MURETE**

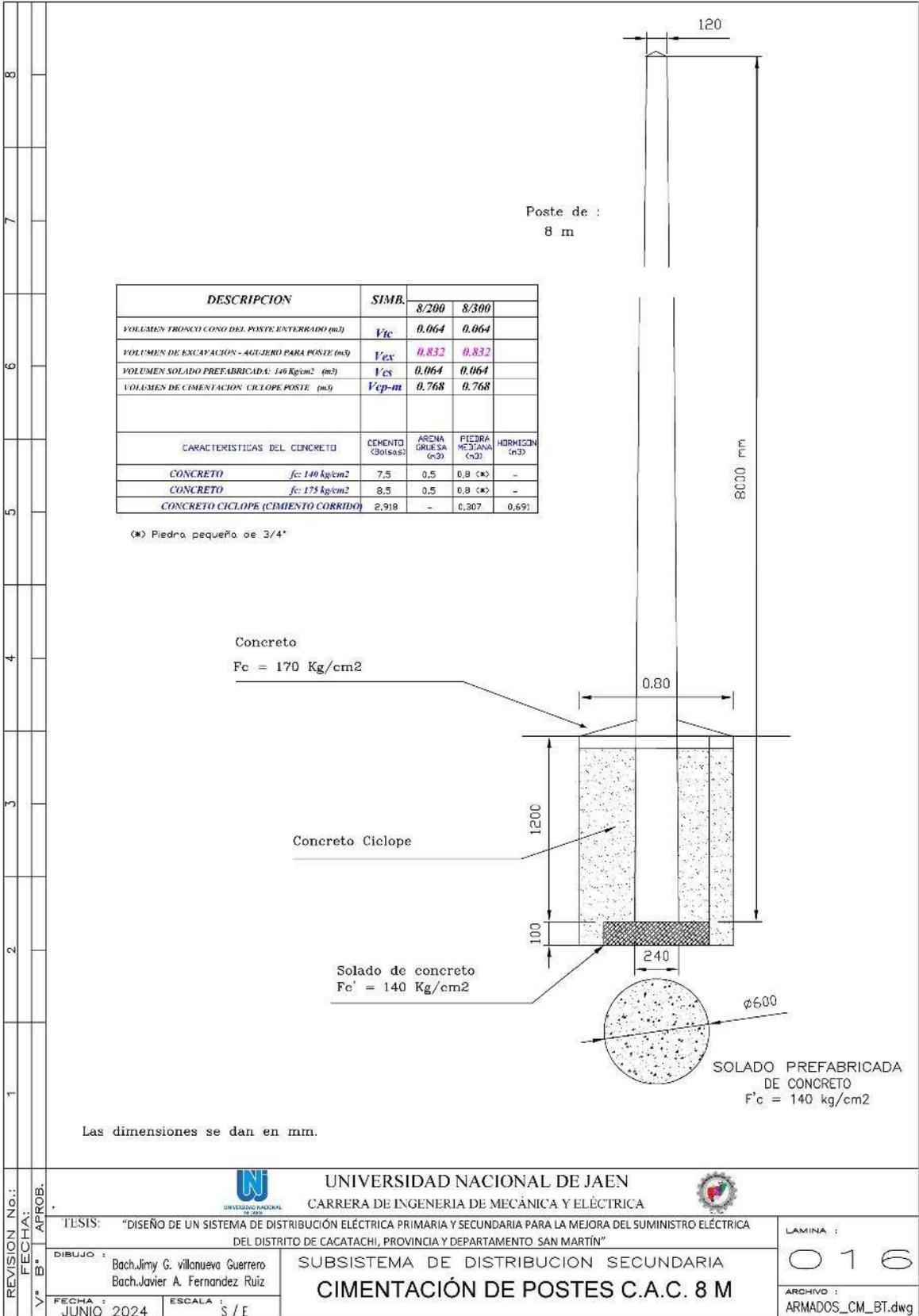
LAMINA : **014**  
 ARCHIVO : ARMADOS\_CM\_BT.dwg

DIBUJO : Bach.Jimy G. villanueva Guerrero  
 Bach.Javier A. Fernandez Ruiz  
 FECHA : JUNIO 2024      ESCALA : S / E



11	Interruptor termomagnético Bipolar 15 A, 220v, 60Hz.	
10	Conector bimetalico aislado, para Al 25 -35 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Neutro aislada, tipo Cuña	1
9	Conector bimetalico aislado, para Al 35-50 mm <sup>2</sup> /Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para fase aislada, tipo Cuña	1
8	Templador de A <sup>1</sup> G <sup>1</sup>	2
7	Correa Plástica de Amarre Color Negro	5
6	Alambre Galvanizado N° 12, Para Entorchado	s.req.
5	Tubo de A <sup>1</sup> G <sup>1</sup> standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provisto de codo	1
4	Tubo Plastico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plastico de 19 mm ø x 180°	1
3	Medidor Monofásico de Energía Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220V;10-40A; 60Hz, Clase 1	1
2	Caja portamedidor monofásica de 206 x 120 x 345 mm.	2
1	Murete de Concreto de 1,65m de altura libre y 0,30m de profundidad. F'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	1
ITEM	DESCRIPCION	CANT.

REVISION No.: FECHA: V.º B.º APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELECTRICIDAD			
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"			LAMINA : <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">015</div>
	DIBUJO : Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz		<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA          ACOMETIDA DOMICILIARIA PARA RED AEREA CON CONDUCTOR          AUTOPORTANTE-ACOMETIDA CORTA CON MURETE</b>	
	FECHA : JUNIO 2024	ESCALA : 5 / E	ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN  
CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELÉCTRICA



TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

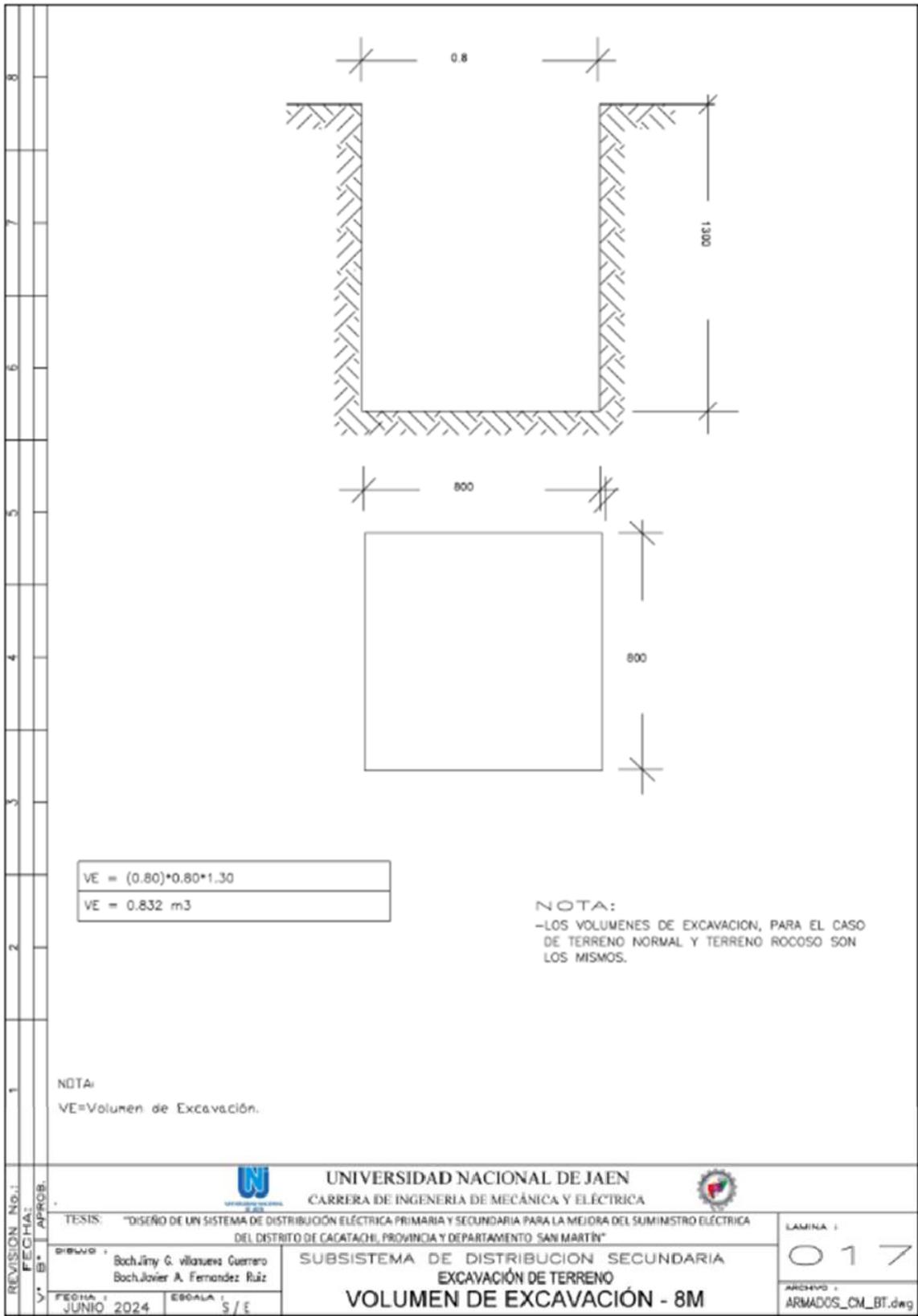
DIBUJO :  
Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero  
Bach. Javier A. Fernandez Ruiz

SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA  
CIMENTACIÓN DE POSTES C.A.C. 8 M

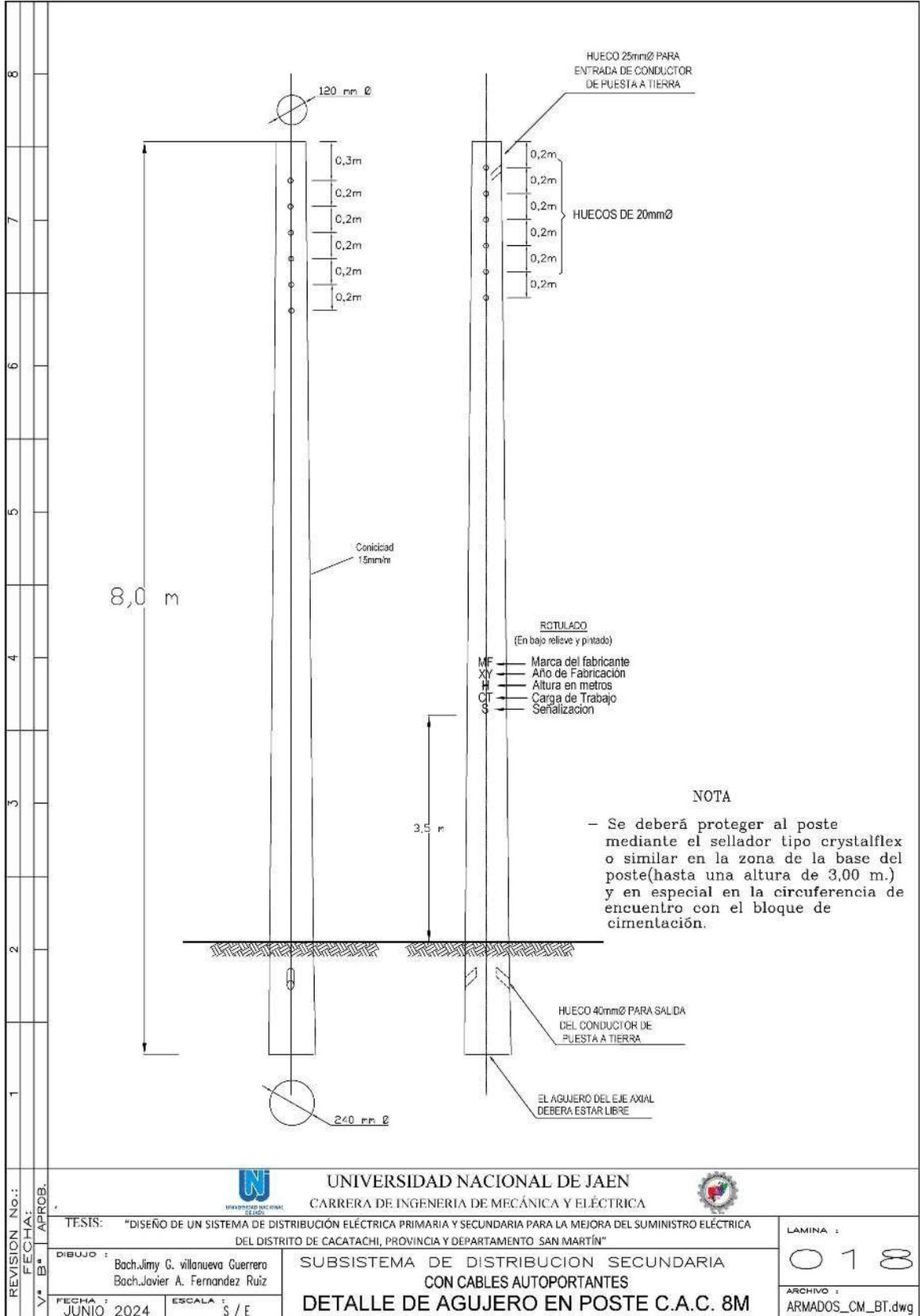
LAMINA :  
016  
ARCHIVO :  
ARMADOS\_CML\_BT.dwg

REVISION No.:  
FECHA:  
V° B° APROB.

FECHA : JUNIO 2024  
ESCALA : S / E

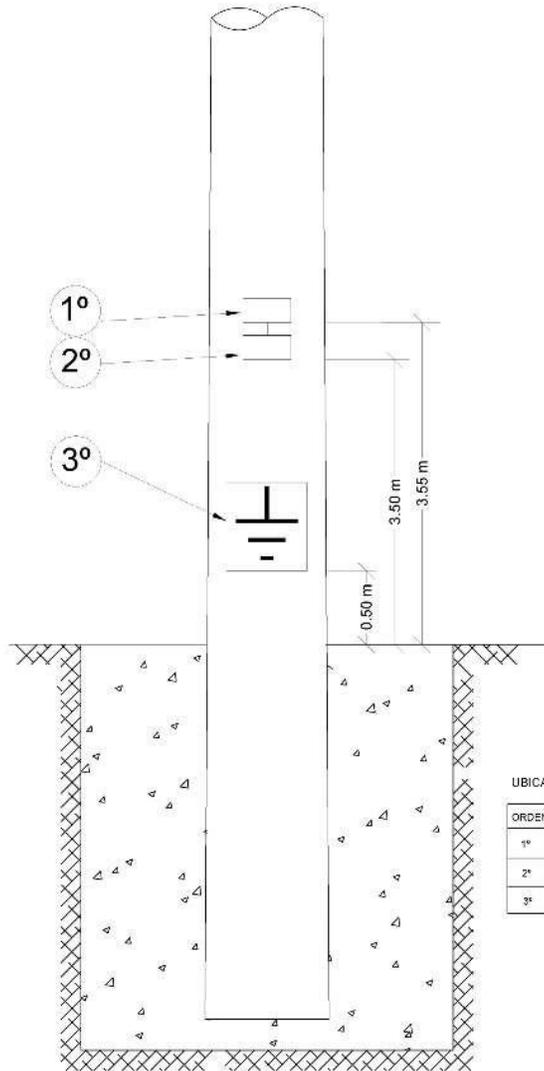


REVISION No.: FECHA: V. B. APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELÉCTRICA		
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"		
	DIBUJO: Boch Jhony G. Vilasova Guerrero Boch Javier A. Fernandez Ruiz		<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA          EXCAVACIÓN DE TERRENO          VOLUMEN DE EXCAVACIÓN - 8M</b>
	FECHA: JUNIO 2024	ESCALA: S / E	LAMINA: <b>017</b> ARCHIVO: ARMADOS_CM_BT.dwg



REVISION No.: FECHA: V. B. APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECANICA Y ELÉCTRICA			
	TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"			
	DIBUJO: Bach. Jimmy G. villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz	<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA          CON CABLES AUTOPORTANTES          DETALLE DE AGUJERO EN POSTE C.A.C. 8M</b>		LAMINA: <b>018</b>
FECHA: JUNIO 2024	ESCALA: S / E	ARCHIVO: ARMADOS_CM_BT.dwg		

## UBICACIÓN DE LA CODIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN POSTE BT



UBICACIÓN DE LAS SEÑALES EN EL POSTE

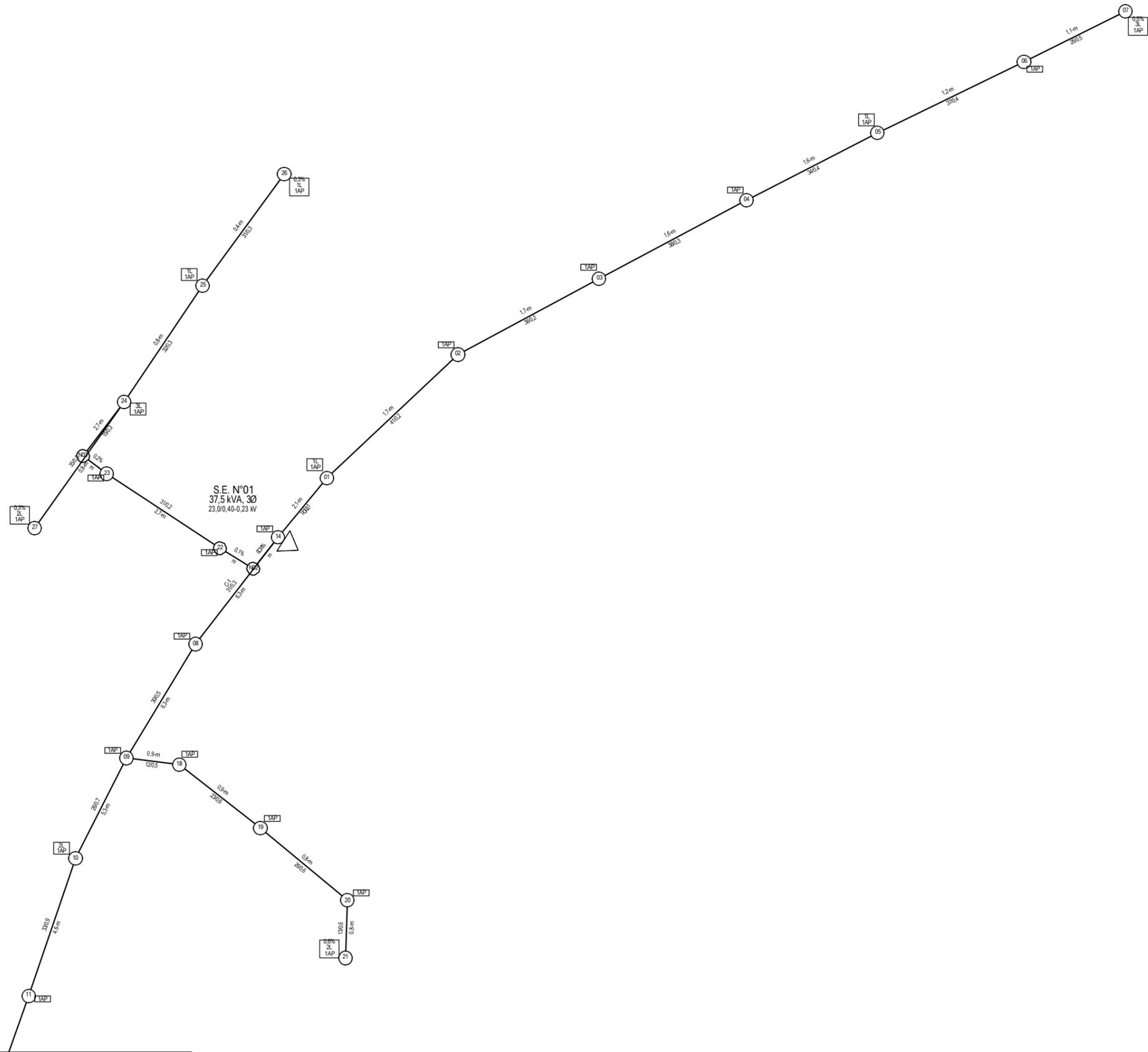
ORDEN	SEÑALIZACIÓN EN ESTRUCTURAS
1º	IDENTIFICACIÓN DE CIRCUITO
2º	NUMERO DE ESTRUCTURA
3º	SEÑALIZACIÓN PUESTA A TIERRA

**NOTA:**  
EN POSTES DE CONCRETO LAS SEÑALIZACIONES SERÁN PINTADAS  
DE ACUERDO A LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LAS LAMINAS

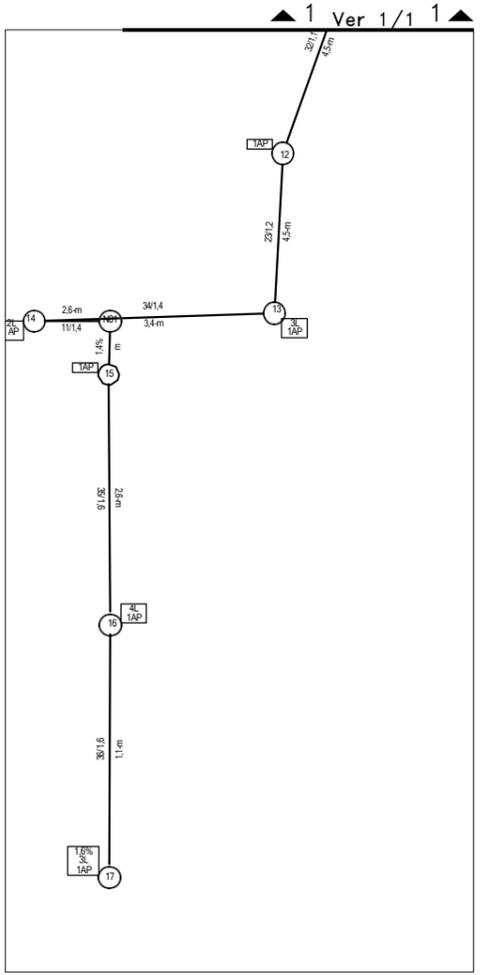
REVISION N°.: FECHA: V° B° APROB.	 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN</b> CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA		LAMINA :  <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">019</span>  ARCHIVO : ARMADOS_CM_BT.dwg
TESIS: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICA DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"			
DIBUJO : Bach. Jimmy C. Villanueva Guerrero Bach. Javier A. Fernandez Ruiz		<b>SUBSISTEMA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA</b> <b>DETALLES DE SEÑALIZACION Y CODIFICACION DE POSTES BT</b>	
FECHA : JUNIO 2024		ESCALA : S / E	



**Anexos 10 Plano de Diagrama de Cargas.**



S.E. N°01  
37.5 kVA, 3Ø  
23,0/0,40-0,23 kV



ESCALA GRÁFICA (1 : 1000)



1 Ver 1/1 1

LEYENDA DE CONDUCTORES	
FORMACIÓN (mm <sup>2</sup> )	K (Ohm/m)
I / 3x16+1x16/25	2,238

LEYENDA DE POSTE	
	Número de Poste
	Longitud Tramo (m)
	Porc. Cálida Tensión
	Demanda transport (kW)
	Código de Conductor*
	Número de Lotes
	Núm. de Pastorales
	Nombre Carga Esp.
	Demanda Carga Esp.(kW)

\* Ver leyenda de conductores

DEMANDAS Y PÉRDIDAS	SP	AP	TOTAL
Máx. Dem. - kW	9,80	1,41	11,21
Pérd. Potencia kW / %	0,05 / 0,4%	0,00 / 0,0%	0,05 / 0,9%
Pérd. Energía kWh-año / %	67 / 0,2%	0 / 0,0%	67 / 0,2%

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN**  
CARRERA DE INGENIERIA DE MECÁNICA Y ELÉCTRICA

**TESIS**  
"DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO SAN MARTÍN"

**DIAGRAMA DE CARGAS**

DIBUJADO: Bach. JIMY VILLANUEVA G. Bach. JAVIER FERNANDEZ R.	UBICACION REGION: SAN MARTIN PROV. : SAN MARTIN
FECHA: JUNIO 2024	DIST. : CACATACHI
ESCALA: 1:1000	PLANO N°: (1/1)
SISTEMA: UTM WGS-84 Zona 18M	RP-01

## **Anexos 11 Cotizaciones**



Tarapoto 10, de Enero 2025

**SEÑOR:** VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON  
"DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA  
Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL  
**PROYECTO:** DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN  
MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	F&R
<b>1.00</b>	<b><u>POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO</u></b>		
1.01	Poste de C.A.C. de 8 m/200/120/240 (Incluye perilla)	u	485.00
1.02	Poste de C.A.C. de 8 m/300/120/240 (Incluye perilla)	u	545.00
1.03	Poste de C.A.C. de 13/300/180/375 (Incluye perilla)	u	1280.00
1.04	Poste de C.A.C. de 13/400/180/375 (Incluye perilla)	u	1260.00
<b>2.00</b>	<b><u>OTROS MATERIALES DE CONCRETO ARMADO</u></b>		
2.01	Ménsula de C.A.V. M / 1.5/ 300 / 150 / 150 daN (M / L / T / F / V)		155.00
2.02	Palomilla Doble de Concreto de 2,20 m para poste, carga de trabajo de 100 daN		122.00
2.02	Plataforma de C.A. para Soporte de Transformador de 1,50 m, carga de trabajo de 750 Kg, 400mm diametro de embone		248.00
<b>3.00</b>	<b><u>AISLADORES Y ACCESORIOS</u></b>		
3.01	Aislador de Porcelana Tipo Pin, Clase ANSI 56-1	u	84.40
3.02	Espiga de A°G° de 609 mm longitud, para Cabeza de Poste y Aislador ANSI 56-1	u	36.43
3.03	Espiga de A°G° para Cruceta y Aislador 56-1, de 381 mm longitud y Accesorios	u	44.23
<b>4.00</b>	<b><u>AISLADORES DE SUSPENSIÓN Y ACCESORIOS</u></b>		
4.01	Aislador Polimerico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Linea) de 36 kV, según Especificación Técnica.	u	90.10
<b>5.00</b>	<b><u>CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO</u></b>		
5.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 35 mm <sup>2</sup>	m	2.19
<b>6.00</b>	<b><u>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</u></b>		
6.01	Varilla de Armar preformada Simple para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	6.06
6.02	Conector de Doble Via Bimetálico para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	
6.03	Alambre de Amarre Aluminio Recocido de 16 mm <sup>2</sup>	m	1.68
6.04	Grapa de Anclaje para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	19.31
6.05	Cinta plana de armar de aluminio de 7.6 mmx1.3 de espesor	u	1.19
<b>7.00</b>	<b><u>CONDUCTOR DE COBRE</u></b>		
7.01	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	m	15.34
7.02	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 35 mm <sup>2</sup> , Temple Duro	m	21.42
7.03	Conductor de Cobre Electrolítico forrado tipo CPI de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	m	20.31
<b>8.00</b>	<b><u>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</u></b>		
8.01	Perno de A°G° de 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	9.49
8.02	Perno de A°G° de 16 mm Ø x 508 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	17.78
8.03	Perno con gancho de 16mm Ø, provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 203 mm	u	10.34
8.04	Perno con gancho de 16mm Ø, provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 305 mm	u	12.35
8.05	Perno con ojal, de A°G° de 16mm Ø, provisto de tuerca y contrat., long. 203 mm	u	10.34



Tarapoto 10, de Enero 2025

SEÑOR: VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON  
 "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	F&R
8.06	Perno con ojal, de A°G° de 16mm Ø, provisto de tuerca y contrat., long. 305 mm	u	12.38
8.07	Tuerca-Ojal de A°G° para perno de 16 mmØ	u	10.41
8.08	Fleje de acero inoxidable de 19 mm provisto de hebilla	u	4.20
8.09	Perno Ojo de A°G° de 16 mm Ø x 254 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	16.27
8.10	Caja de Derivacion para Acometidas, Sistema 380-220 V (10 Borneras en cada barra de cobre)	u	250.18
8.11	Porta línea Unipolar de A°G° de 149 mm x 85 mm, Platina de 38 mm x 5 mm Sección, Pin de 16 mm Ø	u	9.86
8.12	Arandela Cuadrada Plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, Agujero de 18 mm Ø	u	1.77
8.13	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mmØ	u	1.77
<b>9.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>		
9.01	Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 13 mm Ø, 7 hilos	m	5.49
9.02	Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 10 mm Ø, 7 hilos	m	4.58
9.03	Perno Angular con Ojal Guardacabo de A°G°, 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	13.16
9.04	Varilla de Anclaje de acero de 16 mm Ø x 2400mm de long. provisto de Ojal Guardacabo en un extremo; Tuerca y Contratuerca en el otro	u	58.63
9.05	Mordaza Preformada de A°G° para Cable de 13 mm Ø, 1245 mm long.	u	8.58
9.06	Mordaza Preformada de A° G° para cable de 10 mm ø		6.67
9.07	Alambre de acero N° 12; para entorchado	m	0.43
9.08	Arandela de Anclaje de A°G°, 102 x 102 x 6,35 mm, Agujero de 18 mmØ	u	7.78
9.09	Soporte de Contrapunta de 51 mm ø x 1000 mm de longitud, soldada a Abrazadera partida en un extremo	u	115.20
9.10	Soporte de Contrapunta de 51 mm ø x 1500 mm de longitud, soldada a Abrazadera partida en un extremo	u	135.20
9.11	Abrazadera de 4 sectores para Retenida, de 75 mm de altura, 6,35 mm de espesor y 70 kN de resistencia. Diámetro según dimensiones del poste, incluye 4 pernos de 16 mm Ø x 101,6 mm y 4 arandelas	u	90.38
9.12	Enlace metálico, de 254 mm x 75 mm x 38 mm, de 70 kN de resistencia	u	36.04
9.13	Aislador de Porcelana de tracción, Clase ANSI 54-1	u	12.69
9.14	Aislador Polimerico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Linea) de 36 kV, según Especificacion Técnica, para Retenida Aislada.	u	79.95
9.15	Grillete de Acero de 70 KN, CON PIN 16mm DIAMETRO	u	13.16
9.16	Bloque de Concreto de 0,40 x 0,40 x 0,15 m	u	46.05
9.17	Bloque de Concreto de 0,50 x 0,50 x 0,20 m	u	49.00
9.18	Guardacable de "A°G de 1.6mm de espesor x 2.40m LONG. Con perno y platina	u	59.49
<b>10.00</b>	<b>MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA</b>		
10.01	Electrodo de Acero Recubierto de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	67.76
10.02	Electrodo de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	253.86
10.03	Conector de Bronce tipo AB para Electrodo de 16 mm ø y Conductor de Cobre de 25 mm²	u	5.01
10.04	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m	u	44.00



**F&R CONSULTORES Y  
EJECUTORES E.I.R.L.**



Tarapoto 10, de Enero 2025

SEÑOR: VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL

PROYECTO: DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	F&R
10.05	Plancha Doblada de Cobre para toma a Tierra de Espigas y/o Pernos	u	7.15
10.06	Conector de Cobre tipo Perno Partido para Conductor de 25 mm <sup>2</sup>	u	6.35
10.07	Tubo de PVC SAP 3/4 Diámetro	u	3.01
10.08	Dosis de Bentonita para Puesta a Tierra, Bza. de 30 Kg	u	34.65
10.09	Cinta Band IT de 19 mm. x 30 m.	m	6.96
10.10	Hebilla de Acero Inoxidable para cinta Band IT de 19 mm.	m	3.48
10.11	Protector Antirrobo de Electrodo de Puesta a Tierra	u	17.47
<b>11.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>		
11.01	Seccionador Fusible Unipolar Tipo Expulsion (Cut-Out) de 27/38 kV, 100A, 150 kV-BIL.	u	437.64
11.02	Fusible Tipo Expulsion de 1 A, Tipo K	u	10.30
11.03	Pararrayos de Oxido Metalico, 21 kV, 10 KA Clase 1	u	266.00
<b>12.00</b>	<b>EQUIPO DE MEDICION EN MEDIA TENSION</b>		
12.01	Medidor Trifasico Electronico Multifuncion, 4 Hilos, Medicion Indirecta, 2.5-20 A, Puerto Optico, RS 232, RS-485 Modem Celular GSM / GPRS	u	3361.90
12.02	Medidor Electronico Multifuncion Medicion Directa, 4 Hilos, 60Hz, Alumbrado Publico		1601.60
<b>13.00</b>	<b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b>		
13.01	Transformador Trifásico, dyn5, de 15 kVA; 10 / 0,40-0,23 kV	u	9156.00
<b>14.00</b>	<b>TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN</b>		
14.01	Tableros de Distribución Completa para S.E. Trifásica de 15 kVA; 380-220V	u	3433.00
14.02	Murete para Instalacion de Medidores Totalizador y Alumbrado Publico (2,2x0,7x0,3m.)	u	280.00
<b>15.00</b>	<b>CABLES DE ENERGÍA DE BAJA TENSIÓN</b>		
15.01	Cable CCT-B 0.6 KV de 8x12 AWG, 220V	m	25.45
15.02	Cable N2XOH, 0,6/1 kV, 3 x 1 x 35 mm <sup>2</sup>	m	87.34
15.03	Cable N2XOH, 1 kV, 1 x 25 mm <sup>2</sup>	m	20.70
<b>16.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE ALUMINIO</b>		
16.01	Conductor Autoportante de Aluminio 3x16+16/25 mm <sup>2</sup>	km	9836.00
<b>17.00</b>	<b>ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</b>		
17.01	Grapa de suspension angular para conductor de Aleacion de 25-35 mm <sup>2</sup>	u	10.48
17.02	Grapa de anclaje conica para conductor de Aleacion de Aluminio de 25 - 35 mm <sup>2</sup>	u	13.86
17.03	Conector Bimetálico para AL/Cu 25/4-10 mm <sup>2</sup> , Tipo Cuña	u	6.12
17.04	Conector Bimetálico Forrado para AL/Cu 25/4-10 mm <sup>2</sup> , Para Fase Aislada, Tipo Cuña		6.12



Tarapoto 10, de Enero 2025

**SEÑOR:** VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON  
 "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

**PROYECTO:** DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	F&R
17.05	Correa Plástica de Amarre, color negro	u	0.26
17.06	Cinta Autovulcanizante	m	1.13
17.07	Cinta aislante	m	1.13
<b>18.00</b>	<b><u>CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</u></b>		
18.01	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Tetrapolar, 4 x 10 mm <sup>2</sup> , cubierta negra	m	32.88
18.02	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Bipolar, 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	9.56
18.03	Conductor de Cobre Concéntrico, 2 x 4 mm <sup>2</sup> , con aislamiento y cubierta de PVC	m	4.00
<b>19.00</b>	<b><u>LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</u></b>		
19.01	Pastoral tubo A°G° 38 mm Ø interior, 500 mm avance horizontal, 580 mm altura y 15° inclinación	u	64.35
19.02	Abrazadera Partida A.G. de 51x5mmx130mmØ, P/ Poste BT	jgo	18.17
19.03	Abrazadera Partida A.G. de 51X5mmX230mmØ P/poste de MT	jgo	39.80
19.04	Luminaria completa con Lámpara LED de 50 W	u	364.45
<b>20.00</b>	<b><u>CONEXIONES DOMICILIARIAS</u></b>		
20.01	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	68.64
20.02	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	71.50
20.03	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	81.00
20.04	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	121.15
20.05	Tubo Plastico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plastico de 19 mm ø x 180°	u	10.89
20.06	Conector Bimetálico aislado, para Al 25 mm <sup>2</sup> / Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Neutro Forrado, tipo Cuña	u	6.12
20.07	Conector Bimetálico Aislado, para Al 35 mm <sup>2</sup> / Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Fase Aislada, tipo Cuña	u	6.12
20.08	Armella Tirafondo de 10 mm Ø x 64 mm de longitud	u	3.74
20.09	Templador de A°G°	u	3.96
20.10	Medidor Monofásico de Energía Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220 V; 2 hilos, 10-40 A, 60 Hz, Clase 1	u	71.50
20.11	Alambre galvanizado N° 12 AWG	m	0.55
20.12	Caja Metálica Portamedidor, equipado con Interruptor Termomagnético de 10A	u	73.86

**CONDICIONES COMERCIALF°**

**RAZON SOCI:** F&R CONSULTORES Y EJECUTORES  
**RUC** : 20602541216  
**MONEDA** : SOLES  
**FORMA DE PAGO AL CONTADO** :CONTADO

F&R CONSULTORES Y EJECUTORES E.I.R.L.  
 PREYLE ROLDAN GIL PEREZ  
 TITULAR GERENTE

## COTIZACIÓN N° 25/24

Tarapoto 01, de Diciembre 2024

SEÑOR: VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

PROYECTO "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	GRUPO BECERRA
<b>1.00</b>	<b>POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO</b>		
1.01	Poste de C.A.C. de 8 m/200/120/240 (Incluye perilla)	u	475.00
1.02	Poste de C.A.C. de 8 m/300/120/240 (Incluye perilla)	u	510.00
1.03	Poste de C.A.C. de 13/300/180/375 (Incluye perilla)	u	1140.00
1.04	Poste de C.A.C. de 13/400/180/375 (Incluye perilla)	u	1280.00
<b>2.00</b>	<b>OTROS MATERIALES DE CONCRETO ARMADO</b>		
2.01	Ménsula de C.A.V. M / 1.5/ 300 / 150 / 150 daN (M / L / T / F / V)		145.00
2.02	Palomilla Doble de Concreto de 2,20 m para poste, carga de trabajo de 100 daN		128.00
2.02	Plataforma de C.A. para Soporte de Transformador de 1,50 m, carga de trabajo de 750 Kg, 400mm diametro de embone		252.00
<b>3.00</b>	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>		
3.01	Aislador de Porcelana Tipo Pin, Clase ANSI 56-1	u	84.20
3.02	Espiga de A°G° de 609 mm longitud, para Cabeza de Poste y Aislador ANSI 56-1	u	34.24
3.03	Espiga de A°G° para Cruceta y Aislador 56-1, de 381 mm longitud y Accesorios	u	44.98
<b>4.00</b>	<b>AISLADORES DE SUSPENSIÓN Y ACCESORIOS</b>		
4.01	Aislador Polimerico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Linea) de 36 kV, según Especificación Técnica.	u	84.09
<b>5.00</b>	<b>CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO</b>		
5.01	Conductor de Aleacion de Aluminio AAAC de 35 mm <sup>2</sup>	m	2.30
<b>6.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>		
6.01	Varilla de Armar preformada Simple para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	5.70
6.02	Conector de Doble Via Bimetálico para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	
6.03	Alambre de Amarre Aluminio Recocido de 16 mm <sup>2</sup>	m	1.82
6.04	Grapa de Anclaje para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	18.15
6.05	Cinta plana de armar de aluminio de 7.6 mmx1.3 de espesor	u	1.15
<b>7.00</b>	<b>CONDUCTOR DE COBRE</b>		
7.01	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	m	14.30
7.02	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 35 mm <sup>2</sup> , Temple Duro	m	21.07
7.03	Conductor de Cobre Electrolítico forrado tipo CPI de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	m	20.48
<b>8.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>		
8.01	Perno de A°G° de 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	9.45
8.02	Perno de A°G° de 16 mm Ø x 508 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	17.68
8.03	Perno con gancho de 16mm Ø, provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 203 mm	u	9.88
8.04	Perno con gancho de 16mm Ø, provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 305 mm	u	11.87
8.05	Perno con ojal, de A°G° de 16mm Ø, provisto de tuerca y contrat., long. 203 mm	u	9.90
8.06	Perno con ojal, de A°G° de 16mm Ø, provisto de tuerca y contrat., long. 305 mm	u	11.88
8.07	Tuerca-Ojal de A°G° para perno de 16 mmØ	u	9.41
8.08	Fleje de acero inoxidable de 19 mm provisto de hebilla	u	5.50
8.09	Perno Ojo de A°G° de 16 mm Ø x 254 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	16.15
8.10	Caja de Derivacion para Acometidas, Sistema 380-220 V (10 Borneras en cada barra de cobre)	u	249.78

Tarapoto 01, de Diciembre 2024

SEÑOR: VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

PROYECTO "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	GRUPO BECERRA
8.11	Portallínea Unipolar de A°G° de 149 mm x 85 mm, Platina de 38 mm x 5 mm Sección, Pin de 16 mm Ø	u	10.60
8.12	Arandela Cuadrada Plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, Agujero de 18 mm Ø	u	1.66
8.13	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mmØ	u	1.66
9.00	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>		
9.01	Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 13 mm Ø, 7 hilos	m	5.98
9.02	Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 10 mm Ø, 7 hilos	m	4.31
9.03	Perno Angular con Ojal Guardacabo de A°G°, 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuercas	u	12.37
9.04	Varilla de Anclaje de acero de 16 mm Ø x 2400mm de long. provisto de Ojal Guardacabo en un extremo; Tuerca y Contratuercas en el otro	u	55.11
9.05	Mordaza Preformada de A°G° para Cable de 13 mm Ø, 1245 mm long.	u	8.07
9.06	Mordaza Preformada de A° G° para cable de 10 mm Ø		6.27
9.07	Alambre de acero N° 12; para entorchado	m	0.43
9.08	Arandela de Anclaje de A°G°, 102 x 102 x 6,35 mm, Agujero de 18 mmØ	u	7.31
9.09	SopORTE de Contrapunta de 51 mm Ø x 1000 mm de longitud, soldada a Abrazadera partida en un extremo	u	113.05
9.10	SopORTE de Contrapunta de 51 mm Ø x 1500 mm de longitud, soldada a Abrazadera partida en un extremo	u	129.05
9.11	Abrazadera de 4 sectores para Retenida, de 75 mm de altura, 6,35 mm de espesor y 70 kN de resistencia. Diámetro según dimensiones del poste, incluye 4 pernos de 16 mm Ø x 101,6 mm y 4 arandelas	u	80.72
9.12	Enlace metálico, de 254 mm x 75 mm x 38 mm, de 70 kN de resistencia	u	33.88
9.13	Aislador de Porcelana de tracción, Clase ANSI 54-1	u	12.74
9.14	Aislador Polimérico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Linea) de 36 kV, según Especificación Técnica, para Retenida Aislada.	u	81.45
9.15	Grillete de Acero de 70 KN, CON PIN 16mm DIAMETRO	u	12.37
9.16	Bloque de Concreto de 0,40 x 0,40 x 0,15 m	u	47.95
9.17	Bloque de Concreto de 0,50 x 0,50 x 0,20 m	u	50.00
9.18	Guardacable de A°G de 1.6mm de espesor x 2.40m LONG. Con perno y platina	u	55.92
10.00	<b>MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA</b>		
10.01	Electrodo de Acero Recubierto de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	68.14
10.02	Electrodo de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	247.43
10.03	Conector de Bronce tipo AB para Electrodo de 16 mm Ø y Conductor de Cobre de 25 mm²	u	4.71
10.04	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m	u	45.00
10.05	Plancha Doblada de Cobre para toma a Tierra de Espigas y/o Pernos	u	7.37
10.06	Conector de Cobre tipo Perno Partido para Conductor de 25 mm²	u	6.26
10.07	Tubo de PVC SAP 3/4 Diámetro	u	2.83
10.08	Dosis de Bentonita para Puesta a Tierra, Bza. de 30 Kg	u	35.93
10.09	Cinta Band IT de 19 mm. x 30 m.	m	7.15
10.10	Hebilla de Acero Inoxidable para cinta Band IT de 19 mm.	m	4.04
10.11	Protector Antirrobo de Electrodo de Puesta a Tierra	u	18.84
11.00	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>		
11.01	Seccionador Fusible Unipolar Tipo Expulsion (Cut-Out) de 27/38 kV, 100A, 150 kV-BIL.	u	427.78
11.02	Fusible Tipo Expulsion de 1 A, Tipo K	u	10.98
11.03	Pararrayos de Oxido Metalico, 21 kV, 10 KA Clase 1	u	258.84

Tarapoto 01, de Diciembre 2024

SEÑOR: VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

PROYECTO "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	GRUPO BECERRA
<b>12.00</b>	<b>EQUIPO DE MEDICION EN MEDIA TENSION</b>		
12.01	Medidor Trifásico Electronico Multifuncion, 4 Hilos, Medicion Indirecta, 2.5-20 A, Puerto Optico, RS 232, RS-485 Modem Celular GSM / GPRS	u	3145.19
12.02	Medidor Electronico Multifuncion Medicion Directa, 4 Hilos, 60Hz, Alumbrado Publico		1505.50
<b>13.00</b>	<b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b>		
13.01	Transformador Trifásico, dyn5, de 15 kVA; 10 / 0,40-0,23 kV	u	
<b>14.00</b>	<b>TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN</b>		
14.01	Tableros de Distribución Completa para S.E. Trifásica de 15 kVA; 380-220V	u	3734.03
14.02	Murete para Instalacion de Medidores Totalizador y Alumbrado Publico (2,2x0,7x0,3m.)	u	250.00
<b>15.00</b>	<b>CABLES DE ENERGÍA DE BAJA TENSION</b>		
15.01	Cable CCT-B 0.6 KV de 8x12 AWG, 220V	m	23.92
15.02	Cable N2XOH, 0,6/1 kV, 3 x 1 x 35 mm <sup>2</sup>	m	82.10
15.03	Cable N2XOH, 1 kV, 1 x 25 mm <sup>2</sup>	m	19.46
<b>16.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE ALUMINIO</b>		
16.01	Conductor Autoportante de Aluminio 3x16+16/25 mm <sup>2</sup>	km	10125.84
<b>17.00</b>	<b>ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</b>		
17.01	Grapa de suspension angular para conductor de Aleacion de 25-35 mm <sup>2</sup>	u	9.29
17.02	Grapa de anclaje conica para conductor de Aleacion de Aluminio de 25 - 35 mm <sup>2</sup>	u	14.09
17.03	Conector Bimetálico para AL/Cu 25/4-10 mm <sup>2</sup> , Tipo Cuña	u	5.75
17.04	Conector Bimetálico Forrado para AL/Cu 25/4-10 mm <sup>2</sup> , Para Fase Aislada, Tipo Cuña		5.75
17.05	Correa Plástica de Amarre, color negro	u	0.28
17.06	Cinta Autovulcanizante	m	1.15
17.07	Cinta aislante	m	1.15
<b>18.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</b>		
18.01	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Tetrapolar, 4 x 10 mm <sup>2</sup> , cubierta negra	m	30.87
18.02	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Bipolar, 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	10.23
18.03	Conductor de Cobre Concéntrico, 2 x 4 mm <sup>2</sup> , con aislamiento y cubierta de PVC	m	5.26
<b>19.00</b>	<b>LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</b>		
19.01	Pastoral tubo A°G° 38 mm Ø interior, 500 mm avance horizontal, 580 mm altura y 15° inclinación	u	60.49
19.02	Abrazadera Partida A.G. de 51x5mmx130mmØ, P/ Poste BT	jgo	19.65
19.03	Abrazadera Partida A.G. de 51X5mmX230mmØ P/poste de MT	jgo	39.85
19.04	Luminaria completa con Lámpara LED de 50 W	u	378.58
<b>20.00</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
20.01	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	64.52
20.02	Tubo de A°G° standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	67.21

Tarapoto 01, de Diciembre 2024

SEÑOR: VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

PROYECTO "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	GRUPO BECERRA
20.03	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	79.40
20.04	Tubo de A°G° standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	119.14
20.05	Tubo Plastico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plastico de 19 mm ø x 180°	u	10.24
20.06	Conector Bimetálico aislado, para Al 25 mm <sup>2</sup> / Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Neutro Forrado, tipo Cuña	u	5.75
20.07	Conector Bimetálico Aislado, para Al 35 mm <sup>2</sup> / Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Fase Aislada, tipo Cuña	u	5.75
20.08	Armella Tiraafondo de 10 mm Ø x 64 mm de longitud	u	3.52
20.09	Templador de A°G°	u	3.72
20.10	Medidor Monofásico de Energía Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220 V; 2 hilos, 10-40 A, 60 Hz, Clase 1	u	67.21
20.11	Alambre galvanizado N° 12 AWG	m	0.48
20.12	Caja Metálica Portamedidor, equipado con Interruptor Termomagnético de 10A	u	69.28

**CONDICIONES COMERCIALES**

RAZON SOC: GRUPO BECERRA

RUC 10444534163

MONEDA : SOLES

FORMA

DE PAGO

AL :CONTADO

CONTAD

O

LUGAR DE I: EN NUESTROS ALMACENES TARAPOTO Y LIMA

  
William Wesley Becerra Solano  
Titular Gerente  
GRUPO BECERRA



**COTIZACIÓN**  
**Nro 30 - 2024**

**Jaen 20, de Diciembre 2024**

**Atención:** VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

**Referencia:** "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	DJ & J S.A.C
<b>1.00</b>	<b>POSTES DE CONCRETO ARMADO CENTRIFUGADO</b>		
1.01	Poste de C.A.C. de 8 m/200/120/240 (Incluye perilla)	u	521.00
1.02	Poste de C.A.C. de 8 m/300/120/240 (Incluye perilla)	u	559.00
1.03	Poste de C.A.C. de 13/300/180/375 (Incluye perilla)	u	1252.00
1.04	Poste de C.A.C. de 13/400/180/375 (Incluye perilla)	u	1421.00
<b>2.00</b>	<b>OTROS MATERIALES DE CONCRETO ARMADO</b>		
2.01	Ménsula de C.A.V. M / 1.5/ 300 / 150 / 150 daN (M / L / T / F / V)		155.00
2.02	Palomilla Doble de Concreto de 2,20 m para poste, carga de trabajo de 100 daN		128.00
2.02	Plataforma de C.A. para Soporte de Transformador de 1,50 m, carga de trabajo de 750 Kg, 400mm diametro de embone		250.00
<b>3.00</b>	<b>AISLADORES Y ACCESORIOS</b>		
3.01	Aislador de Porcelana Tipo Pin, Clase ANSI 56-1	u	86.21
3.02	Espiga de A°G° de 609 mm longitud, para Cabeza de Poste y Aislador ANSI 56-1	u	33.86
3.03	Espiga de A°G° para Cruceta y Aislador 56-1, de 381 mm longitud y	u	50.40
<b>4.00</b>	<b>AISLADORES DE SUSPENSIÓN Y ACCESORIOS</b>		
4.01	Aislador Polimerico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Línea) de 36 kV, según Especificación Técnica.	u	83.29
<b>5.00</b>	<b>CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO</b>		
5.01	Conductor de Aleación de Aluminio AAAC de 35 mm <sup>2</sup>	m	2.56
<b>6.00</b>	<b>ACCESORIOS PARA CONDUCTOR DE ALEACION ALUMINIO</b>		
6.01	Varilla de Armar preformada Simple para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	5.72
6.02	Conector de Doble Via Bimetálico para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	
6.03	Alambre de Amarre Aluminio Recocido de 16 mm <sup>2</sup>	m	1.80
6.04	Grapa de Anclaje para Conductor de 35 mm <sup>2</sup>	u	18.18
6.05	Cinta plana de armar de aluminio de 7.6 mmx1.3 de espesor	u	1.21
<b>7.00</b>	<b>CONDUCTOR DE COBRE</b>		
7.01	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	m	14.27
7.02	Conductor de Cobre Recocido, Cableado, de 35 mm <sup>2</sup> , Temple Duro	m	21.82
7.03	Conductor de Cobre Electrolítico forrado tipo CPI de 25 mm <sup>2</sup> , para Puesta a Tierra	m	20.53
<b>8.00</b>	<b>MATERIAL DE FERRETERIA PARA POSTES Y CRUCETAS</b>		
8.01	Perno de A°G° de 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	9.39
8.02	Perno de A°G° de 16 mm Ø x 508 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	17.65
8.03	Perno con gancho de 16mm Ø, provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 203 mm	u	9.79
8.04	Perno con gancho de 16mm Ø, provisto de arandela, tuerca y contrat., long. 305 mm	u	11.79
8.05	Perno con ojal, de A°G° de 16mm Ø, provisto de tuerca y contrat., long. 203 mm	u	9.77
8.06	Perno con ojal, de A°G° de 16mm Ø, provisto de tuerca y contrat., long. 305 mm	u	11.75
8.07	Tuerca-Ojal de A°G° para perno de 16 mmØ	u	10.19
8.08	Fleje de acero inoxidable de 19 mm provisto de hebilla	u	5.31
8.09	Perno Ojo de A°G° de 16 mm Ø x 254 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	17.14



**COTIZACIÓN**  
**Nro 30 - 2024**

**Jaen 20, de Diciembre 2024**

**Atención** VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

**Referencia:** "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	DJ & J S.A.C
8.10	Caja de Derivacion para Acometidas, Sistema 380-220 V (10 Borneras en cada barra de cobre)	u	250.05
8.11	Portalinea Unipolar de A°G° de 149 mm x 85 mm, Platina de 38 mm x 5 mm Sección, Pin de 16 mm Ø	u	9.54
8.12	Arandela Cuadrada Plana de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, Agujero de 18 mm Ø	u	1.56
8.13	Arandela cuadrada curva de A° G°, 57 x 57 x 5 mm, agujero de 18 mmØ	u	1.56
<b>9.00</b>	<b>RETENIDAS Y ANCLAJES</b>		
9.01	Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 13 mm Ø, 7 hilos	m	6.96
9.02	Cable de Acero Grado Siemens Martin, de 10 mm Ø, 7 hilos	m	4.35
9.03	Perno Angular con Ojal Guardacabo de A°G°, 16 mm Ø x 203 mm, provisto de Tuerca y Contratuerca	u	12.18
9.04	Varilla de Anclaje de acero de 16 mm Ø x 2400mm de long. provisto de Ojal Guardacabo en un extremo; Tuerca y Contratuerca en el otro	u	54.80
9.05	Mordaza Preformada de A°G° para Cable de 13 mm Ø, 1245 mm long.	u	7.82
9.06	Mordaza Preformada de A° G° para cable de 10 mm ø		6.07
9.07	Alambre de acero N° 12; para entorchado	m	0.41
9.08	Arandela de Anclaje de A°G°, 102 x 102 x 6,35 mm, Agujero de 18 mmØ	u	7.28
9.09	Soporte de Contrapunta de 51 mm ø x 1000 mm de longitud, soldada a Abrazadera partida en un extremo	u	113.19
9.10	Soporte de Contrapunta de 51 mm ø x 1500 mm de longitud, soldada a Abrazadera partida en un extremo	u	137.28
9.11	Abrazadera de 4 sectores para Retenida, de 75 mm de altura, 6,35 mm de espesor y 70 kN de resistencia. Diámetro según dimensiones del poste, incluye 4 pernos de 16 mm Ø x 101,6 mm y 4 arandelas	u	82.65
9.12	Enlace metálico, de 254 mm x 75 mm x 38 mm, de 70 kN de resistencia	u	33.67
9.13	Aislador de Porcelana de tracción, Clase ANSI 54-1	u	12.19
9.14	Aislador Polimerico con Conexión Horquilla (Estructura) y Lengüeta (Linea) de 36 kV, según Especificacion Técnica, para Retenida Aislada.	u	82.02
9.15	Grillete de Acero de 70 KN, CON PIN 16mm DIAMETRO	u	12.10
9.16	Bloque de Concreto de 0,40 x 0,40 x 0,15 m	u	44.00
9.17	Bloque de Concreto de 0,50 x 0,50 x 0,20 m	u	55.00
9.18	Guardacable de A°G de 1.6mm de espesor x 2.40m LONG. Con perno y platina	u	55.50
<b>10.00</b>	<b>MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA</b>		
10.01	Electrodo de Acero Recubierto de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	69.53
10.02	Electrodo de Cobre de 16 mm Ø x 2,40 m	u	243.37
10.03	Conector de Bronce tipo AB para Electrodo de 16 mm ø y Conductor de Cobre de 25 mm²	u	4.25
10.04	Caja Registro de Concreto para Puesta a Tierra Circular 0,396 x 0,30 m	u	50.00
10.05	Plancha Doblada de Cobre para toma a Tierra de Espigas y/o Pernos	u	7.52
10.06	Conector de Cobre tipo Perno Partido para Conductor de 25 mm²	u	6.04
10.07	Tubo de PVC SAP 3/4 Diámetro	u	3.15
10.08	Dosis de Bentonita para Puesta a Tierra, Bza. de 30 Kg	u	34.42
10.09	Cinta Band IT de 19 mm. x 30 m.	m	7.13
10.10	Hebilla de Acero Inoxidable para cinta Band IT de 19 mm.	m	3.09
10.11	Protector Antirrobo de Electrodo de Puesta a Tierra	u	17.67



**COTIZACIÓN  
Nro 30 - 2024**

**Jaen 20, de Diciembre 2024**

**Atención** VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

**Referencia:** "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	DJ & J S.A.C
<b>11.00</b>	<b>EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA</b>		
11.01	Seccionador Fusible Unipolar Tipo Expulsion (Cut-Out) de 27/38 kV, 100A, 150 kV-BIL	u	420.15
11.02	Fusible Tipo Expulsion de 1 A, Tipo K	u	9.98
11.03	Pararrayos de Oxido Metalico, 21 kV, 10 KA Clase 1	u	256.21
<b>12.00</b>	<b>EQUIPO DE MEDICION EN MEDIA TENSION</b>		
12.01	Medidor Trifasico Electronico Multifuncion, 4 Hilos, Medicion Indirecta, 2.5-20 A, Puerto Optico, RS 232, RS-485 Modem Celular GSM / GPRS	u	3616.07
12.02	Medidor Electronico Multifuncion Medicion Directa, 4 Hilos, 60Hz, Alumbrado Publico		1479.23
<b>13.00</b>	<b>TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN</b>		
13.01	Transformador Trifásico, dyn5, de 15 kVA; 10 / 0,40-0,23 kV	u	9147.54
<b>14.00</b>	<b>TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN</b>		
14.01	Tableros de Distribución Completa para S.E. Trifásica de 15 kVA; 380-220V	u	3648.85
14.02	Murete para Instalacion de Medidores Totalizador y Alumbrado Publico (2,2x0,7x0,3m.)	u	274.00
<b>15.00</b>	<b>CABLES DE ENERGÍA DE BAJA TENSION</b>		
15.01	Cable CCT-B 0.6 KV de 8x12 AWG, 220V	m	26.74
15.02	Cable N2XOH, 0,6/1 kV, 3 x 1 x 35 mm <sup>2</sup>	m	81.30
15.03	Cable N2XOH, 1 kV, 1 x 25 mm <sup>2</sup>	m	19.15
<b>16.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE ALUMINIO</b>		
16.01	Conductor Autoportante de Aluminio 3x16+16/25 mm <sup>2</sup>	km	10628.94
<b>17.00</b>	<b>ACCESORIOS DE CABLES AUTOPORTANTES</b>		
17.01	Grapa de suspension angular para conductor de Aleacion de 25-35 mm <sup>2</sup>	u	10.22
17.02	Grapa de anclaje conica para conductor de Aleacion de Aluminio de 25 - 35 mm <sup>2</sup>	u	14.04
17.03	Conector Bimetálico para AL/Cu 25/4-10 mm <sup>2</sup> , Tipo Cuña	u	5.72
17.04	Conector Bimetálico Forrado para AL/Cu 25/4-10 mm <sup>2</sup> , Para Fase Aislada, Tipo Cuña		5.72
17.05	Correa Plástica de Amarre, color negro	u	0.31
17.06	Cinta Autovulcanizante	m	1.25
17.07	Cinta aislante	m	1.25
<b>18.00</b>	<b>CABLES Y CONDUCTORES DE COBRE</b>		
18.01	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Tetrapolar, 4 x 10 mm <sup>2</sup> , cubierta negra	m	50.44
18.02	Conductor de Cobre Recocido, tipo N2XY, Bipolar, 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	10.21
18.03	Conductor de Cobre Concéntrico, 2 x 4 mm <sup>2</sup> , con aislamiento y cubierta de PVC	m	5.73
<b>19.00</b>	<b>LUMINARIAS, LAMPARAS Y ACCESORIOS</b>		
19.01	Pastoral tubo A°G° 38 mm Ø interior, 500 mm avance horizontal, 580 mm altura y 15° inclinación	u	59.78
19.02	Abrazadera Partida A.G. de 51x5mmx130mmØ, P/ Poste BT	jgo	18.44
19.03	Abrazadera Partida A.G. de 51X5mmX230mmØ P/poste de MT	jgo	40.35
19.04	Luminaria completa con Lámpara LED de 50 W	u	356.42



**COTIZACIÓN**  
Nro 30 - 2024

Jaen 20, de Diciembre 2024

**Atención:** VILLANUEVA GUERRERO JIMY GERSON

**Referencia:** "DISEÑO DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA MEJORA DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL DISTRITO DE CACATACHI, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN"

Item	Descripción del Suministro	Unidad	DJ & J S.A.C
<b>20.00</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
20.01	Tubo de A"G" standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	63.83
20.02	Tubo de A"G" standard / redondo de 19 mm Ø x 1,5 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	66.63
20.03	Tubo de A"G" standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 4,0 m, provisto de codo	u	79.60
20.04	Tubo de A"G" standard / redondo de 38 mm Ø x 2 mm x 6,0 m, provisto de codo	u	119.72
20.05	Tubo Plastico de PVC SAP de 19 mm ø x 3,0 m, con curva de plastico de 19 mm ø x 180°	u	10.16
20.06	Conector Bimetálico aislado, para Al 25 mm <sup>2</sup> / Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Neutro Forrado, tipo Cuña	u	5.72
20.07	Conector Bimetálico Aislado, para Al 35 mm <sup>2</sup> / Cu 4-10 mm <sup>2</sup> , para Fase Aislada, tipo Cuña	u	5.72
20.08	Armella Tirafondo de 10 mm Ø x 64 mm de longitud	u	3.39
20.09	Templador de A"G"	u	3.58
20.10	Medidor Monofásico de Energia Activa, tipo Electrónico con Micro Procesador de 220 V; 2 hilos, 10-40 A, 60 Hz, Clase 1	u	66.59
20.11	Alambre galvanizado N° 12 AWG	m	0.48
20.12	Caja Metálica Portamedidor, equipado con Interruptor Termomagnético de 10A	u	68.38

**CONDICIONES COMERCIALES**

**RAZON SOCIAL:** TECNOLOGIA Y CONSULTORIA DJ & J S.A.C  
**RUC:** 20604385831  
**MONEDA:** : SOLES  
**FORMA DE PAGO:** CONTADO  
**LUGAR DE ENTREGA:** EN NUESTROS ALMACENES JAÉN Y LIMA

TECNOLOGIA Y CONSULTORIA  
DJ & J S.A.C.  
RUC: 20604385831  
*[Firma]*  
Deryn Jansky Lopez, Regalado  
GERENTE GENERAL

## **Anexos 12 Catálogo de Materiales**

## a) Catálogo de Conductor Autoportante.



### CONDUCTOR AUTOPORTANTE

Tensión de servicio: 1KV  
Temperatura de operación: 90°C

#### PARÁMETROS ELÉCTRICOS DEL CABLE CAAI

MATRÍCULA	DENOMINACIÓN CABLE	CONDUCTOR DE FASE				CONDUCTOR ADICIONAL (ALUMBRADO)			
		RESIST. OHMICA	REACT. INDUCTIV	CAP. CORRI	FACTOR CAIDA	RESIST. OHMICA	REACT. INDUCTIV	CAP. CORRI	FACTOR CAIDA
		Rac 20°C Ohm/Km	XL (60 Hz) Ohm/Km	. A	TENSIÓN V/(A·KM)	Rac 20°C Ohm/Km	XL (60 Hz) Ohm/Km	. A	TENSIÓN V/(A·KM)
5023780	CAAI 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	1,91	0,1034	85	3,96				
5023782	CAAI 2 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	1,91	0,1034	85	3,96				
5023784	CAAI 2 x 25 + N25 mm <sup>2</sup>	1,20	0,0986	114	2,54				
5023786	CAAI 2 x 35 + N25 mm <sup>2</sup>	0,868	0,0956	141	1,860				
5023788	CAAI 2 x 50 + N35 mm <sup>2</sup>	0,641	0,0927	171	1,40				
5023804	CAAI 3 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	1,91	0,1149	85	3,44				
5023806	CAAI 3 x 25 + N25 mm <sup>2</sup>	1,20	0,1108	114	2,21				
5023808	CAAI 3 x 35 + N25 mm <sup>2</sup>	0,868	0,1071	141	1,62				
5023812	CAAI 3 x 70 + N50 mm <sup>2</sup>	0,443	0,1037	215	0,88				
5023792	CAAI 2 x 16 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	91	0,1034	85	3,96	1,91	0,1034	85	3,96
5023794	CAAI 2 x 25 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	1,20	0,0986	114	2,54	1,91	0,1034	85	3,96
5023796	CAAI 2 x 35 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	0,868	0,0956	141	1,860	1,91	0,1034	85	3,96
5023844	CAAI 3 x 16 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	1,91	0,1149	85	3,44	1,91	0,1034	85	3,96
5023846	CAAI 3 x 25 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	1,20	0,1108	114	2,21	1,91	0,1034	85	3,96
5023848	CAAI 3 x 35 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	0,868	0,1071	141	1,62	1,91	0,1034	85	3,96
5023820	CAAI 3 x 50 + 1 x 16 + N35 mm <sup>2</sup>	0,641	0,1032	171	1,22	1,91	0,1034	85	3,96

### PARÁMETROS MECÁNICOS DEL CABLE CAAI

MATRÍCULA	DENOMINACIÓN CABLE	DIÁMETROS AISLADOS		PORTANTE		CABLE TOTAL	
		CONDUCTOR FASE	CONDUCTOR ADICIONAL	SECCIÓN NOMINAL	CARGA ROTURA	DIÁMETRO APROX.	PESO
		mm	mm	mm	mm	mm	Kg/Km
5023780	CAAI 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	6,9		25	755	15,3	165
5023782	CAAI 2 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	6,9		25	755	16,3	229
5023784	CAAI 2 x 25 + N25 mm <sup>2</sup>	8,1		25	755	17,7	291
5023788	CAAI 2 x 35 + N25 mm <sup>2</sup>	9,2		25	755	19,2	354
5023788	CAAI 2 x 50 + N35 mm <sup>2</sup>	10,8		35	1050	23,5	490
5023804	CAAI 3 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	6,9		25	755	17,3	295
5023806	CAAI 3 x 25 + N25 mm <sup>2</sup>	8,1		25	755	19,6	388
5023808	CAAI 3 x 35 + N25 mm <sup>2</sup>	9,2		25	755	21,6	481
5023812	CAAI 3 x 70 + N50 mm <sup>2</sup>	9,8		60	1500	31,2	940
5023792	CAAI 2 x 16 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	6,9	6,9	25	755	17,3	294
5023794	CAAI 2 x 25 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	8,1	6,9	25	755	19,6	355
5023796	CAAI 2 x 35 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	9,2	6,9	25	755	21,6	420
5023844	CAAI 3 x 16 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	6,9	6,9	25	755	19,2	358
5023846	CAAI 3 x 25 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	8,1	6,9	25	755	22,1	450
5023848	CAAI 3 x 35 + 1 x 16 + N25 mm <sup>2</sup>	9,2	6,9	25	755	23,8	545
5023820	CAAI 3 x 50 + 1 x 16 + N35 mm <sup>2</sup>	10,8	6,9	35	1050	27,7	711

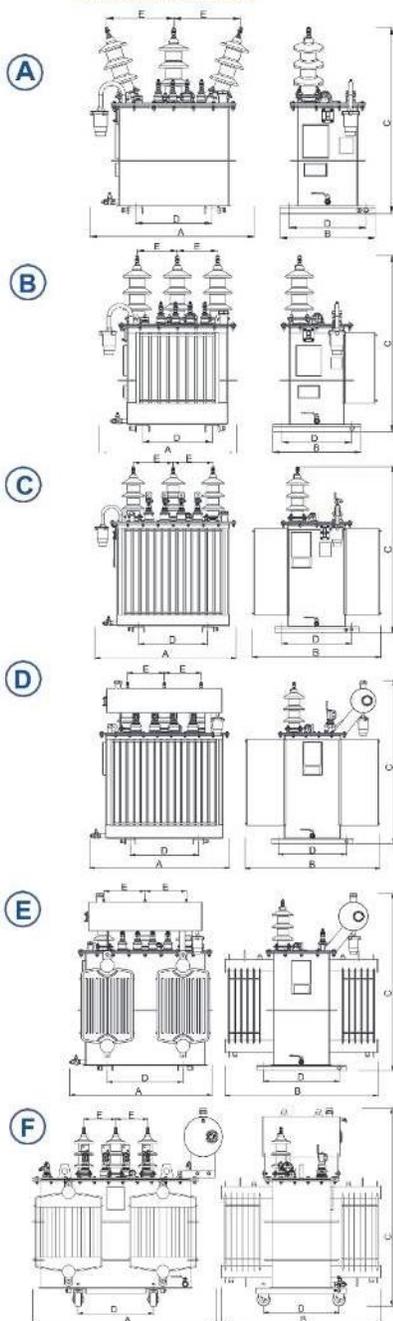
### PARÁMETROS MECÁNICOS DEL CABLE CAAI-S

MATRÍCULA	DENOMINACIÓN CABLE	DIÁMETROS AISLADOS		PORTANTE		CABLE TOTAL	
		CONDUCTOR FASE	CONDUCTOR ADICIONAL	DIÁMETRO NOMINAL (RESNUDO)	CARGA ROTURA	DIÁMETRO APROX.	PESO
		mm	mm	mm	mm	mm	Kg/Km
5023702	CAAI-S 2x 16 mm <sup>2</sup>	6,8		3,2	624	14,9	200
5023704	CAAI-S 2x 25 mm <sup>2</sup>	8,0		2,7	624	16,5	235
5023706	CAAI-S 2x 35 mm <sup>2</sup>	9,1		2,7	624	18,5	300
5023708	CAAI-S 2x 50 mm <sup>2</sup>	10,8		2,7	624	22,5	405
5023710	CAAI-S 2x 70 mm <sup>2</sup>	12,9		3,6	1260	25,0	630
5023720	CAAI-S 3x 16 mm <sup>2</sup>	6,8		2,7	624	15,0	240
5023722	CAAI-S 3x 25 mm <sup>2</sup>	8,0		2,7	624	18,0	340
5023724	CAAI-S 3x 35 mm <sup>2</sup>	9,1		2,7	624	20,0	440
5023726	CAAI-S 3x 50 mm <sup>2</sup>	10,8		2,7	624	23,0	590
5023728	CAAI-S 3x 70 mm <sup>2</sup>	13,2		3,7	1260	28,1	831
5023742	CAAI-S 3x 25 + 1x 16 mm <sup>2</sup>	8,4	7,2	3,2	624	22,8	427
5023744	CAAI-S 3x 35 + 1x 16 mm <sup>2</sup>	9,4	7,2	3,2	624	24,2	524
5023746	CAAI-S 3x 50 + 1x 16 mm <sup>2</sup>	10,8	6,8	2,7	624	27,0	665
5023748	CAAI-S 3x 70 + 1x 16 mm <sup>2</sup>	14,0	7,5	3,7	1260	31,0	923

## b) Catálogo del Transformador

### TRIFASICOS EN ACEITE

#### 3. DIMENSIONES Y PESOS



TENSIÓN PRIMARIA 10 KV							
Potencia (KVA)	Dimensiones aproximadas en (mm) - Peso en (Kg)						Plano
	A	B	C	D	E	Peso (Kg)	
15	770	480	920	370	304	185	Figura A
25	770	480	950	370	304	205	Figura A
37.5	760	580	1000	380	220	255	Figura B
50	810	650	990	410	220	310	Figura B
75	840	690	1030	420	230	380	Figura B
100	880	765	1065	450	275	475	Figura B
125	895	710	1095	440	230	530	Figura C
160	955	760	1135	450	270	640	Figura C
200	965	880	1155	470	270	685	Figura C
250	1055	900	1205	490	250	855	Figura C
315	1035	1000	1250	500	270	950	Figura D
400	1040	1110	1330	550	300	1095	Figura E
500	1300	1160	1420	600	300	1500	Figura E
630	1510	1260	1510	590	300	1710	Figura F
800	1590	1270	1730	620	300	2250	Figura F
1000	1640	1380	1760	640	300	2560	Figura F

TENSIÓN PRIMARIA 22.9 KV							
Potencia (KVA)	Dimensiones aproximadas en (mm) - Peso en (Kg)						Plano
	A	B	C	D	E	Peso (Kg)	
15	865	510	1080	400	381	235	Figura A
25	865	510	1100	400	381	250	Figura A
37.5	885	600	1155	400	381	305	Figura B
50	905	670	1135	430	386	355	Figura B
75	925	710	1185	440	386	430	Figura B
100	965	785	1205	470	390	530	Figura B
125	970	740	1240	470	385	590	Figura C
160	990	780	1280	470	385	695	Figura C
200	995	890	1330	480	385	755	Figura C
250	1105	920	1315	510	370	915	Figura C
315	1095	1020	1385	520	380	1035	Figura D
400	1110	1140	1410	580	380	1205	Figura E
500	1550	1200	1490	620	360	1620	Figura E
630	1620	1260	1610	640	360	2040	Figura F
800	1690	1320	1730	670	360	2350	Figura F
1000	1740	1430	1760	690	360	2740	Figura F

TENSIÓN PRIMARIA (22.9-10) KV							
Potencia (KVA)	Dimensiones aproximadas en (mm) - Peso en (Kg)						Plano
	A	B	C	D	E	Peso (Kg)	
15	940	540	1110	430	410	290	Figura A
25	940	540	1140	430	380	320	Figura A
37.5	940	610	1190	410	385	340	Figura B
50	940	680	1180	440	385	390	Figura B
75	940	710	1230	440	385	450	Figura B
100	965	785	1225	470	390	545	Figura B
125	975	750	1265	480	385	615	Figura C
160	995	780	1305	470	385	720	Figura C
200	995	890	1330	480	385	790	Figura C
250	1125	940	1375	530	370	1050	Figura C
315	1095	1030	1415	530	380	1075	Figura D
400	1090	1130	1490	570	380	1220	Figura E
500	1500	1250	1460	600	360	1750	Figura E
630	1570	1300	1520	620	360	1950	Figura F
800	1690	1320	1730	670	360	2350	Figura F
1000	1780	1440	1730	700	360	2650	Figura F

## c) Catálogo de Conductor al Desnudo AAAC



### CONDUCTOR AL DESNUDO

#### ESPECIFICACIONES DE CABLES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO - mm<sup>2</sup> SIN GRASA

MATRÍCULA	CALIBRE mm <sup>2</sup>	Nº DE HILOS	D. HILO mm	D. CONDUCTOR mm	PESO Kg/Km	RESISTENCIA ELÉCTRICA		CARGA ROTURA Kg	CAP. DE CORRIENTE A
						20 °C	80 °C		
						Ohm/Km	Ohm/Km		
5014352	25	7	2,10	6,3	66	1,3808	1,6759	784	125
5014354	35	7	2,52	7,56	95,8	0,9595	1,1646	1110	160
5014358	50	7	3,02	9,06	137,6	0,6681	0,8109	1599	195
5014365	70	19	2,15	10,8	184,8	0,51	0,619	2060	235
5014372	95	19	2,52	12,6	260,7	0,353	0,4285	2920	300
5014377	120	19	2,85	14,0	321	0,286	0,3471	3662	340

#### ESPECIFICACIONES DE CABLES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO - mm<sup>2</sup> CON GRASA

MATRÍCULA	CALIBRE mm <sup>2</sup>	Nº DE HILOS	D. HILO mm	D. CONDUCTOR mm	PESO Kg/Km	RESISTENCIA ELÉCTRICA		CARGA ROTURA Kg	CAP. DE CORRIENTE A(*)
						20 °C	80 °C		
						Ohm/Km	Ohm/Km		
5014356	35	7	2,52	7,56	100,1	0,9595	1,1646	1110	160
5014366	70	19	2,15	10,8	184,8	0,51	0,619	2060	235
5014573	120	19	2,85	14,0	321	0,286	0,3471	3662	340
5014582	185	37	2,52	17,6	506	0,184	0,2233	5684	455

\* TEMPERATURA DE GOTEO DE LA GRASA >95 °C

## d) Catálogo de Luminarias.



Sleek and superior  
Beyond anticipation

## Fit-for-purpose design



Designed for major and city roads, Philips RoadFlair is a new and exciting product set to brighten your streets beyond imagination. Smartly-designed to bring cities the highest savings possible with best-in-class lumen per watt, this road lighting production comes at a competitive price bound to excite.

Philips RoadFlair brings energy efficiency, improves a city's sustainability drive and delivers significant cost reduction in urban environments. The right road luminaire coupled with the right lighting application will create the best environment for your municipality, benefiting local communities and boosting tourism and businesses.

#### Application

- Roads
- Street
- Highways
- Parking

## Tool-less opening, low failure rate



#### Benefits

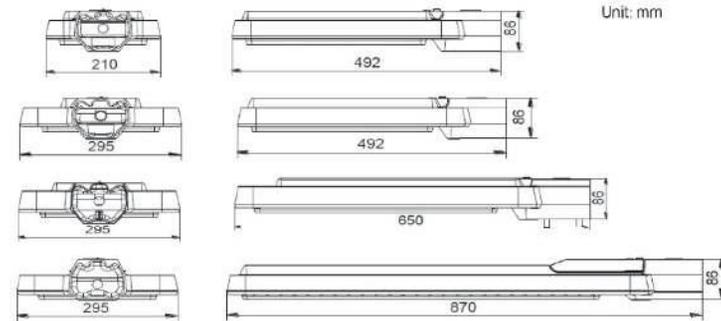
- **High lumen efficacy**  
120 to 140 lumen per watt – much higher than currently available solutions.
- **Unique functional design**  
Sleek, light-weight and well-designed luminaire.
- **Control and dimming ready**  
Supports CityTouch connect application, 7-Pin Nema socket and standard outdoor dimming protocols.
- **Value for money / most competitive product in its segment** Perfect for renovation, upgrading projects. Best-in-class LED lighting technology at an unmatched, competitive price.

## Take the next step

See how Philips RoadFlair can address your road lighting needs. Contact your local Philips Sales Representative for more information or to schedule a personalized demonstration.



## Dimensional & technical detail



Type	LEDs	Power/W	CCT/K	Weight/KG	L*W*H(mm)	Wind force area(m <sup>2</sup> )	Voltage
BRP391 50LED70	50	23.8	3000/ 4000/ 5700	≈5	492*210*86	0.1	220-240V~ 50/60Hz
BRP391 55LED140	55	50					
BRP391 75LED140	75	70					
BRP391 90LED140	90	80					
BRP392 100LED70	100	44					
BRP392 155LED70	155	66					
BRP392 180LED70	180	76					
BRP392 75LED140	75	70					
BRP392 90LED140	90	80		≈7	492*295*86	0.14	
BRP392 100LED140	100	90					
BRP392 110LED140	110	100					
BRP392 130LED140	130	120					
BRP392 165LED140	165	150					
BRP392 175LED140	175	160					
BRP393 185LED140	185	170					
BRP393 195LED140	195	180					
BRP393 210LED140	210	190		≈8	651*295*86	0.17	
BRP393 220LED140	220	200					
BRP393 230LED140	230	210					
BRP393 240LED140	240	220					
BRP393 250LED140	250	230					
BRP393 260LED140	260	240					
BRP394 290LED70	290	123					
BRP394 345LED70	345	147					
BRP394 360LED70	360	154		≈10	870*295*86	0.25	
BRP394 195LED140	195	180					
BRP394 220LED140	220	200					
BRP394 240LED140	240	220					
BRP394 260LED140	260	240					
BRP394 275LED140	275	250					
BRP394 310LED140	310	280					
BRP394 330LED140	330	300					
BRP394 350LED140	350	320					

System Power Tolerance ± 10%

# Product data

## General Characteristics

Type	BRP391/392/393/394
Lifetime*	100,000 hours (L70B50 @ Ta 35C)
Optics	DM, DW1, DW2, DWV, DWP
Ingress Protection	IP66
Impact Resistance	IK08
SDCM	5

## Light Technical Characteristics

Light source	LED
LED driver	Constant current or programmable driver options
System lumen output (lm)	Up to 30,400 lumen
Color rendering index	Minimum 70
Color Temperature	CW-5700K / NW-4000K / WW-3000K ± 500K

## Electrical Characteristics

Power requirement	220-240V 50/60Hz
Power factor	> 0.95 (nominal power)
Drive current	100mA - 700mA

## Environmental Characteristics

Installation	Side Entry: Standard version Ø42-60mm pole ANZ version Ø34-60mm pole
Windage area	BRP391 : 0.1m <sup>2</sup> ; BRP392 : 0.14m <sup>2</sup> ; BRP393 : 0.17m <sup>2</sup> BRP394 : 0.25m <sup>2</sup> < 12 m
Mounting height	Optimized for 8 to 14m
Working temperature	- 40°C < Ta < 50°C
Wind force	Up to 60m/s
Relative humidity	Up to 95%RH

## System Support

CityTouch	
CityTouch Flex	
Amplight	
In addition, support SR and NEMA receptacle	

## Mechanical

Housing Material	High-pressure die-cast aluminum
Gasket material	Heat resistant silicone rubber
Cover	Transparent weather resistant grade polycarbonate
Finishing	Gray Paint RAL7040

## Product Information

Dimensions (LxWxH)	BRP391: 492 X 210 X 86 BRP392: 492 X 295 X 86 BRP393: 650 X 295 X 86 BRP394: 870 X 295 X 86
weight	BRP391: 5kg BRP392: 7kg BRP393: 8kg BRP394: 10kg
Certifications	CB IEC 60598, CQC, TS1158, PSE, CE
Classifications	Class I & II
Surge protection	10KV/15KV
Control Options	Standalone dimming program, CityTouch, Amplight compatible
Maintenance	Tool-less opening of gear compartment for BRP391 and BRP392 Tool-less opening of SPD compartment for BRP394

BRP391 LED48/NW 40W 220-240V DM
BRP391 LED60/NW 50W 220-240V DM
BRP391 LED72/NW 60W 220-240V DM
BRP391 LED84/NW 70W 220-240V DM
BRP391 LED96/NW 80W 220-240V DM
BRP392 LED108/NW 90W 220-240V DM
BRP392 LED120/NW 100W 220-240V DM
BRP392 LED132/NW 110W 220-240V DM
BRP392 LED144/NW 120W 220-240V DM
BRP392 LED156/NW 130W 220-240V DM
BRP392 LED168/NW 140W 220-240V DM
BRP392 LED180/NW 150W 220-240V DM
BRP392 LED192/NW 160W 220-240V DM
BRP393 LED204/NW 170W 220-240V DM
BRP393 LED216/NW 180W 220-240V DM
BRP393 LED228/NW 190W 220-240V DM
BRP393 LED240/NW 200W 220-240V DM
BRP393 LED252/NW 210W 220-240V DM
BRP393 LED264/NW 220W 220-240V DM
BRP393 LED276/NW 230W 220-240V DM
BRP393 LED288/NW 240W 220-240V DM
BRP394 LED300/NW 250W 220-240V DM
BRP394 LED312/NW 260W 220-240V DM
BRP394 LED324/NW 270W 220-240V DM
BRP394 LED336/NW 280W 220-240V DM
BRP394 LED348/NW 290W 220-240V DM
BRP394 LED360/NW 300W 220-240V DM
BRP394 LED372/NW 310W 220-240V DM
BRP394 LED384/NW 320W 220-240V DM

More options available

© 2017 Koninklijke Philips N.V. All rights reserved. Philips reserves the right to make changes in specifications and/or to discontinue any product at any time without notice or obligation and will not be liable for any consequences resulting from the use of this publication.



e) Catálogo de Seccionadores



SECCIONADOR CUT OUT  
DE DISTRIBUCIÓN  
Uso exterior

**ardy**



## SECCIONADOR CUT OUT MEDIA TENSIÓN

Está constituido por materiales de alta calidad y durabilidad, su material aislante es de porcelana o silicona. Además proporciona un punto visible de seccionamiento abierto para el personal de mantenimiento.

La función principal es proteger de sobre corriente a redes de distribución aérea, transformadores, subestaciones y banco de condensadores.

### APLICACIÓN

Se utiliza en sistemas de distribución aérea, en las cuales la confiabilidad debe ser alta, frente a ambientes contaminados, en protección de transformadores de distribución y derivaciones de línea de media tensión.

El corte se ejecuta con la expulsión de gases durante la interrupción desde la parte inferior del tubo porta fusible.

A la vez para la capacidad de interrupción viene acoplado un eslabón de extensión a la tapa del porta fusible lo que permite mejorar la eficiencia de la expulsión de gases e interrupción del arco eléctrico.

### NORMATIVA

El suministro del Seccionador Cut Out debe elegirse, construirse y probarse en conformidad las siguientes normas:

ANSI/IEEE C 37.40  
ANSI/IEEE C 37.41  
ANSI/IEEE C 37.42

### EQUIPAMIENTO

El Seccionador Cut Out opera con fusibles tipo chicote de cabeza removible. Está equipado con ganchos para maniobras con pértiga.



1. Base del Seccionador
2. Tubo Portafusible
3. Base Portafusible
4. Gancho
5. Borne o terminal de entrada
6. Borne o terminal de salida

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Material Aislante	Tensión Nominal (kV)	Corriente Nominal (A)	BIL (KV)	Corriente de cortocircuito asimétrica (kA)	Distancia de fuga (MM)
Porcelana	27	100	150	12	440
Porcelana	27	200	150	12	440
Porcelana	38	100	170	10	660
Silicona	27	100	170	12	940
Silicona	38	200	170	12	940