

ANEXO "A"

2024

Ubicación:

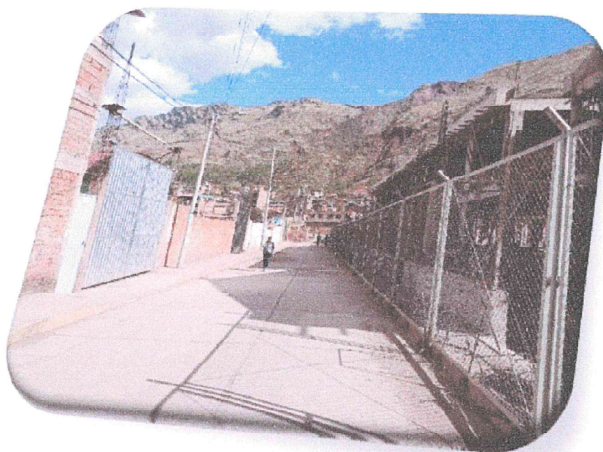
Distrito : SAYLLA.

Provincia : CUSCO.



Región : CUSCO.

PROYECTO DE ELECTRIFICACIÓN

**SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN
MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO
EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA
JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL
SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE
SAYLLA - CUSCO - CUSCO**



SETIEMBRE - 2024.

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Pedro V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA elect.
CIP: N° 39114

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP: 83609

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP: 146398

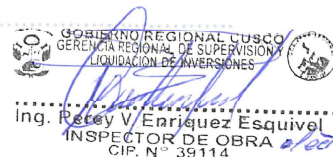
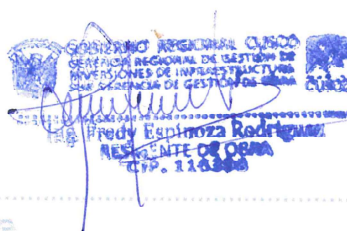
 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP: 66025

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

CONTENIDO

CAPITULO I	:	RESUMEN EJECUTIVO
CAPITULO II	:	MEMORIA DESCRIPTIVA
CAPITULO III	:	CALCULOS JUSTIFICATIVOS
CAPITULO IV	:	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES
CAPITULO V	:	ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE
CAPITULO VI	:	METRADO GENERAL
CAPITULO VII	:	PLANOS y LAMINAS DE DETALLE
ANEXOS		



Capítulo I

Resumen Ejecutivo

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Peralta Chocque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 166025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83608



Capítulo I : RESUMEN EJECUTIVO.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

1.0	NOMBRE DEL PROYECTO	SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO
2.0	CODIGO ELSE	2021001-0021
3.0	CODIGO SNIP	NO CORRESPONDE
4.0	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	GOBIERNO REGIONAL CUSCO
5.0	ENTIDAD Y DATOS DEL TITULAR O DEL INTERESADO	GOBIERNO REGIONAL CUSCO
6.0	PROYECTISTA	Ing. HEYMAR DE LA CRUZ CALSIN CIP: 120809
7.0	OBJETIVO DE LA OBRA	CREAR LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO
8.0	ALCANCE DE LA OBRA	RED PRIMARIA Y SUB ESTACIÓN

9.0 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

LOCALIDAD/PREDIO	I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI
DISTRITO	SAYLLA
PROVINCIA	CUSCO
DEPARTAMENTO	CUSCO

10.0 ANTECEDENTES:


DAC/FAC	Dentro del Área de Concesión - DAC
SD/SU	Sistema de Utilización - SU
FACTIBILIDAD	N° GP - 1920 - 2024 (05/09/2024)
PUNTO DE DISEÑO	N° GO- 1165 - 2024 (13/09/2024)
OPINION PIP	

11.0

USUARIO	N° SED	N° DE USUARIOS	ESTRUCTURA PUNTO DE DISEÑO	DEMAN. POT. (KVA)	ALIMENTADOR SISTEMA NIVEL DE TENSION	% DE HABITABILIDAD
I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI	1	1	MT SS.EE. N° 0060111	100	OR-03, 3φ, 10.5-22.9	--
TOTAL	1	1	--	100	--	--


12.0 RESUMEN PRESUPUESTO (MERCADO) PARTE ELECTRICA

LMT (S/.)	
RP (S/.)	
TOTAL (S/.)	


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP: 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Yakov Heymarzo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP: 83608


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: N° 39114

Capítulo 1 - RESUMEN EJECUTIVO.



13.0 RESUMEN DE METAS DE OBRA

RP	Kim	0.163
Postes MT	Und.	6
SED	EQ	1

14.0 RESUMEN DE PÉRDIDAS TÉCNICAS

LOCALIDAD/SECTOR/ZONA/SED	SUB ESTACION		RED PRIMARIA	
	PERDIDAS EN KW	PERDIDAS EN %	PERDIDAS EN KW	PERDIDAS EN %
SED 1	P Loss (L1)= 0.400	0.021	P Loss (L1)= 0.001	0.0000
	P Loss (L2)= 0.420	0.022	P Loss (L2)= 0.001	0.0000
	P Loss (L3)= 0.391	0.020	P Loss (L3)= 0.001	0.0000
TOTAL	1.211	0.063	0.003	0.00000

15.0 MONTOS DESTINADOS A:

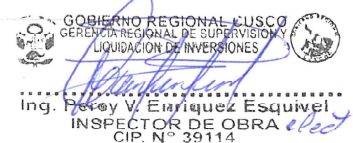
IMPLEMENTACION PAMA-ELSE	En Presupuesto del proyecto, Partida N°03 : S/ 1,000.00
CIRA Y/O PMA	En Presupuesto del proyecto, Partida N°02 : S/ 7904.13
SERVIDUMBRE	NO CORRESPONDE
EPSP	En Presupuesto del proyecto, partida N° 04 S/ 1000.00
SCTR	En Presupuesto del proyecto, partida N° 04 S/ 500.00
CALIFICACION SER	NO CORRESPONDE

16.0 PLAZO DE EJECUCION

3 mes



Capítulo I : RESUMEN EJECUTIVO.



SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACION DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

Capítulo II

Memoria Descriptiva



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

Capítulo II : MEMORIA DESCRIPTIVA.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

CAPITULO II

MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 ASPECTOS GENERALES

2.1.1 Nombre del Proyecto

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

2.1.2 Objetivo Del Proyecto.

El presente proyecto tiene por objeto hacer el estudio del Sistema de Utilización en Media Tensión 10.5-22.9 KV, y su respectiva Subestación Particular de Transformación para la I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, del distrito de Saylla.

Estas nuevas instalaciones, necesitan un suministro de Energía Eléctrica que brinde seguridad, confiabilidad y eficiencia a los diversos equipamientos con los que cuenta la Institución Educativa, el cual será a través de una nueva Red Primaria en 10.5 KV de tensión (proyectado a 22.9 KV), Punto Exterior de Medición y Subestación Trifásica Reductora de Distribución en Caseta.

2.1.3 Alcances Del Proyecto.

El proyecto cubre:

- Diseño de la Redes de media y baja tensión.
- Cálculos Justificativos.
- Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos.
- Especificaciones Técnicas del Montaje Electromecánico.
- Metrado y Presupuesto.
- Elaboración de Planos y Láminas de Detalle.

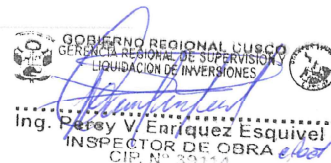
2.2 UBICACIÓN

2.2.1 Ubicación Geográfica.

Región	:	Cusco.
Provincia	:	Cusco.
Distrito	:	Saylla.



Capítulo II : MEMORIA DESCRIPTIVA.



2.2.2 UBICACIÓN TÉCNICA.

Nombre	Pto. Diseño (WGS-84 : 19S)		Nivel De Tensión (KV)	SS.EE. N°	Ubicación SS.EE.		DAC / FAC	N° Usu.	Sector Típico
	Ali.	Estr.			Este (X)	Norte (Y)			
I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI	OR-03	SS.EE. N° 0060111	10.5-22.9	01	193509	8498429	DAC	1	2

2.3 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La zona del proyecto contempla las siguientes características:

- ✓ - Altitud Promedio : 3150 msnm
- ✓ - Temperatura Mínima : 5 °C
- ✓ - Temperatura Media : 18 °C
- ✓ - Temperatura Máxima : 40 °C
- ✓ - Humedad relativa promedio : 70%
- ✓ - Velocidad Máxima del Viento : 90 km/h

2.4 IMPACTO AMBIENTAL.

Por su naturaleza y el nivel de tensión adoptado, las Redes del Sistema de Distribución NO producen efectos contaminantes en la atmósfera, al agua, ni en los suelos. Tampoco alteran negativamente las costumbres de los lugareños; no los desplaza de su normal habitad ni los daña en lo mínimo con respecto a su salud.

Los soportes de la Red en mención han sido ubicados en lugares apropiados.

Las instalaciones poseen sistemas de puestas a tierra y equipos de protección, con la finalidad de reducir al mínimo los efectos negativos de las descargas atmosféricas temporales de la zona.

2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto implica el cálculo y diseño de las Redes Primarias y Subestaciones, sistema trifásico en 10.5 KV (PROYECTADO A 22.9 KV) para el suministro de energía a la **I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI**, de la Provincia de Cusco, distrito de Saylla. Las características son las siguientes:



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov Raymundo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66035

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

Capítulo II : MEMORIA DESCRIPTIVA.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 30114

2.5.1 Red Primaria.

El proyecto considera la implementación de acuerdo al siguiente detalle:

Sistema	3Ø - Trifásico.
Tensión	10.5 KV (Proyección a 22.9 Kv)
Longitud de Línea Aérea	Total : 157.20 m.
Longitud de Línea Subterránea	Total : 5.5 m.
Altitud Promedio	3150 msnm.
Conductor	Auto portante NA2XSA2Y-S 18/30 kV 3x1x50mm ² (aéreo) Cobre N2XSJ 18/30 KV de 50mm ² (Subterráneo)
Estructuras	Postes de C.A.C. de 13/400 daN.
Crucetas	Crucetas de F°G° 1500 x 64 x 64 x 6.4 mm.
Disposición de Conductores	Horizontal y Vertical.

2.5.2 Subestaciones de Distribución.

- ✓ Tipo : Pedestal compacto.
- ✓ Potencia Nominal : Trifásico de 100 KVA.
- ✓ Relación de Transf. : 10.5-22.90 / 0.23 +/- 2.5% KV
- ✓ Grupo de Conexión : Dy5
- ✓ Altura de Trabajo : 3150 m.s.n.m.
- ✓ N° Terminales AT : 3
- ✓ N° Terminales AT : 3

2.5.3 TRAFOMIX

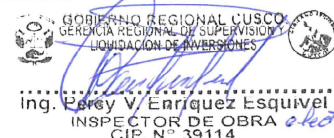
- Altura de trabajo : 3150 m.s.n.m.
- Frecuencia de Trabajo : 60 Hz.
- Aplicación : Medición
- Tipo de montaje : Exterior
- Número de fases : Tres
- Enfriamiento : ONAN
- Temperatura ambiental : 0 °C a 30 °C
- Tipo de servicio : Continuo
- Norma de Fabricación : IEC Pub 60044-1 y 2
- Norma Aceites Aislantes : IEC Pub 60296
- Nivel de aislamiento : 170 NBA


Ing. Yakov Veyna Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025


Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO - INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609


Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

Capítulo II : MEMORIA DESCRIPTIVA.


Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

BOBINAS DE TENSIÓN

- Cantidad : 3
- Potencia : 3 x 20 VA
- Tensión en el primario : 10.5-22.90 / $\sqrt{3}$ KV
- Tensión en el secundario : 0.38 / $\sqrt{3}$ KV
- Precisión : 0.2 S
- Conexión : Yyn0

BOBINAS DE CORRIENTE

- Cantidad : 3
- Potencia : 3 x 15 VA
- Corriente en el primario : 6.0-3.0 A
- Corriente en el secundario : 5 A
- Precisión : 0.2 S

2.6 DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA

La demanda de potencia haciende a 100 KVA en el transformador siendo su carga real de 70.53 KV, como resultado de la sumana de todas cargas que demada la I.E.

2.7 PLANOS Y DETALLES

Los Planos que se presentan en el expediente son:

PLANIMETRIA : UBICACIÓN

ITEM :	TITULO	COD - PLANO	N° DE PLANOS:
01	PLANO DE UBICACION	UB - 01	1

PLANIMETRIA : LÍNEA PRIMARIA, RED PRIMARIA

ITEM :	TITULO	COD - PLANO	N° DE PLANOS:
02	PLANO RED PRIMARIA	RP-01	1
03	PLANO RECORRIDO DE LA RED SUBTERRANEA	RP-02	1
04	PLANO CASETA DE CONCRETO PARA SUBESTACION PEDESTAL COMPACTA	RP-03	1
05	PLANO DETALLE DE LA BASE DEL TRANSFORMADOR - OBRAS CIVILES	RP-04	1

Se incluye ubicación, Leyenda y Notas, así mismo la relación de detalles de Armados es la siguiente:

DETALLE DE ARMADOS : RED PRIMARIA Y SS.EE.

ITEM :	DESCRIPCIÓN :	COD - PLANO
01	ARMADO TRIFÁSICO DE ALINEAMIENTO PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE (ATPB1)	LP - 01
02	ARMADO TRIFÁSICO EN FIN DE LÍNEA PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE (ATPB5)	LP - 02
03	ARMADO TRIFÁSICO DE ANGULO PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE (ATPB6)	LP - 03
04	ARMADO TRIFÁSICO DE SECCIONAMIENTO TRIFASICO (PSECC-3)	LP - 04
05	ARMADO TRIFÁSICO DE MEDICIÓN EN MONOPOSTE (ATTM)	LP - 05
06	PALOMILLA PARA SUBESTACION EN MONOPOSTE (PAM)	LP - 06
07	BASE PARA SUBESTACION EN MONOPOSTE (BAM)	LP - 07
08	ARMADO RETENIDA VERTICAL DOBLE AISLADA (ARVD-A)	LP - 08
09	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (PT)	LP - 09
10	DETALLE DE ZANJA PARA CONDUCTOR SUBTERRANEO (CSV)	LP - 10

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
 CUSCO

Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Marcelino Pelaez Asa
 RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP. 83609



Capitulo II : MEMORIA DESCRIPTIVA.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTION DE OBRAS
 Ing. Freddy Espinoza Rodriguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 39114

2.8 FINANCIAMIENTO

La fuente de Financiamiento para la adquisición de materiales y ejecución de la obra, estará a cargo del Gobierno Regional Cusco.

2.9 PERIODO DE EJECUCION DE OBRA.

El Presente Proyecto tendrá como plazo de ejecución de obra de **03 meses**; tal como se muestra en el cronograma de ejecución de obra.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Bernabé Obispo Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 158075

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. Nº 39114



Capítulo II : MEMORIA DESCRIPTIVA.

Capítulo III

Cálculos Justificativos



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 CUSCO
 Ing. Yakov Reynaldo Chique Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66026


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Marcelino Peláez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA - INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609



Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. Nº 39114

CAPITULO III

LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS

A.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

2.1.1 Normas Aplicables

Los cálculos realizados en el presente volumen cumplen con los requisitos del Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, así como con las "Bases para el Diseño de Líneas y Redes Primarias", Norma 018-2003-EMDGE, documento con el cual el Ministerio de Energía y Minas uniformiza y define las condiciones técnicas mínimas para el diseño de líneas y redes primarias aéreas en 10.5-22.9kV, de tal manera que garanticen los niveles mínimos de seguridad para las personas y las propiedades, y el cumplimiento de los requisitos exigidos para un sistema económicamente adaptado.

- ✓ Código Nacional de Electricidad Suministro 2011.
- ✓ Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844.
- ✓ Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844.
- ✓ RD-016-2003-EM/DGE Especificaciones Técnicas de Montaje de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural.
- ✓ RD-018-2003-EM/DGE Bases para el Diseño de LP y RP para Electrificación Rural.
- ✓ RD-024-2003-EM/DGE Especificaciones Técnicas de Soportes Normalizados para Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural.
- ✓ RD-026-2003-EM/DGE Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural.

En forma complementaria, se han tomado en cuenta las siguientes normas internacionales:

- ✓ NESC (NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE).
- ✓ REA (RURAL ELECTRIFICATION ASSOCIATION)
- ✓ U.S. BUREAU OF RECLAMATION-STANDARD DESIGN
- ✓ VDE 210 (VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER)
- ✓ IEEE (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS)
- ✓ CIGRE (CONFERENCE INTERNATIONAL DESGRANDS RESSEaux ELECTRIQUES)
- ✓ ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE)
- ✓ IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION)

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov Reynaldo Enocue Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 216398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelina Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609



Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

2.1.2 Características Eléctricas Del Sistema

Para la ejecución de los cálculos justificativos, se ha tomado en consideración las siguientes características eléctricas:

- Tensión nominal del sistema : 10.5-22.9 kV.
- Configuración : 3ø.
- Tensión máxima de servicio : 25 kV
- Frecuencia nominal : 60 Hz
- Factor de potencia : 0,90 (atraso)
- Potencia de Corto Cto. Mínima : 250 MVA.
- Nivel Isoceraunico : 50 (Torm/Año).
- Altitud (altura más alta) : 3150 m.s.n.m.

2.1.3 Distancias Mínimas De Seguridad

- ✓ Separación mínima horizontal entre conductores de un mismo circuito en los apoyos:

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

Esta distancia es válida tanto para la separación entre 2 conductores de fase como entre un conductor de fase y uno neutro.

- ✓ Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios bajo tensión y elementos puestos a tierra :

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

Esta distancia no es aplicable a conductor neutro.

- ✓ Distancia horizontal mínima entre conductores de un mismo circuito a mitad de vano

Distancia horizontal mínima entre conductores de un mismo circuito a mitad de vano:

$$D = 0.0076 \times U \times F_c + 0.65 \sqrt{f}$$

Donde:

U = Tensión nominal entre fases, kV

FC = Factor de corrección por altitud

f = Flecha del conductor a la temperatura máxima prevista, m

- Cuando se trate de conductores de flechas diferentes, sea por tener distintas secciones o haberse partido de esfuerzos EDS diferentes, se tomará la mayor de las flechas para la determinación de la distancia horizontal mínima.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE INVERSIONES
Ing. Yakov Daniel Choque Campa
DIRECTOR DE OBRA
CIP. 66086

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE INVERSIONES
Ing. Marcelino Pelaez Ascot
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609



Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

- Además de las distancias en estado de reposo, se deberá verificar, también, que bajo una diferencia del 40% entre las presiones dinámicas de viento sobre los conductores más cercanos, la distancia D no sea menor que 0,20 m.
- Además, la distancia de separación a mitad de vano será verificada a fin de mantener el espaciamiento eléctrico a mitad de vano. Esta distancia de separación será uno de factores que limite la longitud del vano lateral, especialmente donde existe cambio de configuración de armados.

✓ *Distancia mínimas del conductor a la superficie del terreno.*

- En lugares accesibles sólo a peatones : 5,0 m
- En laderas no accesibles a vehículos o personas : 3,0 m
- En lugares con circulación de maquinaria agrícola : 6,0 m
- A lo largo de calles y caminos en zonas urbanas : 6,0 m
- En cruce de calles, avenidas y vías férreas : 7,0 m

Las distancias mínimas al terreno son verticales y determinadas a la temperatura máxima prevista, con excepción de la distancia a laderas no accesibles, que será radial y determinada a la temperatura en la condición EDS final y declinación con caiga máxima de viento.

Las distancias sólo son válidas para líneas de 10-22,9 y 10-22,9/13,2 kV.

Para propósitos de las distancias de seguridad sobre la superficie del terreno, el conductor neutro se considera igual en un conductor de fase.

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 las siguientes:

- En carreteras importantes : 25 m
- En carreteras no importantes : 15 m

Estas distancias deberán ser verificadas, en cada caso, en coordinación con la autoridad competente.

Distancias mínimas a terrenos rocosos o árboles aislados.

- Distancia vertical entre el conductor inferior y los árboles 2,50 m
- Distancia radial entre el conductor y los árboles laterales 0,50 m

Nota :

La distancias radiales podrán incrementarse cuando haya peligro que los árboles caigan sobre los conductores.

✓ *Distancia mínimas a edificaciones y otras construcciones.*

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
CUSCO
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marceling Páez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609



Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 50114

- No se permitirá el paso de líneas de media tensión sobre construcciones para viviendas o que alberguen temporalmente a personas, tales como campos deportivos, piscinas, campos feriales, etc.
- Distancia radial entre el conductor y paredes y otras estructuras no accesibles : 2,5 m
- Distancia horizontal entre el conductor y parte de una edificación normalmente accesible a personas incluyendo abertura de ventanas, balcones y lugares similares: 2,5 m
- Distancia radial entre el conductor y antenas o distintos tipos de pararrayos: 3,0 m

Las distancias radiales se determinarán a la temperatura en la condición EDS final y declinación con carga máxima de viento.

Lo indicado es complementado o superado por las reglas del Código Nacional de Electricidad Suministro vigente.

2.2 CÁLCULO DE CAÍDA DE VOLTAJE Y PERDIDAS DE POTENCIA.

2.2.1 Parámetros de los Conductores

a. Resistencia Eléctrica

Considerando la temperatura de trabajo del conductor, se tiene:

$$R_2 = R_1(1 + \alpha(t_2 - t_1)) \quad \text{Ohm/Km}$$

Donde:

- R_2 : Resistencia final a 40 °C.
 R_1 : Resistencia a 20 °C.
 α : Coeficiente de dilatación térmica a 20 °C = 0.0036 (Aleación de Aluminio)
 t_1 : Temperatura (20 °C).
 t_2 : Temperatura de operación del conductor (40 °C).

b. Reactancia inductiva

Para hallar la reactancia se considera la disposición horizontal con las distancias proporcionadas en el ítem 2.1.4 y se calcula con la siguiente fórmula:


$$X_L = 4\pi f \left(0.25 + \ln \left(\frac{2DMG}{K*d} \right) \right) * 10^{-4} \quad \Omega/\text{Km}$$


Donde:

- X_L : Reactancia Inductiva (Ω/Km)
 DMG : Distancia Media Geométrica (m)


$$DMG = DI \quad (\text{Sistema Monofásico})$$

- K : Factor de corrección por Nro. de hilos.
 0.726 para 07 hilos
 0.758 para 19 hilos
 d : Diámetro del conductor
 f : Frecuencia (60 Hz).


 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD - INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609


 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 39114



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

La Tabla adjunta muestra los valores de los parámetros para las diferentes secciones del conductor a adoptarse en la configuración del sistema.

DATOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS NA2XSA2Y-S 18/30 KV					
Nro Conduct.	Sección [mm²]	Diam.Cab.Me nsajero [mm]	Carga de rotura mínima [kN]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]
3	50	10.6	85	0.641	180

2.2.2 Caída De Tensión Y Pérdidas De Potencia

La caída de tensión y pérdidas de potencia han sido calculadas haciendo uso del programa NEPLAN 5.5; en el cual se considera todas las cargas con potencias para el horizonte del proyecto de 20 años; haciéndose uso para ello de los parámetros indicados anteriormente y las fórmulas siguientes:

$$\% \Delta V_{3\phi} = \frac{\sum PL}{10 V^2} FCT$$

Sistema trifásico:

- $DV_{3\phi}$: Porcentaje de caída de tensión 3 Ø.
 P : Potencia Total (KW).
 L : Longitud (Km).
 V : Tensión (KV).

$$FCT_{3\phi} = R_{40} + X_{L3\phi} \tan \Phi$$

- $FCT_{3\phi}$: Factor de Caída de Tensión 3 Ø.
 R_{40} : Resistencia a 40°C (Ω/Km).
 $X_{L3\phi}$: Reactancia Inductiva 3 Ø (Ω/Km).
 Φ : Angulo de Factor de Potencia

Es oportuno señalar que se ha considerado un límite máximo admisible de caída de tensión del 5% según la referencia del C. N. E. y 3.0% Perdida de Potencia Eléctrica.

• Para las cargas.

Se consideró el consumo de potencias de la I.E. ANTONIO RAIMONDI para su ingreso al alimentador OR-03 partiendo de la S.E. de Transformación de OROPESA.

Los Resultados Obtenidos a través del software Neplan 5.5. se muestran en la página siguiente:

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yaleny Reynaldo Choque C
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelguez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

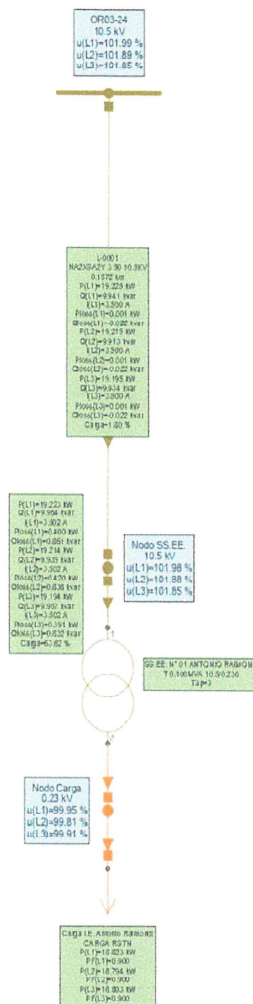


Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

SISTEMA DE UTILIZACION
I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI

FLUJO DE CARGA
ALIMENTADOR OPOPESA-03
Estr. de Derivación SS.EE. N° 0060111



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBDIRECCION DE GESTION DE OBRAS

[Firma]

Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESPONSABLE DE OBRA
CIP. 316398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES
 DE INFRAESTRUCTURA

[Firma manuscrita]

Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP. 83609



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y
LIQUIDACION DE INVERSIONES

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

GOBIERNO REGIONAL CUNCO
GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO
Y ECONOMIA COMUNITARIA Y TURISMO
CUNCO

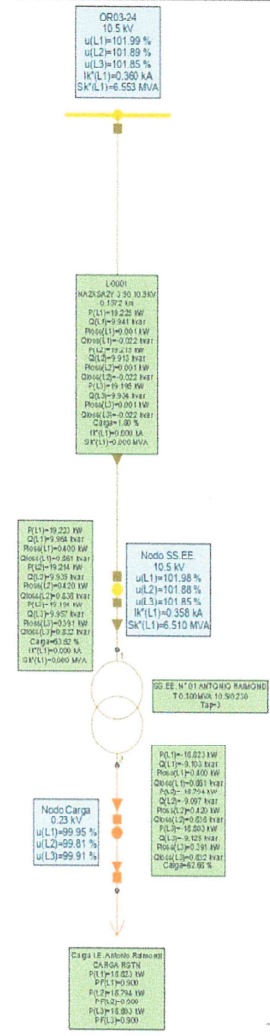
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025



Proyecto:	FLUJO DE CARGA OR-03.neppj	creado	DAEV	
		modificado		
Variante:	Rootnet	modificado		
		modificado		
 NEPLAN AG Oberwachtstr. 2 CH-8700 Küsnacht (Switzerland) www.neplan.ch		Fecha:	15-Oct-2024	
				

SISTEMA DE UTILIZACION
I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI

CORTO CIRCUITO
ALIMENTADOR OPOPESA-03
Estr. de Derivación SS.EE. N° 0060111




GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Farigüez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Yakov Revilla Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
S.G.G.O.
Ing. Amparo G. Quispe Figueroa
CIP. 198713

Proyecto:	UR-03.neppn	creado	DAEV
		modificado	
		modificado	
Variante:	Rootnet	modificado	
		modificado	
 NEPLAN AG Oberwachstr. 2 CH-8700 Küsnacht (Switzerland) www.neplan.ch		Fecha:	15-Oct-2024
			NEPLAN

2.3 ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIÓN EN LAS LÍNEAS PRIMARIAS DE MEDIA TENSIÓN Y SUBESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN.

a) Consideraciones generales

El proyecto comprende un ramal del alimentador principal, teniendo en cuenta estas características de la línea primaria, se ha considerado como elemento de protección solo a seccionadores fusibles (cut-out).

Los seccionadores fusibles (CutOuts) se instalarán en la subestaciones de distribución y en el seccionamientos de derivaciones, con la finalidad de brindar protección y facilidad durante la operación del sistema.

Con el propósito de brindar seguridad y continuidad del servicio se ha considerado la selectividad entre seccionadores fusibles (CutOuts), considerando que el tiempo de operación de los fusibles es una función del tiempo de la corriente de prefalla y el tiempo de la corriente de falla.

NORMA

- ANSI C37.43. Características de los fusibles tipo K y T
- IEC 60282 High-voltage fuses

b) Criterios para coordinación de protección entre fusibles

Los criterios para la coordinación de protección entre fusibles son los siguientes:

- Para asegurar una correcta coordinación entre dos fusibles en serie es necesario asegurar que el valor total $I^2 \times T$ tomado por el fusible de menor capacidad no sea mayor que el valor total $I^2 \times T$ de prefalla del fusible de mayor Capacidad de corriente.
- Para asegurar una coordinación satisfactoria, el radio de corriente entre dos fusibles deberá ser mayor que dos, a fin de garantizar la actuación coordinada de los fusibles.
- Otro criterio utilizado para una correcta coordinación entre dos fusibles en serie, es que el tiempo final de falla (total clearing o fin de fusión) del fusible de menor capacidad no deberá ser mayor que el 75 % del tiempo de inicio de falla (minimummelting o inicio de fusión) del fusible de mayor capacidad.
- La calibración se ha efectuado para las condiciones más extremas, es decir para una falla monofásica.
- Cuando los fusibles se pone en coordinación con relés, en este caso el relé actuará como un respaldo de los fusibles y no viceversa. Para una correcta coordinación entre un relé y un fusible, la calibración de la corriente del relé deberá ser aproximadamente tres veces de la corriente nominal del fusible.
- Cuando se efectúa la coordinación de protección entre un recloser con fusibles y considerando que muchas de las fallas son transitorias, el relé del recloser debe ser calibrado de manera que los fusibles no se quemen. Si la falla persiste el recloser se queda en la posición cerrado después de una apertura y el fusible se quema para aislar la falla.

c) Descripción de coordinación de protección entre fusibles

La coordinación de protección entre fusibles se ha efectuado teniendo en cuenta los criterios expuestos en ítem b). Se ha considerado como equipos de protección a seccionadores fusibles (cut-out). Las corrientes de carga de cada tramo de línea

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116335

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascar
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609



Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

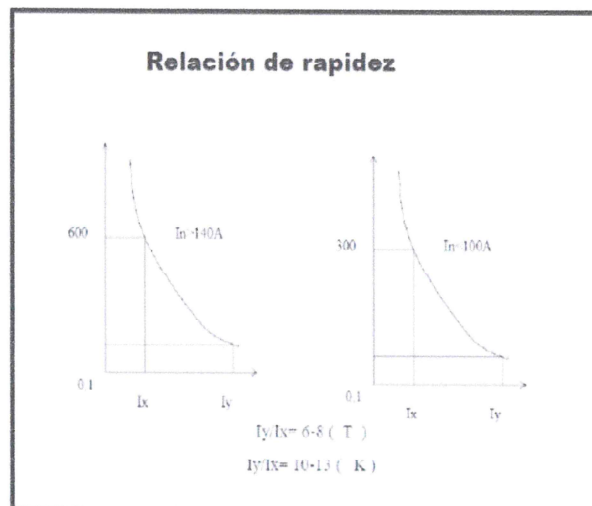
GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 30114

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

protegido se ha obtenido de los resultados de flujo de carga y los tiempos minimummelting time y total clearing time se ha obtenido del manual de S&C ELECTRIC COMPANY - Chicago - TCC NUMBER 165-2 y 165 -2-2.

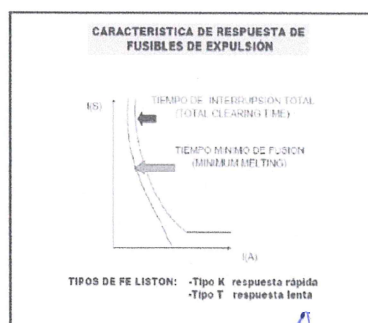
La curva característica de los fusibles tipo K se muestran en el siguiente gráfico:

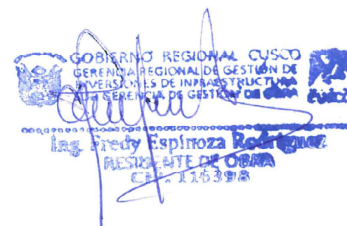
FUSIBLES TIPO K



Características de los fusibles tipo k

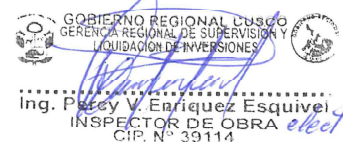
- El tiempo largo de la corriente continua de un fusible es generalmente seria 150% de rating para fusibles de estaño y 100% de rating para fusibles de plata.
- Las temperaturas extremas y las precargas afectan las curvas t-I es necesario tener presente.




Ing. Freddy Espinoza Rodriguez
 RESIDENTE DE OBRAS
 CIP: 11639A


Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP: 83609

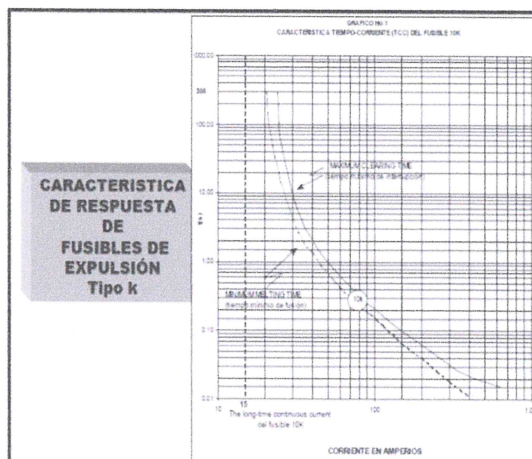

Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: 66025


Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: N° 39114



Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO



Selección de fusibles

- Intensidad Mínima (I_{min}): Corriente mínima de operación que origina la fusión del hilo fusible (este valores sitúa entre 1,6 a 2 veces la corriente nominal del fusible).
- Tiempo de Operación (t_{op}): Tiempo en que el hilo fusible demora en fundirse.
- Intensidad Nominal (I_n): Corriente nominal del protector fusible.


CAPACIDAD DE FUSIBLES TIPO K, QUE CUMPLEN CON NORMAS EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN DE LOS TRANSFORMADORES	
S (KVA)	CAPACIDAD RECOMENDADA
3	1H
5	1H
10	2H
15	2H
25	3H
50	5H
75	8H
100	10H


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116392


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66028


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Marcelino Peláez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAMÓN DE SATILLA - CUSCO CUSCO

En el lado del transformador el fusible será de 10A como se ve en la siguiente tabla

POTENCIA NOMINAL TRANSFORMADOR KVA	CORRIENTE NOMINAL PRIMARIA A	CORRIENTE NOMINAL SECUNDARIA A	FUSIBLE TIPO NH I Nominal A	POTENCIA NOMINAL FUSIBLE NH-gV KVA	CORRIENTE NOMINAL FUSIBLE NH-gV A
40	2.75	90.9	6	40	40
60	3.50	115	6	60	60
100	4.17	144	10	100	100
125	5.47	180	16	125	125
160	7.00	231	16	160	160
250	8.75	289	16	250	250
270	10.91	363	16	270	270
315	11.78	415	25	315	315
400	17.49	577	25	400	400
500	21.87	721	32	500	500
630	27.55	909	40	630	630
800	34.99	1155	63	800	800
1000	43.74	1444	100	1000	1000
1250	54.67	1809	125	1250	1250

En el lado de la derivación el fusible será de 15A como se ve en la

2.4 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE AISLAMIENTO

2.4.1 Criterios para la selección de nivel de aislamiento.

Los criterios que se tomaron en cuenta para la selección del aislamiento son los siguientes

- Sobretensiones a frecuencia industrial en seco
- Sobretensiones atmosféricas
- Contaminación ambiental

2.4.2 Datos Generales

CARACTERÍSTICAS	Símbolo	Unidad	Valor
Tensión nominal		[kV]	10.5
Tensión máxima del sistema		[kV]	12
Altitud máxima	h	[m s.n.m.]	3150
Altitud mínima	h	[m s.n.m.]	3120
Altitud promedio	h	[m s.n.m.]	3135
Temperatura máxima	t	[°C]	20
Temperatura media	t	[°C]	10
Nivel de salinidad (asumida)		[mg/cm ²]	0.175
Línea de contaminación específica según IEC 815, para zona de contaminación I	L _{1m}	[mm/kV ²]	16



Capítulo III : CALCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Marcelino Peláez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83600

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campa
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Pelayo V. Farigüez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 29114

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

Los aisladores Normalizados para Líneas y redes Primarias son los siguientes:

Aisladores Tipo PIN

Clase ANSI			55-4	55-5	56-2	56-3	56-4
Voltaje de Flameo Promedio	A Frecuencia ind. [KV RMS]	Seco	70	85	110	125	140
		Húmedo	40	50	70	80	95
	Al Impulso [KV Pico]	Positivo	110	140	175	200	225
		Negativo	140	170	225	265	295
Longitud de Línea de Fuga (mm)			229	305	432	533	685
Mínima Tensión de Perforación a Frecuencia Industrial [KV RMS]			95	115	145	165	185

Aisladores Tipo Suspensión (Poliméricos)

Clase ANSI			ANSI-15 RPP-15	ANSI-25 RPP-25	ANSI-35 RPP-35
Voltaje de Flameo Promedio	A Frecuencia ind. [KV RMS]	Seco	90	130	145
		Húmedo	66	110	130
	Al Impulso [KV Pico]	Positivo	125	245	250
		Negativo	130	255	250
Longitud de Línea de Fuga (mm)			398	778	1000
Mínima Tensión de Perforación a Frecuencia Industrial [KV RMS]			110	110	170

2.4.3 Factor de Corrección:

h = Altura sobre el nivel del mar

Factor de corrección por Temperatura

$$F_t = \frac{273 + t}{313} = 1.00$$

Factor de Corrección por Altura

$$F_h = 1 + 1.25 \frac{h - 1000}{10000} = 1.269$$

$$F_c = F_h \times F_t = 1.26875$$

NIVEL DE AISLAMIENTO

CARACTERÍSTICAS	Altura	
	0 m.s.n.m.	3150 m.s.n.m.
Tensión Nominal		
- Entre fases, kV		10.5
- Entre fases y neutro, kV		ERROR
Tensión Máxima del Equipo		
- Entre fases, kV	12	15.23
- Entre fase y neutro, kV	0	0.00
Nivel de Aislamiento a la Frecuencia Industrial entre fases y fase neutro "Uc" en kV RMS	28	35.53
Tensión de Sostenimiento al Impulso (1.2/50 Microseg.) "UBIL" en kV PICO	75	95.16

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
CIP. 66025
Ing. Yal Reynaldo Choque Camp
INSPECTOR DE OBRA

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
CIP. 83609
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELECTRICAS

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. Nº 39114



2.4.4 Verificación por Tensión Disruptiva:

Verificación por Tensión Disruptiva Bajo Lluvia

Verificación por Tensión Disruptiva Bajo Lluvia

De acuerdo al CNE, la tensión disruptiva bajo lluvia a la frecuencia de servicio que debe tener un aislador, no deberá ser menor a:

$$U_c = 2.1 \lambda (U_n F_c + 5)$$

Donde:

- U : Tensión nominal de servicio, en kV.
 Fc : Factor de corrección por altura.
 Uc : Tensión disruptiva bajo lluvia a la frecuencia de servicio, en kV.

Luego para el estudio

$$U_c = 38.48 \text{ [kV]}$$

Los aisladores que cumplen con este requerimiento son:

AISLADOR TIPO PIN

Aislador	Tension Disruptiva Bajo Lluvia	Observacion
55-4 (PIN)	40	CUMPLE
55-5 (PIN)	50	CUMPLE
56-2 (PIN)	70	CUMPLE
56-3 (PIN)	80	CUMPLE
56-4 (PIN)	95	CUMPLE

AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN

Aislador	Tension Disruptiva Bajo Lluvia	Observacion
RPP-15 (SUS)	66	CUMPLE
RPP-25 (SUS)	110	CUMPLE
RPP-35 (SUS)	130	CUMPLE

Verificación por Tensión Disruptiva en Seco

Según el Código de Seguridad Americano (NESC), la tensión disruptiva en seco no debe ser mayor que el 75% de la tensión de perforación:

$$U_s = 2.2 \lambda (U_n F_c + 5)$$

Donde:

- U : Tensión nominal de servicio, en kV.
 Fc : Factor de corrección por altura.
 Us : Tensión disruptiva en seco a la frecuencia de servicio, en kV.

Luego para el estudio

$$U_c = 40.31 \text{ [kV]}$$

AISLADOR TIPO PIN

Aislador	Tension Disruptiva En Seco	Minima Tension de Perforacion a Frecuencia Industrial [kV RMS]	Verificacion al 75 %	Observacion
55-4 (PIN)	70	95	71.25	CUMPLE
55-5 (PIN)	85	115	86.25	CUMPLE
56-2 (PIN)	110	145	108.75	CUMPLE
56-3 (PIN)	125	165	123.75	CUMPLE
56-4 (PIN)	140	185	138.75	CUMPLE

AISLADOR TIPO SUSPENSIÓN

Aislador	Tension Disruptiva En Seco	Minima Tension de Perforacion a Frecuencia Industrial [kV RMS]	Verificacion al 75 %	Observacion
RPP-15 (SUS)	90	110	82.5	CUMPLE
RPP-25 (SUS)	130	110	82.5	CUMPLE
RPP-35 (SUS)	145	170	127.5	CUMPLE

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP: 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodriguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP: 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: N° 39114

Verificación por Contaminación

En esta verificación hallamos el factor de corrección por altura, por los siguientes métodos:

$$L_f = U * F_c * L_{fm}$$

U : Tensión máxima de servicio, en KV.
F_c : Factor de corrección por altitud.
L_{fm} : Línea de contaminación específica según IEC 815.

$$L_f = 243.60 \text{ mm}$$

ASLADOR TIPO PIN

Aislador	Longitud de Línea de Fuga [mm]	Observaciones 3150 m.s.n.m.
55-4 (PIN)	229	NO CUMPLE
55-5 (PIN)	305	CUMPLE
56-2 (PIN)	432	CUMPLE
56-3 (PIN)	533	CUMPLE
56-4 (PIN)	685	CUMPLE

ASLADOR TIPO SUSPENSIÓN

Aislador	Longitud de Línea de Fuga [mm]	Observaciones 3150 m.s.n.m.
RPP-15 (SUS)	398	CUMPLE
RPP-25 (SUS)	778	CUMPLE
RPP-35 (SUS)	1000	CUMPLE

Conclusión: De acuerdo a las verificaciones realizadas para el presente proyecto se usarán:

Aisladores Tipo Pin 56-3

Tipo Suspensión RPP-25

2.5 CÁLCULO, DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS.

2.7.1 Premisas De Diseño

Para el presente estudio, las puestas a tierra tendrán la finalidad de proteger a la línea primaria de las tensiones inducidas por efectos de descargas de rayos en las proximidades de la línea primaria.

Para subestaciones de distribución, el diseño de puesta a tierra se hará con el criterio de operación del sistema y protección al equipo, y se seleccionará entre diferentes configuraciones la que tenga menor resistencia y cumpla con las exigencias de la Norma 018-EMDGE, las que están en función de la potencia del transformador.

La sección mínima del conductor de puesta a tierra, será 16 mm², correspondiente para un conductor de cobre.

2.7.2 Medición De Resistividad

Para la elaboración del presente estudio se realizó una campaña de mediciones en campo en cada una de las localidades comprendidas en el proyecto.

Las mediciones se realizaron en los puntos de ubicación de las subestaciones de distribución.

El equipo de medición utilizado es Digital EarthTesters, teluometro digital del tipo MEGGER modelo MI2124 de la marca SMARTEC, el cual mide la resistencia.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y REGISTRO DE INVERSIONES
Cusco
Ing. Yakov K. Chocoma Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP: 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y REGISTRO DE INVERSIONES
Cusco
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA, INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP: 83609



Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y REGISTRO DE INVERSIONES
Cusco
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP: 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y REGISTRO DE INVERSIONES
Cusco
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP: Nº 39114

de aterramiento y la resistividad específica del terreno con una precisión del 2,5%. Es apto para medir resistividad específica del terreno por el Método de Wenner. El equipo funciona con 4 jabalinas de 30 cm de longitud y 10 mm de diámetro, de acero galvanizado. Cumple con las normas VDE 0143 Parte 7 (1982) y BS 7430 (1992).

Para el levantamiento de la curva de resistividad del suelo, se ha aplicado el método de Wenner, el cual es internacionalmente aceptado para la consecución de datos para el diseño de puestas a tierra. Este método consiste en clavar 4 electrodos de exploración a una profundidad "b", debiendo estar igualmente espaciados y a una distancia "a". Por los electrodos de los extremos se inyecta una corriente I, mientras que entre los electrodos intermedios se mide la diferencia de potencial V.

En estas condiciones, la fórmula general para el cálculo de la resistividad a partir del valor de la resistencia medida es:

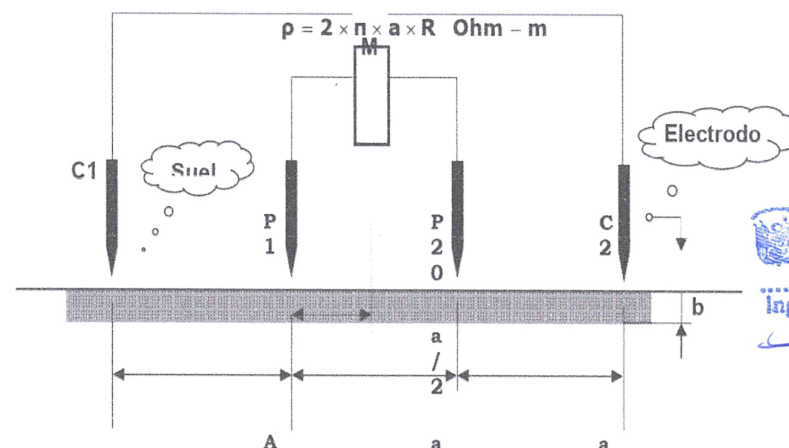
Se ha hecho mediciones de la resistividad del terreno de acuerdo a la metodología de Wenner en algunos puntos de la ruta de la línea, encontrándose valores diferentes de acuerdo al tipo de suelo.

La medición por el Método Wenner utiliza un telurómetro, que a través de su fuente interna hace circular una corriente eléctrica I, entre dos electrodos externos que están conectados a los terminales de corriente C1 y C2.

Este método considera que prácticamente el 58% de la distribución de la corriente que pasa entre los electrodos externos ocurre a una profundidad igual al espaciamiento entre electrodos.

Resistividad aparente (Método de Wenner) – Simétrico.

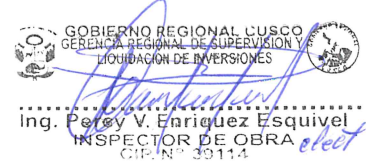
En estas condiciones, la fórmula general para el cálculo de la resistividad a partir del valor de la resistencia medida es:



Donde:

- C1 y C2 Electrodos de corriente.
- P1 y P2 Electrodos de potencial.
- M Instrumento de medida de resistencia de tierra.
- a Separación equidistante de electrodos en m.

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



b	Profundidad de clavado de los electrodos ($b \leq a/20$) en m.
ρ	Resistividad del terreno en Ohm.m.
R	Resistencia del terreno en Ohm.

Las separaciones entre los electrodos de medida se tomaron con variaciones de 2, 4, 8 y 16 metros.

2.7.3 Análisis De La Información

La información obtenida durante la campaña de mediciones fue analizada y clasificada estadísticamente, tomando en cuenta lo siguiente:

Se calculó la media aritmética de los valores de resistividad medidos para cada espaciamiento adoptado:

$$\rho_m(a_j) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \rho_i(a_j) \quad \forall j = 1, q \quad i = 1, n$$

Donde:

$\rho_m(a_j)$: Resistividad media para un espaciamiento a_j
n	: Número de mediciones efectuadas para un espaciamiento a_j
$\rho_i(a_j)$: Valor de la i-ésima medición de resistividad con un espaciamiento a_j
q	: Número de espaciamientos considerados.

Se determinó la desviación de cada medida con respecto al valor medio

$$|\rho_i(a_j) - \rho_m(a_j)| \quad \forall j = 1, q \quad i = 1, n$$

Se despreció a los valores de resistividad que presentaron un desvío mayor que 50% con respecto a la media aritmética.

$$\left| \frac{\rho_i(a_j) - \rho_m(a_j)}{\rho_m(a_j)} \right| \times 100 \geq 50 \% \quad \forall j = 1, q \quad i = 1, n$$

Con los valores aceptados, se recalcularon las medias aritméticas de los valores de resistividad, obteniéndose los valores definitivos y representativos.

2.7.4 Estratificación Del Suelo

Usando la teoría de electromagnetismo, es posible desarrollar un modelo matemático, que con auxilio de las medidas efectuadas por el método de Wenner, se puede calcular la resistividad de la primera y segunda capa, así como de su altura respectiva.

Una corriente eléctrica "I" ingresando por el punto "A", en un suelo de dos capas tal como se muestra en la Figura No.1, genera potenciales en la primera capa, que deben satisfacer la siguiente ecuación conocida como la ecuación de Laplace.

$$\nabla^2 V = 0$$

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Yovhán Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

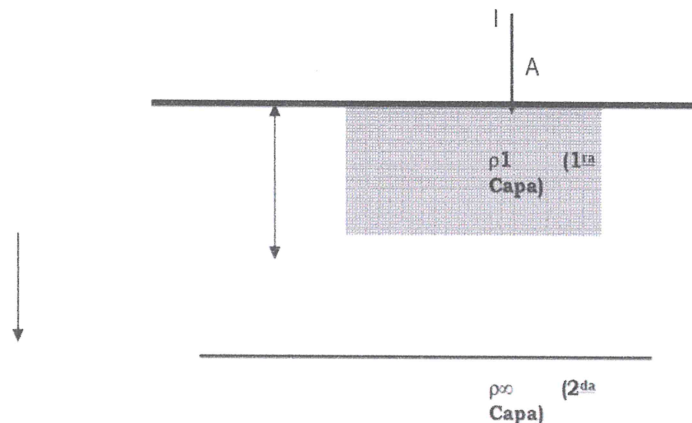


Figura No. 1

Resolviendo la ecuación de Laplace se tiene la siguiente expresión:

$$V_p = \frac{I p_1}{2\pi} \left[\frac{1}{r} + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \frac{K^n}{\sqrt{r^2 + (2nh)^2}} \right]$$

Donde:

$$K = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1}$$

De la expresión anterior se verifica que la variación del coeficiente de reflexión "K", está limitado entre -1 y +1.

$$-1 \leq K \leq 1$$

El método empleado para la estratificación del suelo fue el método de Pirson, que recoge la propiedad de la constante K y que utiliza la familia de curvas de $\rho(a)/\rho_1$, en función de h/a para una serie de valores de K negativos y positivos, cubriendo todo el rango de variación.

La curva típica para K negativo, esto es la curva $\rho(a) \times a$ descendente es la siguiente:



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
CUSCO
Ing. Yakov Ruyana Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

a

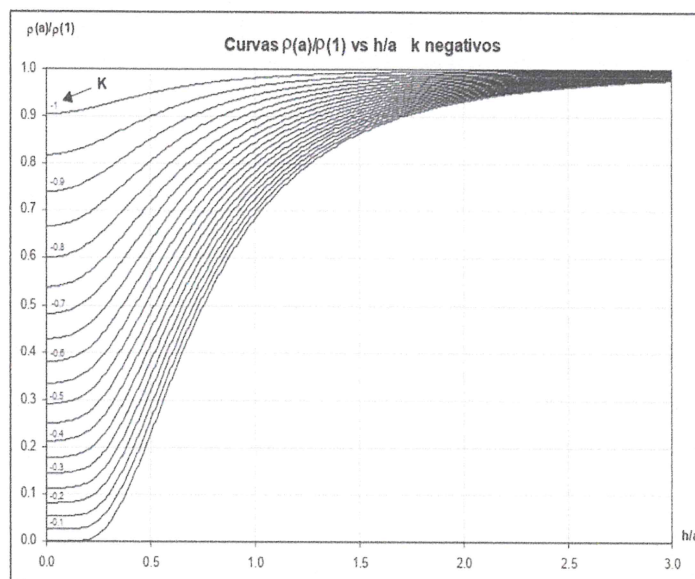
GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peldez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIF. 83609



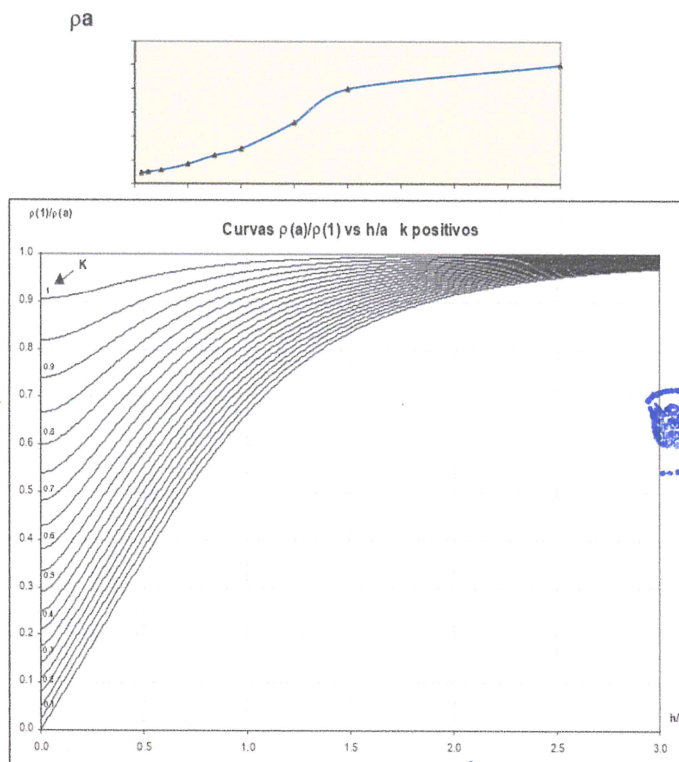
Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Pedy Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



Asimismo, la curva típica para K positivo, esto es la curva $\rho(a) \times a$ ascendente será:



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fred Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66028

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 20114

Para la reducción de capas, considerando paralelismo entre las capas, se ha empleado la fórmula de **Hummel**, que transforma directamente el suelo en dos capas equivalentes:

$$\rho_{eq} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{\frac{d_1}{\rho_1} + \frac{d_2}{\rho_2} + \frac{d_3}{\rho_3} + \dots + \frac{d_n}{\rho_n}} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\rho_i}} \text{ Ohm - m}$$

$$d_{eq} = d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n = \sum_{i=1}^n d_i \text{ m}$$

Donde:

- d_i : Espesor de la i-ésima capa en m
 ρ_i : Resistividad de i-ésima capa en Ohm.m
 n : Número de capas reducidas
 ρ_{eq} : Resistividad equivalente en Ohm -m
 d_{eq} : Distancia equivalente en m.

2.7.5 Cálculo De Puesta a Tierra

Para el cálculo de la resistencia teórica de los sistemas de puesta a tierra, a través de la resistividad aparente, se ha tenido en cuenta las siguientes configuraciones:

✓ Electrodo en disposición vertical

La resistencia propia para un sistema de puesta a tierra compuesta por un electrodo, se estima de acuerdo con la siguiente expresión:

$$R_{hh} = \frac{\rho_a}{2\pi L} \ln \left(\frac{4L}{d} \right)$$

Donde:

- R_{hh} : Resistencia propia de un electrodo (ohm)
 ρ_a : Resistividad aparente del terreno (ohm - m)
 L : Longitud del electrodo (m)
 D : Diámetro del electrodo

Para sistemas compuestos por electrodos en paralelo, en general la resistencia equivalente de una varilla de puesta a tierra, considerando el efecto mutuo de los demás electrodos en paralelo, se estima a través de la siguiente relación:

$$R_h = R_{hh} + \sum_{m=1}^n R_{hm}$$

Donde:

- R_h : Resistencia equivalente de un electrodo h (ohm)
 R_{hh} : Resistencia propia del electrodo (ohm)
 R_{hm} : Resistencia mutua debido a la interferencia de electrodos en paralelo
 n : Número de electrodos en paralelo.

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
LICITACIÓN DE INVERSIONES
 **CUSCO**
Ing. Yakov Yasmalido Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 **CUSCO**
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 116398

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 **CUSCO**
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

La resistencia mutua se estima utilizando la siguiente expresión:

$$R_{hm} = \frac{\rho_a}{4\pi L} \ln \left(\frac{(bhm + L)^2 - ehm^2}{ehm^2 - (bhm - L)^2} \right)$$

Donde:

R_{hm} : Resistencia mutua debido a la interferencia de electrodos en paralelo
 ρ_a : Resistividad aparente del terreno (ohm-m)
 L : Longitud de un electrodo (m)
 bhm : Longitud de la diagonal entre electrodos en análisis (m)
 ehm : Separación horizontal entre electrodos en análisis (m)
 h y m : Electrodos en análisis.

✓ Resistencia Equivalente de Electrodos en Paralelo (R_e)

1..1 La resistencia equivalente de puesta a tierra de varios electrodos en paralelos se estima con la ayuda de la siguiente relación:

$$R_e = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Donde:

R_e : Resistencia equivalente de puesta a tierra del conjunto de electrodos
 R_i : Resistencia inicial de cada electrodo (ohm)
 n : Número de electrodos en paralelo

✓ Resistencia de Puesta a Tierra de un Conductor Horizontal

La resistencia de puesta a tierra de un conductor enterrado horizontalmente, se estima a través de la siguiente relación:

$$R_c = \frac{\rho_a}{2\pi L_c} \left[\ln \left(\frac{2L_c^2}{rp} \right) - 2 + \frac{2p}{L_c} - \left(\frac{p}{L_c} \right)^2 + 0,5 \left(\frac{p}{L_c} \right)^4 \right]$$

Donde:

R_c : Resistencia de puesta a tierra del conductor horizontal (ohm)
 ρ_a : Resistividad aparente del terreno (ohm-m)
 L_c : Longitud del conductor (m)
 r : Radio del conductor (m)
 p : Profundidad de enterramiento (m)


✓ Resistencia Mutua entre conductor horizontal y electrodo vertical

La resistencia mutua entre un conductor horizontal y electrodo vertical de puesta a tierra, se calcula a través de la siguiente expresión:

$$R_m = R_c - \frac{\rho_a}{\pi L_c} \left[\ln \left(\frac{L}{\sqrt{hdc}} \right) - 1 \right]$$


Donde:

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Y EQUIPAMIENTO DE INVERSIONES
 Ing. Yakov Yeyrado Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP. 83609


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 110310


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. Nº 39114

- R_m : Resistencia mutua entre conductores verticales y horizontales de puesta a tierra (ohm)
 R_c : Resistencia de puesta a tierra del conductor horizontal (ohm)
 ρ_a : Resistividad aparente del terreno (ohm-m)
 L_c : Longitud del conductor horizontal (m)
 d_c : Diámetro del conductor horizontal (m)
 p : Profundidad de enterramiento (m)
 L : Longitud del electrodo vertical (m)

✓ Resistencia Total del Sistema de Aterramiento

La resistencia de puesta a tierra total del conjunto, se estima a través de la siguiente relación:

$$R_t = \frac{R_e R_c - R_m^2}{R_e + R_c - 2R_m}$$

Donde:

- R_t : Resistencia de puesta a tierra total del sistema (ohm)
 R_e : Resistencia de puesta a tierra equivalente del conjunto de electrodos
 R_c : Resistencia de puesta a tierra del conductor enterrado en configuración horizontal (ohm)
 R_m : Resistencia mutua entre el conjunto electrodos y conductor enterrado horizontalmente (ohm).

2.7.6 Configuración Empleada

Para estimar la resistencia teórica de los sistemas de puesta a tierra, mediante la utilización de la resistividad aparente, se considera la siguiente configuración:

✓ Configuración PAT-1 – Sistema a tierra con un electrodo en disposición vertical

Esta configuración está compuesta por un electrodo vertical de cobre de 2,4 m de longitud, enterrado a una profundidad del nivel del suelo de 0,4 m. Esta se conecta al poste a través de conductor de cobre de 16 mm² de diámetro a una distancia de 1.5m del poste.

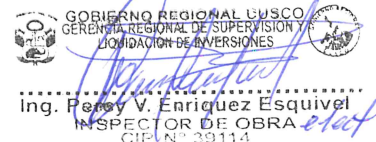
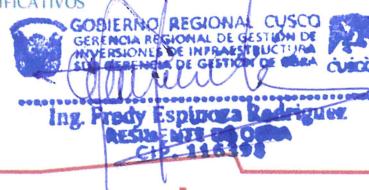


Para los resultados obtenidos de la medición de la resistividad eléctrica efectuada en campo, el cálculo de la resistividad aparente del terreno se ha utilizado la metodología "Estratificación del Terreno", "Mediciones de Resistividad Eléctrica del Terreno".

Conclusiones

La puesta a tierra para la línea y red primaria se ha diseñado con el objeto de proteger la línea contra sobretensiones inducidas por descarga atmosféricas, con el criterio de mantener un nivel de aislamiento total mínimo al impulso de la línea de 300 kV.

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



La configuración a emplear será la denominada PAT-1, consistente de 01 electrodo de Cobre de 2,4 m de longitud, enterrado en disposición vertical a una profundidad de 0,4 m del nivel del suelo.

2.6 SELECCIÓN DE PARARRAYOS

Para seleccionar los pararrayos se ha considerado los siguientes criterios:

2.6.1 Equipo a Proteger

Los pararrayos a emplearse en el proyecto serán para proteger la línea Primaria y evitar los flameos de los aisladores en la línea, ante sobretensiones por descargas atmosféricas. Por tanto, se emplearán pararrayos de óxido zinc, clase Transmisión.

2.6.2 Datos del Sistema

✓ Tensión Nominal : 10.5 kV

2.6.3 Selección del pararrayo

✓ Datos Generales

CARACTERÍSTICAS	Símbolo	Unidad	Valor
Tensión nominal	Vn	[kV]	10.5
Tensión máxima del sistema		[kV]	12
Conexión de Transformador			Neutro a Tierra
Altitud máxima	h	[m.s.n.m.]	3150
Altitud mínima	h	[m.s.n.m.]	3120
Altitud promedio	h	[m.s.n.m.]	3135
Temperatura Máxima	°C		20
"Uc" del Transformador			63.44
"BIL" del Transformador			158.59
Factor de Corrección por Temperatura			1.00
Factor de Corrección por Altura			1.269
Factor de mayor variación de tensión	ft		1.05
Factor de sobretensión temporal	fs		1.25

✓ Cálculo de la Tensión Máxima de Operación Permanente (MCOV)

Este valor se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V_{max} = f.t. * (V_n / \sqrt{3})$$

Donde :


$$V_{max} = 6.365$$

[kV]

[kV]



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025

✓ Cálculo de TOV y verificación del T*MCOV


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 115398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Marcelino Peláez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

Debe verificarse que:

$$V_{tov} \text{ (calculado)} \leq V_{tov} \text{ (catálogo)}$$

El V_{tov} se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$V_{tov} = f.t. * f.s. * (V_n / \sqrt{3}) \quad [\text{kV}]$$

Donde:

f_t = Factor de mayor variación de tensión
 f_s = Factor de sobretensión temporal

Valores de $f.t.$ y $f.s.$ para sistemas efectivamente puestos a tierra

Reemplazando en la expresión anterior:

$$V_{tov} = 7.956608397$$

Se verifica que:

$$\begin{array}{lcl}
 V_{tov} \text{ (calculado)} & < & V_{tov} \text{ (catálogo)} \\
 7.956608397 & < & 28.1
 \end{array}$$

✓ Coordinación de Aislamiento

a) Margen en el tramo de las ondas cortadas

$$M_a \frac{\text{Nivel de aislamiento del equipo}}{V_a \text{ del pararrayos}} \geq 1,20 \quad \frac{158.59}{67.8}$$

b) Margen en el tramo de las ondas plenas tipo rayo


$$M_b \frac{\text{Nivel de aislamiento del equipo}}{2 * V_p \text{ del pararrayos}} \geq 1,20 \quad \frac{158.59}{120}$$

c) Margen en el tramo de las ondas tipo maniobra

$$M_c \frac{\text{Nivel de aislamiento del equipo}}{V_{mmt} \text{ del pararrayos}} \geq 1,15 \quad \frac{63.44}{46.9}$$

Calculando para el pararrayos seleccionado tenemos:

$$\begin{array}{lcl}
 M_a = & 2.34 & > 1.2 \\
 M_b = & 1.32 & > 1.2 \\
 M_c = & 1.35 & > 1.15
 \end{array}$$


CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
 Ing. Párvulo Reyes Chique Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: 66025

En conclusión: los valores calculados de M_a , M_b , y M_c garantizan una adecuada protección.


Conclusión: Se utilizará, los pararrayos de Zn, de 12 KV ya que sus características le permiten una mayor vida útil, ya que no hay elementos mecánicos que tengan una menor vida, su funcionamiento es más viable, así como al utilizar una envolvente polimérica le hace más seguro contra golpes, vandalismo y más cómodo en su instalación.

A.2.- CÁLCULOS MECÁNICOS

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS


 Ing. Pedy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP: 116398


 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP: 83609


 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP: N° 39114

2.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

2.1.1 Objetivo

Estos cálculos tienen el objetivo de determinar las siguientes magnitudes relativas a los conductores de líneas y redes primarias aéreas en todas las hipótesis de trabajo:

- Esfuerzo horizontal del conductor
- Esfuerzo tangencial del conductor en los apoyos
- Flecha del conductor
- Parámetros del conductor
- Coordenadas de plantillas de flecha máxima (sólo en hipótesis de máxima temperatura)
- Ángulos de salida del conductor respecto a la línea horizontal, en los apoyos.
- Vano - peso de los apoyos
- Vano - medio de los apoyos

2.1.2 Premisas Generales

Los cálculos mecánicos se basan en las indicaciones de la Norma MEM/DEP 501 de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona, indicadas en el Código Nacional de Electricidad Suministro.

2.1.3 Características De Los Conductores Normalizados

DATOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS NA2XSA2Y-S 18/30 KV					
Nro Conduct.	Sección [mm²]	Diam.Cab.Mensajero [mm]	Carga de rotura mínima [kN]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]
3	50	10.6	85	0.641	180

2.2 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

2.2.1 Bases de Cálculo.

- ✓ Sección Nominal del Conductor mm² : 50
- ✓ Número de Conductores : 3
- ✓ Diámetro Exterior : 8.07
- ✓ Peso Unitario : 2776
- ✓ Coeficiente de Dilatación Lineal /°C : 23×10^{-6}
- ✓ Vano Básico (mts.) : 40
- ✓ Velocidad del Viento Km/Hr. : 90

2.2.2 Esfuerzos Máximos en el Conductor

a) Esfuerzos del Conductor en la Condición EDS

El esfuerzo EDS determinado sobre la base de las consideraciones señaladas y sus valores son:

EDS Inicial:

Para 50 mm2 NA2XSA2Y: $17\% = 50,32 \text{ N/mm}^2$.

EDS Final :

Para 50 mm2 NA2XSA2Y: $15\% = 44,40 \text{ N/mm}^2$.

b) Esfuerzos Máximos en el Conductor

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Queque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



Los esfuerzos máximos en el conductor son los esfuerzos tangenciales que se producen en los puntos más elevados de la catenaria. Para los conductores de aleación de aluminio no deben sobrepasar el 60% del esfuerzo de rotura.

Los máximos esfuerzos permisibles en los conductores, de acuerdo a las Normas indicadas son:

c) *Hipótesis de Estado de los Conductores*

Un conductor tendido y no sometido previamente a la máxima carga mecánica proyectada tenderá a incrementar su longitud, cuando adquiera la máxima carga. Al desaparecer la carga, el conductor se contraerá, pero no recobrará su longitud inicial, existiendo a partir de ese momento una diferencia de longitud permanente que incidirá en una mayor flecha. Por otra parte, el conductor casi nunca alcanzará la misma deformación máxima al soportar en posteriores ocasiones la misma carga máxima.

El crecimiento total de la longitud del conductor por acción mecánica en el tiempo determina una flecha mayor de la que se instaló originalmente.

Además, el crecimiento de la longitud del conductor se produce también por efecto de la dilatación, debido al calor producido por el paso de la corriente eléctrica que transporta la línea.

En consecuencia, en el cálculo de la flecha máxima, es necesario considerar las condiciones de carga y temperatura que produzcan la mayor flecha final.

Las hipótesis de estado para los cálculos mecánicos del conductor se definen sobre la base de los siguientes factores:

- Velocidad de viento
- Temperatura
- Carga de hielo

Sobre la base de la zonificación y las cargas definidas por el Código Nacional de Electricidad Suministro y los datos obtenidos del SENAMHI, se considerarán las siguientes hipótesis siguientes:

Hipótesis	I Templado	II Máximo Esfuerzo	III Máxima Temperatura	IV Mínima Temperatura
Temperatura (°C)	18,00	5,00	40,00	5,00
Velocidad de Viento (Km/h)	Nula	90,00	0,00	0,00
Esfuerzo % del Tiro de Rotura	18%	60%	60%	60%

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Román Chocue Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

d) *Fórmulas Consideradas*

- ✓ La Flecha viene dada por la expresión siguiente

Terreno llano:

$$f = \frac{Wr * L^2}{8 * S * \sigma}$$

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelina Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA: INSTALACIONES ELECTRICAS
CIF. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIF. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIF. N° 39114



Terreno con desnivel:

$$f = \frac{W_r * L^2}{8 * S * \sigma} \sqrt{1 + \left(\frac{h}{L}\right)^2}$$

Donde:

W_r : Peso Resultante del Conductor (Kg/m).
 L : Vano (m).
 h : Desnivel entre Vanos (m).

✓ Ecuación de cambio de estado

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

✓ Esfuerzo del conductor en el extremo superior derecho:

$$T_D = T_0 \cosh \left(\frac{X_D}{p} \right)$$

✓ Esfuerzo del conductor en el extremo superior izquierdo:

$$T_I = T_0 \cosh \left(\frac{X_I}{p} \right)$$

✓ Angulo del Conductor Respecto a la Línea Horizontal, en el Apoyo derecho:

$$\theta_D = \cos^{-1} (T_0 / T_D)$$

✓ Angulo del Conductor Respecto a la Línea Horizontal, en el Apoyo izquierdo:

$$\theta_I = \cos^{-1} (T_0 / T_I)$$

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

$$XD = d - XI$$

✓ Longitud del Conductor

$$L = \sqrt{(2 p \sinh d)^2 + h^2} / 2p$$

✓ Flecha del Conductor en terreno sin desnivel


$$f = p (\cosh \frac{d}{2p} - 1)$$

✓ Flecha del Conductor en terreno desnivelado:

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

✓ Saeta del Conductor

$$s = p (\cosh \left(\frac{X_I}{p} \right) - 1)$$


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Magresini Paredes Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIZADO EN REDES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



✓ Carga Unitaria Resultante en el Conductor

$$WR = \sqrt{[Wc + 0,0029 (\phi + 2c)]^2 + \left[\frac{Pv (\phi + 2c)}{1000} \right]^2}$$

$$Pv = 0,041 (Vv)^2$$

✓ Vano - Peso

$$Vp = X_D (i) + X_L (i + 1)$$

✓ Vano - Medio (Vano - Viento)

$$VM = \frac{d_i + d (i + 1)}{2}$$

✓ Vano Equivalente

Para Localización de Estructuras en el Perfil de la Línea:

Se emplea el análisis de vano a vano, existen tantos vanos equivalentes como vanos reales.

Para Elaboración de Tabla de Tensado:

El vano equivalente es único para tramos comprendidos entre estructuras de anclaje y a este vano equivalente corresponderá un esfuerzo horizontal (To) constante.

$$deq. = \frac{di \cos \Psi}{(di / \cos \Psi)}$$

e). Simbología y Esquema Considerado

T ₀₁	:	Esfuerzo horizontal en el conductor para la condición 1 en N/mm ²
T ₀₂	:	Esfuerzo horizontal en el conductor para la condición 2 en N/mm ²
D	:	Longitud del vano en m
E	:	Módulo de Elasticidad final del conductor, en N/mm ²
S	:	Sección del conductor, en mm ²
Wc	:	Peso del conductor, en N/m
t ₁	:	Temperatura del conductor en la condición 1
t ₂	:	Temperatura del conductor en la condición 2
α	:	Coefficiente de expansión térmica, en 1/°C
H	:	Desnivel del vano, en m
P	:	Parámetro del conductor, en m
φ	:	Diámetro del conductor, en m
Pv	:	Presión de viento, en Pa
C	:	Espesor de hielo sobre el conductor, en m
Vv	:	Velocidad de viento, en km/h.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Chique Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 86025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Mariluz Pérez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 82609

f) Conclusiones

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy Y. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



- ✓ De la simulación de los Cálculos Mecánicos de Conductores se efectuó teniendo en consideración el Módulo de Elasticidad Inicial del conductor, a través del cual se obtienen los vanos máximos a emplear cumpliendo con el esfuerzo máximo del 40% del esfuerzo de rotura para cada uno de los EDS porcentuales planteado.

- ✓ Los Esfuerzos Iniciales de Cada Día a emplearse son los siguientes:


EDS Inicial :Empleado en la Elaboración de la Prestación de las estructuras y en la tabla de templado para la construcción de la Línea.


Esfuerzo EDS Inicial (50mm²) : (50,32 N/mm²)

EDS Final :Empleado en el Flechado de la Línea.

Esfuerzo EDS Final (35mm²) : (44,40 N/mm²)

- ✓ Los resultados de los cálculos mecánicos de conductores se han realizado empleando el programa DLTCAD - 2010, y se muestran en la página siguiente:


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
CUSCO
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP-66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
CUSCO
Ing. Fredy Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP-116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
CUSCO
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP-83609

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES AUTOPORTANTES DE MEDIA TENSION												
3x50+N50 NA2XSA2Y-S 18/30 KV, EDS - 18%												
Conductor 3x50 + N50		Hipótesis I :		Templado 18°C, S/V, EDS 18% (Trotura)								
Sección 50mm²		Hipótesis II :		Máximo Esfuerzo 5°C, C/V 90 km/h, 60% Trotura								
Diámetro Exterior 23,73 mm		Hipótesis III :		Temperatura Máxima 40°C, S/V, 60 % Trotura								
Peso Unitario 2,77 N/m		Hipótesis IV :		Temperatura Mínima 5°C, C/V 0 km/h, Hielo 0 mm, 60 % Trotura								
Tiro de Rotura 8500 N												
Vano	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	1500.93	1528.17	0.23	1699.43	1727.96	0.21	1317.80	1344.98	0.26	1644.57	1671.99	0.21
11	1500.93	1530.82	0.28	1677.52	1708.69	0.26	1342.16	1372.14	0.31	1621.13	1651.07	0.25
12	1500.93	1533.60	0.33	1660.33	1694.30	0.31	1362.24	1395.13	0.36	1602.82	1635.43	0.31
13	1500.93	1536.50	0.38	1646.65	1683.57	0.37	1378.94	1414.83	0.42	1588.30	1623.73	0.36
14	1500.93	1539.53	0.45	1635.62	1675.63	0.43	1392.94	1431.94	0.48	1576.63	1615.02	0.42
15	1500.93	1542.68	0.51	1626.61	1669.85	0.49	1404.76	1446.98	0.55	1567.11	1608.60	0.49
16	1500.93	1545.95	0.58	1619.17	1665.77	0.56	1414.82	1460.38	0.62	1559.27	1603.99	0.56
17	1500.93	1549.35	0.66	1612.95	1663.06	0.64	1423.43	1472.44	0.69	1552.73	1600.81	0.64
18	1500.93	1552.87	0.74	1607.71	1661.46	0.72	1430.86	1483.43	0.77	1547.22	1598.79	0.72
19	1500.93	1556.52	0.82	1603.25	1660.78	0.80	1437.29	1493.56	0.86	1542.54	1597.74	0.80
20	1500.93	1560.30	0.91	1599.43	1660.86	0.89	1442.90	1502.98	0.95	1538.54	1597.48	0.89
21	1500.93	1564.19	1.01	1596.13	1661.61	0.99	1447.82	1511.83	1.04	1535.08	1597.91	0.98
22	1500.93	1568.22	1.10	1593.27	1662.91	1.08	1452.16	1520.21	1.14	1532.08	1598.91	1.08
23	1500.93	1572.37	1.21	1590.76	1664.71	1.19	1455.99	1528.22	1.24	1529.46	1600.43	1.18
24	1500.93	1576.64	1.32	1588.55	1666.95	1.29	1459.40	1535.93	1.35	1527.15	1602.38	1.29
25	1500.93	1581.05	1.43	1586.60	1669.57	1.41	1462.44	1543.39	1.47	1525.12	1604.73	1.40
26	1500.93	1585.57	1.54	1584.87	1672.55	1.52	1465.16	1550.66	1.58	1523.31	1607.44	1.52
27	1500.93	1590.23	1.67	1583.32	1675.84	1.64	1467.61	1557.78	1.70	1521.70	1610.48	1.64
28	1500.93	1595.01	1.79	1581.94	1679.43	1.77	1469.82	1564.78	1.83	1520.25	1613.80	1.77
29	1500.93	1599.92	1.92	1580.70	1683.29	1.90	1471.82	1571.70	1.96	1518.95	1617.41	1.90
30	1500.93	1604.95	2.06	1579.57	1687.40	2.04	1473.63	1578.57	2.10	1517.78	1621.26	2.04
31	1500.93	1610.12	2.20	1578.55	1691.76	2.18	1475.28	1585.39	2.24	1516.72	1625.36	2.18
32	1500.93	1615.41	2.34	1577.63	1696.34	2.32	1476.79	1592.20	2.38	1515.76	1629.68	2.32
33	1500.93	1620.83	2.49	1576.79	1701.14	2.47	1478.17	1599.01	2.53	1514.88	1634.22	2.47
34	1500.93	1626.38	2.65	1576.02	1706.14	2.63	1479.43	1605.83	2.69	1514.08	1638.96	2.63
35	1500.93	1632.06	2.81	1575.31	1711.34	2.79	1480.59	1612.68	2.85	1513.34	1643.90	2.79
36	1500.93	1637.86	2.97	1574.67	1716.74	2.95	1481.67	1619.57	3.01	1512.67	1649.03	2.95
37	1500.93	1643.80	3.14	1574.07	1722.33	3.12	1482.66	1626.50	3.18	1512.05	1654.34	3.12
38	1500.93	1649.87	3.32	1573.52	1728.09	3.29	1483.57	1633.49	3.36	1511.48	1659.83	3.29
39	1500.93	1656.07	3.49	1573.01	1734.03	3.47	1484.42	1640.55	3.53	1510.95	1665.49	3.47
40	1500.93	1662.39	3.68	1572.54	1740.15	3.66	1485.21	1647.67	3.72	1510.46	1671.33	3.65
41	1500.93	1668.85	3.87	1572.11	1746.44	3.84	1485.94	1654.87	3.91	1510.00	1677.33	3.84
42	1500.93	1675.45	4.06	1571.70	1752.90	4.04	1486.62	1662.15	4.10	1509.58	1683.50	4.04
43	1500.93	1682.17	4.26	1571.32	1759.52	4.24	1487.26	1669.52	4.30	1509.19	1689.82	4.23
44	1500.93	1689.03	4.46	1570.97	1766.30	4.44	1487.85	1676.97	4.50	1508.82	1696.31	4.44
45	1500.93	1696.01	4.67	1570.64	1773.25	4.65	1488.41	1684.52	4.71	1508.48	1702.95	4.64
46	1500.93	1703.14	4.88	1570.33	1780.36	4.86	1488.93	1692.18	4.92	1508.16	1709.75	4.86
47	1500.93	1710.39	5.10	1570.04	1787.62	5.08	1489.42	1699.93	5.14	1507.86	1716.70	5.07
48	1500.93	1717.78	5.32	1569.77	1795.05	5.30	1489.88	1707.78	5.36	1507.58	1723.81	5.30
49	1500.93	1725.31	5.55	1569.52	1802.63	5.53	1490.32	1715.75	5.59	1507.31	1731.07	5.52
50	1500.93	1732.97	5.78	1569.28	1810.37	5.76	1490.72	1723.82	5.82	1507.06	1738.48	5.76

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yancy Peláez Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



2.3 SELECCIÓN Y CÁLCULOS DE LAS PRESTACIONES DE LAS ESTRUCTURAS

2.3.1 Bases de Cálculo.

✓ Sección del conductor Autop	:	50 mm ²
✓ Velocidad del viento	:	90 Km/h
✓ Presión del Viento (Pv)	:	34.02 Kg/m ²
✓ Vano básico (d)	:	40 m
✓ Longitud del poste (H)	:	13 m
✓ Diámetro en la punta (dp)	:	180 mm
✓ Diámetro empotramiento (de)	:	346.5 mm
✓ Diámetro en la base (db)	:	375 mm
✓ Distancia mínima sobre terreno	:	5.5 m
✓ Altura del poste sobre la Superficie del terreno (h).	:	11.1 m
✓ Factor de seguridad:		
para Conductores	:	3
para Postes	:	2
✓ Aplicación de fuerza resultante	:	A 20 cm. de la punta

2.3.2 Consideraciones De Diseño

Estos Cálculos tienen por objeto determinar las cargas mecánicas en postes, cables de retenida y sus accesorios, de manera que en las condiciones más críticas, no se supere los esfuerzos máximos previstos en las normas indicadas en el ítem 2.1 y demás normas vigentes.

Para el cálculo mecánico de estructuras se ha considerado las siguientes cargas:

Cargas Horizontales: Carga debida al viento sobre los conductores y las estructuras y carga debido a la tracción del conductor en ángulos de desvío topográfico, con un coeficiente de seguridad de 2,0. Solamente para condiciones normales (Hipótesis I) y la de máxima carga de viento (Hipótesis III)

Cargas Verticales: Carga vertical debida al peso de los conductores, aisladores, crucetas, peso adicional de un hombre con herramientas y componente vertical transmitida por las retenidas en el caso que existieran. Se determinará el vano peso en cada una de las estructuras y para cada una de las hipótesis de diseño (I, II, III, IV), el cual definirá la utilización de una estructura de suspensión o de anclaje.

Cargas Longitudinales: Cargas producidas por cada uno de los vanos a ambos lados de la estructura y para cada una de las hipótesis de diseño (I, II, III, IV).

Deflexión del poste: Se calculará solamente para las estructuras de cambio de dirección a fin de no superar la deflexión máxima de 4% de la longitud libre del poste y en la hipótesis más crítica. En las estructuras de alineamiento se verificará solamente el cumplimiento de un Coeficiente de Seguridad mayor o igual que 2,0.

2.3.3 Consideraciones para el cálculo de estructuras

Las estructuras de las líneas primarias están conformadas por un poste, tiene la configuración de acuerdo con la función que van a cumplir.

Los parámetros que definen la configuración de las estructuras y sus características mecánicas son:

- ✓ Distancia mínima al terreno en la condición de hipótesis de mayor flecha
- ✓ Distancia mínima entre fases en la condición de máxima temperatura

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



Hagamos HISTORIA

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yalov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 20344

- ✓ Angulo de desvío topográfico
- ✓ Vano - viento
- ✓ Vano - peso para las cinco hipótesis de trabajo del conductor
- ✓ Deflexión máxima del poste igual a 4 % de la longitud útil en las estructuras de cambio de dirección para las hipótesis más críticas.

Según la función de la línea, las estructuras fueron seleccionadas como sigue:

Estructuras de alineamiento: Se usarán fundamentalmente para sostén de la línea en alineaciones rectas. También se considera estructuras de alineamiento a una estructura situada entre dos alineaciones distintas que forman un ángulo de desviación de hasta 5°.

Estructuras angulares: Se usarán para sostén de la línea en los vértices de los ángulos que forman dos alineaciones distintas cuyo ángulo de desviación excede de 5°.

Estructuras terminales: Se utilizará para resistir en sentido de la línea el tiro máximo de todos los conductores de un mismo lado de la estructura.

Estructuras especiales: Serán aquellas que tienen una función diferente a las estructuras definidas anteriormente, entre ellas tenemos las estructuras de derivación utilizada para derivar la línea en dirección transversal a su recorrido principal o estructuras que serán utilizadas para vanos mayores.

2.3.4 Factores De Seguridad

Los factores de seguridad para estructuras y crucetas en condiciones normales serán las siguientes:

Postes de Concreto : 2,0

2.3.5 Cálculo Mecánico De Estructuras

a) Formulas Consideradas

- ✓ Fuerza del viento sobre el poste, F_{vp}

$$F_{vp} = 0,5 (D_v + D_e) * P_v * H_{vp} \text{ (Kg)}$$

$$D_e = D_b - H_e * (D_b - D_v) / (H_{vp} + H_e) \text{ (m)}$$

Donde :

- D_v : Diámetro en la punta (m).
- D_b : Diámetro en la base (m).
- D_e : Diámetro en la línea de empotramiento (m).
- H_{vp} : Altura del poste expuesta al viento (m).
- H_e : Altura de empotramiento (m)
- P_v : Presión del viento sobre el poste (34.02 Kg/m²).

- ✓ Altura de aplicación de F_{vp} , Z

$$Z = (H_{vp}/3) * (D_e + 2D_v) / (D_e + D_v)$$

- ✓ Momento del viento sobre el poste, M_{vp}

$$M_{vp} = F_{vp} * Z \text{ kg - m}$$

- ✓ Fuerza del conductor, T_c , sobre el poste

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Percy Benitoza Rodríguez
RESIDENTE ESPECIALISTA DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 68025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 33142

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

$$T_c = 2 * T_{Max} * \text{Sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right) \text{ Kg}$$

Donde :

T_{Max} : Tiro máximo del conductor.
 α : Ángulo de línea.

✓ Fuerza del viento sobre el conductor, F_{vc}

$$F_{vc} = a \times \frac{\phi}{1000} \times P_v \times \text{Cos} \left(\frac{\alpha}{2} \right) \text{ kg}$$

Donde :

A : Vano promedio (m).
 ϕ : Diámetro exterior del conductor (mm).
 P_v : Presión del viento sobre el conductor (kg/m²)
 α : Ángulo de línea.

✓ Fuerza neta máxima del conductor en punto de aplicación, F_c

$$F_c = T_c + F_{vc} \text{ kg}$$

$$F_c = 2 \times T_{Max} \times \text{Sen} \left(\frac{\alpha}{2} \right) + a \times \left(\frac{\phi}{1000} \right) \times P_v \times \text{Cos} \left(\frac{\alpha}{2} \right) \text{ Kg}$$

✓ Momento en el poste debido al conductor, M_{cp}

$$M_{cp} = F_c \times (h_{c1} + h_{c2} + h_{c3}) \text{ Kg-m}$$

Donde :

F_c : Fuerza neta máxima del conductor (kg)
 h_{c1} : Altura de la fase más alta (m)
 h_{c2} : Altura de la fase intermedia (m)
 h_{c3} : Altura de la fase más baja (m)

✓ Momento resultante debido al viento y tiro de conductores, M_{Tot}

$$M_{Tot} = M_{vp} + M_{cp} \text{ kg - m}$$

✓ Fuerza total aplicada a 0,30 m del vértice del poste, F_p

$$M_{Tot} = F_p \times (H_{vp} - 0,30) \text{ kg - m}$$

Donde :

M_{Tot} : Momento resultante (Kg - m).
 H_{vp} : Longitud del poste expuesta al viento (m).

b) Cálculo de Postes :

✓ Selección De La Longitud Del Poste

$$H = H_{cp} + D_g + f_{max} + H_L + H_e$$

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 CUSCO
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025

Ing. Fredy Espinoza Rodriguez
 CIP. 116398
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 GERENCIA REGIONAL DE INFRACSTRUCTURA
 GOBIERNO REGIONAL CUSCO

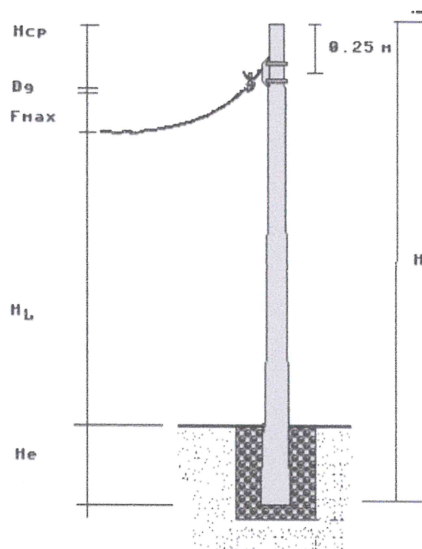
GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 69114

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO



Donde:

- H** : Longitud Total del Poste (m).
H_{CP} : Separación Vertical entre la cabeza terminal del Poste y el conductor más alto (m).
D_g : Diámetro global del cable (m).
f_{max} : Flecha máxima de los Conductores (m).
h_L : Altura Libre entre el punto más bajo del Conductor la Superficie de la Tierra (m).
H_e : Altura de Empotramiento del Poste (m).

✓ Altura De Empotramiento

$$H_e = H/7 \text{ m. (Con Macizo de Concreto)}$$

$$H_e = H/10 + 0,60 \text{ m (Sin Macizo de Concreto)}$$

Para postes de 13 = 1.9m.

c) *Calculo De Esfuerzos En Condiciones Normales*

✓ Postes De Alineamiento

* Fuerza del viento sobre el conductor

$$F_{vc} = P_v \times D \times d \text{ (Kg)}$$

Donde:

- P_v** : Presión del viento (34.02 Kg/m²)
D : Diámetro del conductor.
d : Vano básico (180 m).

* Fuerza del Viento Sobre el Poste

$$F_{vp} = \frac{P_v}{2} (de + dp) h_l$$

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakev Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



Donde:

h_1 : Altura libre del poste (11.1 m)

* Punto de Aplicación de la Fuerza del Viento

La fuerza del viento sobre el poste, estará aplicada en el centro de gravedad, sin considerar el empotramiento, por lo cual el punto de aplicación será:

$$Y = \frac{h_1}{3} \frac{2dp + de}{dp + de}$$

* Fuerza Reducida a la punta del poste (a 30 cm)

$$9.9Fr = h_2 \cdot 3 \cdot Fvc + Y \cdot Fvp$$

* Fuerza nominal aplicada en la punta (Carga de rotura requerida)

$$F_{rot} = C_s \cdot F_r$$

$$C_s = 3$$

Se cumple que $Fr < 680$ Kg; por consiguiente, los postes seleccionados son de 12.0 m., que cumplen satisfactoriamente los requerimientos del Proyecto.

* Cálculo de Poste a la Flexión para una sección de 50 mm².

Aplicando momentos en la sección de empotramiento:

$$M_o = F_{rot} \cdot 990$$

Momento resistente en la sección de empotramiento:

$$M_{ro} = T_{max} \cdot W \text{ (Kg/cm)}$$

Donde :

T_{max} : Máximo esfuerzo de flexión

W : $\pi d_e^3 / 32$ (cm³)

d_e : Diámetro de empotramiento en cm.

✓ Postes terminales

* Fuerza del Viento Sobre el Conductor

$$Fvc = P_v D d/2$$

* Fuerza Debida a la Tensión de los Conductores

* Fuerza del Viento Aplicada en la Punta del Poste

Aplicando momentos en la sección de empotramiento se tiene:

$$9.9Fv = h_2 \cdot n \cdot Fvc + Y \cdot Fvp$$

* Fuerza de Tracción Aplicada en la Punta del Poste

$$9.9Ft = h_2 \cdot n \cdot Ftc$$

* Fuerza Reducida a la punta del poste (a 15 cm)

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
REGISTRADO DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov R. Chocque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

$$Fr = (Fv^2 + Ft^2)^{1/2}$$

* Fuerza nominal aplicada en la punta (Carga de Rotura requerida)

$$F_{rot} = C_z \cdot F_r$$

$$C_z = 3$$

✓ *Postes De Cambio De Dirección*

* Fuerza del Viento sobre el Conductor

$$F_{vc} = P_v D \cos \alpha / 2$$

* Fuerza debido al tiro del conductor

$$F_{tc} = 2 T_{max} \sin \alpha / 2$$

$$T_{max} = \text{Tensión máxima del conductor}$$

* Momento del Viento sobre el Poste

$$MVP = [(P_v) (h/2) (D_m + 2 D_o)] / 600$$

* Fuerza reducida a la punta del postes (a 30 cm)

$$9.9 Fr = h/2 \cdot n \cdot F_{vc} + h/2 \cdot n \cdot F_{tc} + Y \cdot F_{vp}$$

* Fuerza nominal aplicada en la punta (Carga de rotura requerida)

$$Fr = M / 9.9$$

$$H_e = \text{Altura equivalente (11.10 m)}$$

✓ Los resultados de las prestaciones de las estructuras se muestran en la página siguiente:

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 16398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Páez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



CALCULO DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO PARA REDES PRIMARIAS

DATOS DEL CONDUCTOR	
Conductor	Autoportante
Formación	3x50+N50
Diámetro (mm)	28.6
Peso unitario (N/m)	27.125
Alt. Aplic. F. Conductor	10.90
Tiro de Retorno (N)	8.336

DATOS GENERALES	
Veloc. del Viento (km/h)	90
Área m ² n.m.	3.150
Presión del viento (N/m ²)	284.38
Peso del Operario (N)	1.000
Peso Etna (N)	300
Peso Ferrería (N)	49.0

POSTE DE CONCRETO 13m - C 7, Conductor 3x50+N50

ESTRUCTURA AT981 EDS Inicial = 18 %, 18 400 MPa


DATOS DEL POSTE	
AT981	2
Alineamiento	0.2
Q. Punta Poste a P. aplic. de la F. (m)	8000.00
Carga de Ret. a 0.15 cm de cabeza (N)	1550.00
Peso del poste (N)	
DATOS DELA REJENIDA	
Ángulo (°)	30
Altura de Aplic. (m)	10.7
Diámetro Etna (mm)	10.00
Carga de Retorno (N)	30.920
Diámetro de Empot. (mm)	186.00
Sección de Empot. (cm ²)	942.97
F. de seguridad	2

VANO VIENTO	Tmax. [t]	Iiro [N]	FLEXION				REJENIDA				F. S. c/m ² ± 1.5				
			MIP [N-m] [N-m]	MVC [N-m] [N-m]	MTC [N-m] [N-m]	MOI [N-m] [N-m]	MRN [N-m] [N-m]	ON [N]	C.S. (SR) ± 2.0	C.S. (GR) ± 2.0		Req. Ref.	TRN [N]	TRT [N]	Nº de Perforas
Ángulo (°): 0															
10	1.699.43	1.727.96	41.0571	886.51	0.00	2.430.43	7.442.44	679.69	11.77	10.63	NO				
15	1.624.41	1.649.85	41.0571	1.329.77	0.00	2.430.43	8.089.34	739.75	10.63	10.63	NO				
20	1.699.43	1.640.86	41.0571	1.779.02	0.00	2.637.31	8.736.03	797.81	10.03	10.03	NO				
25	1.586.40	1.619.57	41.0571	2.218.28	0.00	3.040.74	9.382.73	856.87	9.34	9.34	NO				
30	1.579.57	1.687.40	41.0571	2.659.53	0.00	3.244.18	10.029.42	915.93	8.73	8.73	NO				
35	1.575.31	1.711.34	41.0571	3.102.79	0.00	3.417.42	10.676.12	974.99	8.21	8.21	NO				
40	1.572.54	1.740.18	41.0571	3.546.04	0.00	3.651.06	11.322.81	1.034.05	7.74	7.74	NO				
45	1.570.44	1.773.05	41.0571	3.989.30	0.00	3.854.50	11.969.50	1.093.11	7.32	7.32	NO				
50	1.569.28	1.810.37	41.0571	4.432.55	0.00	4.057.94	12.616.20	1.152.16	6.94	6.94	NO				
55	1.568.27	1.851.38	41.0571	4.875.81	0.00	4.261.38	13.262.89	1.211.22	6.40	6.40	NO				
60	1.567.50	1.891.24	41.0571	5.319.04	0.00	4.464.85	13.909.59	1.270.28	6.30	6.30	NO				
Ángulo (°): 15															
10	1.699.43	1.727.96	41.0571	876.93	7.523.52	2.430.43	14.688.58	1.341.42	5.94	5.94	NO				
15	1.624.41	1.649.85	41.0571	1.316.39	6.942.71	2.430.43	15.000.47	1.371.75	5.83	5.83	NO				
20	1.699.43	1.640.86	41.0571	1.757.85	6.357.91	2.637.31	15.547.54	1.419.87	5.43	5.43	NO				
25	1.594.40	1.619.57	41.0571	2.197.32	5.771.94	3.040.74	16.136.10	1.473.58	5.03	5.03	NO				
30	1.579.57	1.687.40	41.0571	2.636.78	5.244.18	3.244.18	16.748.40	1.509.85	4.63	4.63	NO				
35	1.575.31	1.711.34	41.0571	3.076.24	4.723.75	3.447.42	17.373.32	1.584.60	4.23	4.23	NO				
40	1.572.54	1.740.15	41.0571	3.515.71	4.211.93	3.651.06	18.004.40	1.644.24	3.83	3.83	NO				
45	1.570.44	1.773.05	41.0571	3.955.17	4.709.82	3.854.50	18.639.19	1.702.21	3.43	3.43	NO				
50	1.569.28	1.810.37	41.0571	4.394.63	4.698.01	4.057.94	19.272.39	1.750.39	3.03	3.03	NO				
55	1.568.27	1.851.38	41.0571	4.834.10	4.692.10	4.261.38	19.914.88	1.818.71	2.63	2.63	NO				
60	1.567.50	1.891.24	41.0571	5.273.56	4.692.11	4.464.85	20.584.50	1.877.12	2.23	2.23	NO				

LEYENDA	
PH	3 to Horizontal en Máximo Elnuero (N)
PH	Elnuero del poste en la línea de empotramiento
F.S.E	Factor de seguridad Elnuero 3 to Horizontal
6 to	Del lado del poste
Req. Per	Requerimiento de Rejencia
F. S. c/m ²	Factor de seguridad de la ferrería c/m ² de área
Req. punto	Fuerza equivalente en la punta
C.L.	Coeficiente de seguridad


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Andy Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 216398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
S.G.G.O.
Ing. Amparo G. Quispe Figueroa
CIP. 198713

Hagamos HISTORIA

Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú

59

ESTRUCTURA ATPB5 EDS Inicial = 18 %, 18 400 MPa

[illegible]

MVC Monarca, tutto alla colpa del vento sopra il condottor.
MTC Monarca, tutto alla colpa delle condottorie.
MVR Monarca, tutto alla colpa del vento sopra la struttura.
MVR Monarca, tutto alla colpa del vento sopra la struttura.

Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú
www.gob.pe/regioncusco

58

CALCULO DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO PARA REDES PRIMARIAS

DATOS DEL CONDUCTOR	
Conductor	Autoportante
Veloc. del Viento (m/h)	90
Área m ² s/m	3.150
Peso de viento (N/m ²)	284.38
Peso unitario (N/m)	28.6
Área de Oport. (N)	27.125
Alt. Aplic. F. Conductor (N)	10.90
Tro de Pólvora (N)	8.336

DATOS GENERALES	
Veloc. del Viento (m/h)	90
Área m ² s/m	3.150
Peso de viento (N/m ²)	284.38
Peso unitario (N/m)	28.6
Área de Oport. (N)	27.125
Alt. Aplic. F. Conductor (N)	10.90
Tro de Pólvora (N)	8.336

POSTE DE CONCRETO 13m - C 7, Conductor 3x50+N50

ESTRUCTURA ATP86 EDS Inicial = 18 %, 18 400 MPa

DATOS DEL POSTE	
Tipos de Armas	2
Función	0.2
Long. de poste (m)	13.00
Long. de empot. (m)	1.90
Área de empot. (m)	11.1
Área de empot. (m)	180.00
Área de empot. (m)	346.50
Área de empot. (m)	942.97
Área de empot. (m)	10.00
Área de empot. (m)	30.920
Área de empot. (m)	196.00
Área de empot. (m)	1.5

DATOS DEL POSTE	
Tipos de Armas	2
Función	0.2
Long. de poste (m)	13.00
Long. de empot. (m)	1.90
Área de empot. (m)	11.1
Área de empot. (m)	180.00
Área de empot. (m)	346.50
Área de empot. (m)	942.97
Área de empot. (m)	10.00
Área de empot. (m)	30.920
Área de empot. (m)	196.00
Área de empot. (m)	1.5

VARIO VIENTO	Tram.	Trm	MVP (N/m)	MVC (N/m)	MTC (N/m)	MCV (N/m)	FN (N/m)	ON (N)	CS (GR)	CS (GR)	Req. Ref.	TRH (N)	TRV (N)	TRT (N)	Nº de Retenidas	F. S. c/ret.
Angulo (°): 15																
10	1,699.43	1,727.94	4,152.71	866.51	0.00	2,430.43	679.69	11.77	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
15	1,624.61	1,659.55	4,152.71	1,329.77	0.00	2,430.43	8,087.34	10.83	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
20	1,599.43	1,634.37	4,152.71	1,773.92	0.00	2,430.43	8,736.03	10.03	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
25	1,584.60	1,609.57	4,152.71	2,214.28	0.00	2,430.43	9,382.73	9.34	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
30	1,579.57	1,584.37	4,152.71	2,659.53	0.00	2,430.43	10,029.42	8.73	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
35	1,575.31	1,559.14	4,152.71	3,104.79	0.00	2,430.43	10,676.12	8.21	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
40	1,572.54	1,533.91	4,152.71	3,549.04	0.00	2,430.43	11,322.81	7.74	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
45	1,570.44	1,508.68	4,152.71	3,993.30	0.00	2,430.43	11,969.50	7.32	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
50	1,568.28	1,483.45	4,152.71	4,437.55	0.00	2,430.43	12,616.20	6.94	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
55	1,566.27	1,458.22	4,152.71	4,881.81	0.00	2,430.43	13,262.89	6.60	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
60	1,564.50	1,433.00	4,152.71	5,326.06	0.00	2,430.43	13,909.59	6.30	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Angulo (°): 18																
10	1,699.43	1,727.94	4,152.71	866.51	7,252.52	2,430.43	14,688.58	1,341.42	5.96	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
15	1,624.61	1,659.55	4,152.71	1,329.77	6,942.71	2,430.43	15,020.67	1,371.75	5.83	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
20	1,599.43	1,634.37	4,152.71	1,773.92	6,626.90	2,430.43	15,347.56	1,401.87	5.73	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
25	1,584.60	1,609.57	4,152.71	2,214.28	6,312.69	2,430.43	15,674.45	1,432.00	5.63	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
30	1,579.57	1,584.37	4,152.71	2,659.53	6,000.00	2,430.43	16,001.34	1,462.13	5.53	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
35	1,575.31	1,559.14	4,152.71	3,104.79	5,687.50	2,430.43	16,328.23	1,492.26	5.43	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
40	1,572.54	1,533.91	4,152.71	3,549.04	5,375.00	2,430.43	16,655.12	1,522.39	5.33	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
45	1,570.44	1,508.68	4,152.71	3,993.30	5,062.50	2,430.43	16,982.01	1,552.52	5.23	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
50	1,568.28	1,483.45	4,152.71	4,437.55	4,750.00	2,430.43	17,308.90	1,582.65	5.13	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
55	1,566.27	1,458.22	4,152.71	4,881.81	4,437.55	2,430.43	17,635.79	1,612.78	5.03	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
60	1,564.50	1,433.00	4,152.71	5,326.06	4,125.00	2,430.43	17,962.68	1,642.91	4.93	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Angulo (°): 20																
10	1,699.43	1,727.94	4,152.71	866.51	7,252.52	2,430.43	14,688.58	1,341.42	5.96	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
15	1,624.61	1,659.55	4,152.71	1,329.77	6,942.71	2,430.43	15,020.67	1,371.75	5.83	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
20	1,599.43	1,634.37	4,152.71	1,773.92	6,626.90	2,430.43	15,347.56	1,401.87	5.73	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
25	1,584.60	1,609.57	4,152.71	2,214.28	6,312.69	2,430.43	15,674.45	1,432.00	5.63	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
30	1,579.57	1,584.37	4,152.71	2,659.53	6,000.00	2,430.43	16,001.34	1,462.13	5.53	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
35	1,575.31	1,559.14	4,152.71	3,104.79	5,687.50	2,430.43	16,328.23	1,492.26	5.43	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
40	1,572.54	1,533.91	4,152.71	3,549.04	5,375.00	2,430.43	16,655.12	1,522.39	5.33	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
45	1,570.44	1,508.68	4,152.71	3,993.30	5,062.50	2,430.43	16,982.01	1,552.52	5.23	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
50	1,568.28	1,483.45	4,152.71	4,437.55	4,750.00	2,430.43	17,308.90	1,582.65	5.13	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
55	1,566.27	1,458.22	4,152.71	4,881.81	4,437.55	2,430.43	17,635.79	1,612.78	5.03	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
60	1,564.50	1,433.00	4,152.71	5,326.06	4,125.00	2,430.43	17,962.68	1,642.91	4.93	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

LEYENDA	
MVC	Modulo de la carga del viento sobre el conductor
MTC	Modulo de la carga del viento sobre la estructura
MVP	Modulo de la carga del viento sobre la estructura
MVC	Modulo de la carga del viento sobre el conductor
MTC	Modulo de la carga del viento sobre la estructura
MVP	Modulo de la carga del viento sobre la estructura

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTION DE OBRAS
Ing. Espinoza Rodriguez
RESIDENTE ESPECIALIZADO DE OBRAS
CIP. 115708

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO DE INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRAS
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRAS
CIP. N° 39114

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
Ing. Amparo
CIP. 198713

2.4 CÁLCULOS DE RETENIDAS

2.4.1 Cálculos mecánicos de retenidas

✓ Característica del cable de A°G°

Material	:	Acero galvanizado, grado Siemen's Martin
N° hilos	:	7
Diámetro	:	10 mm (3/8")
T	:	Carga de rotura 30921 N
C.S.	:	Coefficiente de seguridad (2,0)

✓ Tiro Máximo de trabajo

Tiro máximo de trabajo de retenida simple, TR

$$TR = \frac{T}{C.S.} \quad Kg$$

Donde:

T	:	Tiro máximo del cable de acero (15460 N)
C.S.	:	Coefficiente de seguridad (2,0)

Fuerza total máxima de conductores, aplicada a 0,30 m de la punta con retenida simple, Fp

$$TR \times \text{SEN} \emptyset \times \text{hr} = Fp \times (\text{Hvp} - 0.3)$$

Donde :

TR	:	Tiro máximo de la retenida (15460 N)
∅	:	Angulo de la retenida con la vertical (30°)
hr	:	Altura de aplicación de la retenida (m)
Hvp	:	Altura del poste expuesta al viento (m)
Fp	:	Fuerza en mención (Kg)

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
CUSCO

Ing. Yakov Reynoso Choque Campo
INSPECCIÓN DE OBRA
CIF. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
CUSCO

Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIF. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIF. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIF. N° 39114

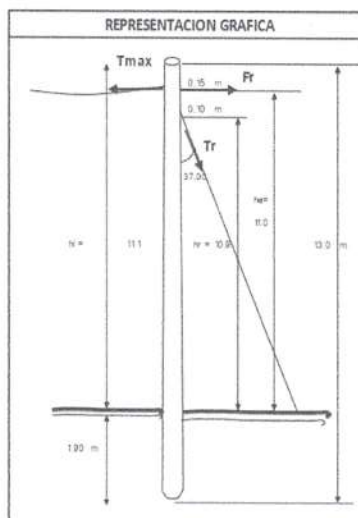
2.4.2 Retenida Simple

CÁLCULO MECÁNICO DE RETENIDAS - LINEAS Y REDES PRIMARIAS

DATOS DE RETENIDA

- Altura del poste	13 m
- Angulo de aplicación de retenida	37 °
- Angulo de aplicación de retenida en radi	0.65 Rad.
- Factor Seguridad	2
- Altura de aplicación [hr]	10.85 m
- Tipo o grado	Siemens Martin
- Diámetro del cable	10.00 mm
- Carga de rotura [N]	30921.12 N.
- Tiro Máx. del cable de retenida "Tr" [N]	15460.56 N.
- Máx. Fuerza que absorbera el cable de la retenida Fr (N)	9177.52 N.

RESULTADO DEL CALCULO DE RETENIDAS				
ITEM	ANG. DE ANALISIS (°)	TIRO MAX. CABLE RETENIDA "Tr" [N]	MAX. FUERZA ABSORBE CABLE DE RETENIDA Fr [N]	FACTOR DE SEGURIDAD
1	27	15460.56	6923.23	2
2	28	15460.56	7159.32	2
3	29	15460.56	7393.22	2
4	30	15460.56	7624.87	2
5	31	15460.56	7854.19	2
6	32	15460.56	8081.13	2
7	33	15460.56	8305.60	2
8	34	15460.56	8527.54	2
9	35	15460.56	8746.89	2
10	36	15460.56	8963.57	2
11	37	15460.56	9177.52	2
12	38	15460.56	9388.67	2
13	39	15460.56	9596.97	2
14	40	15460.56	9802.34	2
15	41	15460.56	10004.73	2
16	42	15460.56	10204.06	2
17	43	15460.56	10400.29	2
18	44	15460.56	10593.36	2
19	45	15460.56	10783.19	2



Luego, se podrá utilizar una retenida para soportar los resultados de los esfuerzos en postes de cambio de dirección y postes terminales

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTION DE OBRAS

Ing. Freddy Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

Capítulo III : CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



Hagamos
HISTORIA

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 30114

Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú
www.qob.pe/regioncusco

57

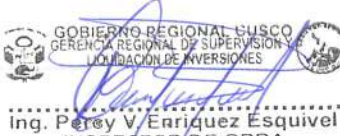
Capítulo IV

Especificaciones Técnicas de Suministro de Materiales y Equipos


Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


Ing. Marcelino Peláez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP. 83609


Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.



IV ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES

4.1 GENERALIDADES

Las especificaciones técnicas tienen por objeto corroborar las normas generales y cubren aspectos genéricos de las especificaciones técnicas particulares para el suministro de los diferentes materiales y equipos electromecánicos, relacionados a su fabricación en lo que se refiere a calidad, seguridad y garantía de durabilidad, normados por el Código Nacional de Electricidad; se hace de particular aceptación normas internacionales acordes con las especificaciones requeridas en nuestro medio.

A ALCANCES

Estas especificaciones cubren las condiciones particulares de suministro y las características de todos los materiales que se emplearán en las Redes del Sistema de Distribución.

B ENSAYOS Y PRUEBAS

El Proveedor de cada uno de los equipos y materiales suministrados, deberá efectuar durante la etapa de fabricación todas las pruebas normales señaladas directa o implícitamente en las especificaciones técnicas particulares de cada material de acuerdo a normas vigentes.

El Proveedor presentará certificados de ensayo típicos o protocolos de pruebas, que garanticen que los materiales cumplen con sus normas en **Coordinación con la Concesionaria del Sector Eléctrico (ELSE)**.

Todas estas pruebas se realizarán en los talleres o laboratorios del proveedor y su costo se considerará incluido en el precio cotizado por el postor en la oferta de sus materiales.

El propietario se reserva el derecho de estar presente mediante su representante, en cualquiera de los ensayos o pruebas mencionadas y para éste efecto el proveedor presentará las facilidades del caso.

C EMBALAJE

En las especificaciones técnicas particulares se indica la forma de embalaje en cada caso. De no mencionar explícitamente el embalaje se hará en cajas, jabs u otra protección adecuada que impida daños o deterioros del material durante el transporte. Los materiales y/o equipos susceptibles de ser dañados por el agua o la humedad embalados en recipientes apropiados.

D GARANTÍAS

El Proveedor garantizará que los materiales y/o equipos que suministrarán sean nuevos y aptos para cumplir con las exigencias del servicio a prestar y por lo tanto libres de defectos inherentes a materiales o mano de obra.

El postor garantizará que el equipo funcionará adecuadamente bajo diferentes condiciones de carga, sin producirse desgastes, calentamientos, esfuerzos ni vibraciones nocivas que en todos los diseños se han considerado factores de seguridad suficientes.

El periodo de garantía emitido por el proveedor o fabricante se contará a partir de la puesta en servicio de las instalaciones, entendiéndose que, si algún material y/o equipo resulte inservible dentro del periodo de garantía, como consecuencia de defectos de diseño de construcción, el proveedor procederá a su propia reposición sin costo adicional alguno.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Medy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 126308

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66026

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA elect.
CIP. N° 39114

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.



Hagamos
HISTORIA

Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú
www.qob.pe/regioncusco

53

4.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES PARA REDES PRIMARIAS AEREAS

A. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE POSTES DE CONCRETO

1.- NORMAS APLICABLES

El procesamiento y pruebas de los postes de concreto, deberán de cumplir con lo estipulado en la norma 339.027 de ITINTEC, actualmente por las Normas que ha de establecer INDECOPI.

Las características de los postes de concreto son las siguientes:

Nº	Características	Unidad	Valor Requerido
1.0	Fabricante		
2.0	Tipo		Centrifugado
3.0	Normas de fabricación		INDECOPI NTP 339-027
4.0	Longitud del poste	M	13
5.0	Diámetro en la cima	Mm	180
6.0	Diámetro en la base	Mm	375
7.0	Carga de trabajo a 0,15 m de la cima	daN	400
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

(*) Serán especificados sobre la base de diseños optimizados que garanticen un volumen y peso mínimo del poste

B. ESPECIFICACIONES PARA EL SUMINISTRO DE LAS CRUCETAS

1.- DE Fo.Go.

Las crucetas serán de Fierro Galvanizado de 64 x 64 x 6.4 x 1500mm.; Para alineamiento, cambio de dirección y anclaje.

C. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE CONDUCTORES

1.- DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

El conductor a utilizarse será de aleación de aluminio, cableado, concéntrico del tipo aluminio magnesio y silicio. La aleación tendrá una conductibilidad mínima de 52.5 % IACS de cobre blando.

2.- NORMAS APLICABLES

Los conductores cubiertos por estas especificaciones cumplirán con las prescripciones de las siguientes Normas, según versión vigente a la fecha de convocatoria a licitación.

- CEI 104-208-109 : Comisión Electrotecnia Internacional
- ASTM-B.398-63 T : American Society for Testing an Materials
- DIN 48-201/81 : Deutsch International Norms.


 Ing. Yakey
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66085


 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP. 83609


 Ing. Rodriguez
 INSPECTOR DE OBRA


 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114

Capitulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES



Hagamos HISTORIA

3. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTORES AUTO PORTANTE NA2XSA2Y-S 18/30 KV

Cuadro N° 2

DATOS DIMENSIONALES NA2XSA2Y-S 18/30 KV

Sección [mm²]	Diam. Conductor [mm]	Diam.sobre aislam. [mm]	Diam.sobre cubierta [mm]	Diam.Cab.Me nsajero [mm]	Esp. Min. Cub. Mensajero [mm]	Diam. Exterior [mm]	Peso
50	8.07	23.73	28.6	10.6	0.8	61.5	2766

DATOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS NA2XSA2Y-S 18/30 KV

Nro Conduct.	Sección [mm²]	Diam.Cab.Mensajero [mm]	Carga de rotura mínima [kN]	Max. DC Resist. Cond. 20°C [Ohm/km]	Amperaje aire 30°C [A]
3	50	10.6	85	0.641	180

4.- CONDUCTORES PARA BAJADA DE LINEA AL PARARRAYO Y AL CUT - OUT

Para la bajada de la línea primaria al pararrayo y CUT-OUT, se utilizará conductor de Aluminio desnudo, temple blando de la misma sección al que está utilizando la línea principal (salvo indicación contraria en el plano). Esta conexión se realizará en los bornes de entrada del trafomix (K) con terminales de bronce de la misma sección del conductor y estos serán prensados exclusivamente con prensa para terminales.

Para la salida del transformador de medida y acometida del Transformador de Distribución, serán con cable seco de 50 mm² del tipo N2SXY 18/30 KV de aislamiento y con cabezas terminales del tipo termocontraíbles unipolares para cable seco de 50 mm².

5.- EMBALAJE

El embalaje de los conductores suministrados será en carretes no retornables de madera standard, de construcción robusta, libre de clavos que puedan dañar al conductor, pintado interior y exteriormente.

Llevarán una capa de papel a prueba de agua alrededor del cilindro del conductor y otro protegiendo el enrollamiento exterior.

La siguiente información deberá ser indicada en una etiqueta de metal pegada o pintada claramente en cada carrete:

- Número de carrete
- Longitud, tipo y calibre del conductor
- Peso bruto del carrete
- Peso neto del conductor
- Nombre del fabricante y fecha de fabricación
- Sentido de enrollamiento

6.- INFORMACIÓN REQUERIDA

El postor o proveedor presentará las características del conductor según el catálogo del fabricante, que debe concordar con las Normas de fabricación.


Gobierno Regional Cusco
 Gerencia Regional de Gestión de Inversiones de Infraestructura
 Subgerencia de Gestión de Obras
 Ing. Yakov Sevilla Choque Campo
 RESPONSABLE DE OBRA
 CIP. 66025


Gobierno Regional Cusco
 Gerencia Regional de Gestión de Inversiones de Infraestructura
 Subgerencia de Gestión de Obras
 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESPONSABLE DE OBRA
 CIP. 416398


Gobierno Regional Cusco
 Gerencia Regional de Gestión de Inversiones de Infraestructura
 Ing. Marcelino Peláez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609


Gobierno Regional Cusco
 Gerencia Regional de Supervisión y Liquidación de Inversiones
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.

F. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA AISLADORES

1.- NORMAS APLICABLES

El material descrito en estas especificaciones cumplirá con la prescripción de la Norma ASTM A.153 "Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware", según versión vigente a la fecha de licitación. Para los aisladores de Goma de Silicón deberá cumplir con la Normas de Fabricación ANSI C29.11

2.- DESCRIPCION DEL MATERIAL

Todos los accesorios de fierro o acero serán galvanizados en caliente de acuerdo a la Norma ASTM A.153

Todos los accesorios que sean suministrados deben ser piezas de uso corriente en la construcción de Líneas Primarias y de Subtransmisión, los cuales se mantienen en stock por los fabricantes.

3.- GRAPAS DE ANCLAJE

Serán de aleación de aluminio, lo más livianas posible, capaces de soportar conductores de 16 - 70 mm de diámetro, serán del tipo con pernos de sujeción tipo "U" lo más livianas posibles y diseñadas de modo que durante el servicio no exista la posibilidad de pérdidas de pernos debido a la vibración o a otras causas. Serán diseñadas para evitar deformaciones en el conductor y en los hilos de la trenza. Todas las partes en contacto con el conductor serán hechas de aleación de aluminio probada. Las partes sujetas a fricción, pernos, etc, serán de acero galvanizado en caliente.

Su carga de rotura es de 10,197.2 Kgf (100 KN); los pernos proporcionarán un torque de ajuste de 45 Nm. El peso aproximado de la unidad es de 0.6 Kg.

4.- PRUEBAS E INSPECCION

El Proveedor presentará a ELECTRO SUR ESTE S.A. copias certificadas de los documentos que demuestren que todas las pruebas requeridas por la Norma ASTM A.153 han sido realizadas y que los resultados obtenidos cumplen lo exigido por dicha Norma; la oferta incluirá el costo de efectuar dichas pruebas.

5.- INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

Los accesorios por cadena de aisladores, se ofertarán en las cantidades que se indican en los metrados.

Si el Proveedor resultase ser extranjero, los materiales cubiertos por la presente especificación deberán ser embarcados con destino al puerto que se les indique.


Ing. Yalkey Pacheco Choque Campo
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 86035

G. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMISTRO DEL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA

1.- CARACTERISTICAS TECNICAS DEL CONDUCTOR

Será de cobre electrolítico, desnudo, cableado, 7 hilos, temple suave o blando y tendrá una conductibilidad del 52.5 % IACS a 20°C, según la Norma DGE 019-CA-2/1983.


Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398


Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609


Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.



2.- CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL CONDUCTOR

• Sección Nominal	:	25 mm ²
• Numero de hilos	:	07
• Diámetro Nominal del hilo	:	2.14 mm
• Diámetro Nominal exterior	:	6.3 mm
• Peso aproximado	:	228 Kg/Km.
• Resistencia máxima a 20°C	:	0.727 Ohm/Km.
• Tiro de Rotura	:	7.4 KN
• Coeficiente térmico de resistencia	:	
• 20°C	:	0.00393/ C
• Coeficiente de dilatación lineal	:	
• a 20°C	:	23x10 ⁻⁶ / C
• Conductibilidad	:	100% IACS
• Densidad a 20°C	:	8.89 Gr/cm ³
• Resistividad a 20°C	:	0.1724 mm ² /m
• Módulo de Elasticidad	:	6200 Kg/mm ²

3.- INSTRUCCIONES PARA EL EMBALAJE

Los conductores serán suministrados en carretes no retornables, de madera estándar, construcción robusta, libre de clavos que puedan dañar al conductor, pintados interna y externamente.

Llevarán una capa de papel a prueba de agua, alrededor del cilindro, debajo del conductor y otra protegiendo el enrollado exterior.

Finalmente, se cubrirán con viguetas de madera, las cuales se colocarán después de haber sacado las muestras para la prueba de aceptación.

Las dimensiones del carrete serán establecidas por el postor en su propuesta. La longitud que el fabricante se proponga suministrar en cada carrete estará establecida en su propuesta.

La siguiente información deberá ser indicada en una etiqueta de metal pegada a cada carrete:

- Número de Carrete
- Longitud y Tipo de Conductor
- Peso Bruto del Carrete
- Peso Neto del Conductor
- Nombre del Fabricante

En la parte lateral del carrete deberá indicar el sentido de arrollamiento del conductor.

H. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE LOS ACCESORIOS DE PUESTA A TIERRA

1.- NORMAS APLICABLES

El material cubierto por esta especificación cumplirá con las prescripciones de las siguientes Normas, donde corresponda, según versión vigente a la fecha de convocatoria a licitación:

-ASTM B-227

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Remy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.



2.- ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

Será de Cobre de 19 mm. y 2.40 m. de longitud, cuyo peso aproximado es de 4.0 Kg.

El pozo a tierra será típicamente normalizado, compuesto por tierra negra cernida o arcilla, carbón vegetal.

3.- PLATINA METALICA DE BRONCE

Será de las siguientes medidas 200 mm. x 200 mm. x 3 mm., con agujero central de 21 mm. de diámetro.

4.- CONECTORES

El conector será CONECTOR TIPO ANDERSON apto para conductor de 25 mm². y servirá para unir el electrodo de puesta a tierra con el conductor de tierra.

Asimismo, se usarán conectores Aluminio-Cobre, empleados con conductores de 16-70 mm² de las siguientes dimensiones: 48 mm de largo, 44 mm de ancho y 49 mm de altura; vendrá provisto de dos pernos de ajuste de 10 mm diámetro.

5.- CAJA DE REGISTRO

Será de concreto ciclópeo de 0.40 x 0.30 x 0.40 m y espesor de tapa de 0.05 m de espesor, la tapa para tener mayor resistencia estará compuesta por un armado de fierro corrugado de 3/8" Ø y vaciado con concreto.

6.- PRUEBAS E INSPECCION

El Proveedor presentará a ELECTRO SUR ESTE S.A. copias certificadas de los documentos que demuestren que los accesorios para la puesta a tierra han sido muestreados, probados y con resultados acordes a las prescripciones de las Normas mencionadas.

I. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE RETENIDAS**1.- NORMAS APLICADAS**

El material cubierto por esta especificación cumplirá donde corresponda con las prescripciones de las siguientes Normas, según la versión vigente a la fecha de convocatoria a licitación.

- ASTM B 415-647	:	HARD DRAWN ALUMINUM
- ASTM B 416-647	:	CONCENTRIC LAY STRANDED ALUMINUM
		CLAD STEEL CONDUCTORS
- ASTM A 363	:	EXTRA HIGH STRENGTH GRADE, CLASS A, ZINC COATED WIRE

2.- DESCRIPCION DEL MATERIAL

El anclaje de la retenida será previsto para usarse enterrado y sometido a los esfuerzos mecánicos y a la acción de los fenómenos corrosivos de los diferentes suelos existentes, por lo tanto, los accesorios para el anclaje de la retenida deberán ser aptos para las condiciones anotadas y sus dimensiones serán las apropiadas para que resistan, coordinadamente, los esfuerzos de corte y tracción a los que, permanentemente, estarán sometidos durante el tiempo de operación de la línea.

Los materiales o partes componentes de las retenidas serán las siguientes:

3.- CABLE PARA RETENIDA

Será de acero galvanizado de alta resistencia, cableado, 07 hilos, con coeficiente lineal de expansión de 11.5×10^{-6} /°C, elongación del 4%, de las siguientes características:

Cuadro N° 9

Tipo	Diám. Cable (mm)	Sección Cable (mm²)	Carga Rotura (KN)	Módulo Elasticidad (KN/mm²)	Peso(Kg/K m)
Siemens Martin	6.36	24.7	15.2	193.3	180
Siemens Martin	7.32	32.7	20.1	193.3	257
Siemens Martin	10	50	30.9	193.3	409

4.- VARILLA DE ANCLAJE

Será de F°G° de 19 mm Ø (3/4" Ø) x 2.40 m. con ojo en un extremo y roscado en el otro en una longitud de 10 cm, provisto con plancha de A°G° de 6.4 mm.(1/4") de espesor y 10 cm., con perforación central para el paso de la varilla; con tuercas y arandelas.

5.- GRILLETE

Será de acero galvanizado de 70 kN

6.- GUARDA CABOS.

Serán de plancha de A°G° de 1.6 mm.(1/16") de espesor, con canal para cable de 10 mm Ø (3/8"Ø).

7.- PLANCHA DE ANCLAJE

Será de Fierro galvanizado de 400mm x 400mm x 6.4mm con agujero central para el paso de la varilla de anclaje de 19mm.

8.- TEMPLADOR

El templador para retenida será de acero galvanizado, con un gancho en un extremo y un ojal en el otro, estará provisto de un cuerpo y un carril de hilo corrido, que permita modificar su longitud y sea apto para el templado del cable de viento en las retenidas de media tensión.

mantenimiento y el puente.

El costo de la documentación
cotizado para los suministros y

TABLA DE DATOS TÉ

N°	CARACTERÍSTICAS
	<u>PLANCHA CUADRADA PARA ANCLAJE</u>
1.1	FABRICANTE
1.2	MATERIAL
1.3	NORMA DE FABRICACIÓN

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakey Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 20114



8.- AISLADOR DE SUSPENSION POLIMERICO DE GOMA SILICON.

DESCRIPCION	RPP-36
Material	Goma de Silicon
Dimensiones Principales	
- Diámetro	
- Altura	
- Long. de la línea de fuga	787 mm.
Características Mecánicas	
- Carga mecánica de falla	70 KN.
- Carga de trabajo	45 KN.
- Resistencia mecánica a la torsión	47 N-m.
- Peso máximo	
Características Eléctricas	
* Tensión disruptiva critica de impulso	
- Positiva	260 KV.
- Negativa	280 KV.
* Tensión mínima de descarga	
- En seco a 60 Hz.	150 KV.
- En lluvia a 60 Hz.	130 KV.
* Tensión mínima de perforación a 60 Hz.	145 KV.
* Voltaje Típico de Aplicación	25 KV.
	(D.04.97)

9.- MORDAZA PREFORMADA

Serán de acero para cable de 10 mm de diámetro.

10.- ABRAZADERAS.

Será de platina galvanizada de 75 x 6.4 mm. (2 1/2" x 1/4"), de cuatro cuerpos, apropiados para fijar a poste de concreto y prevista para fijar un enlace metálico; la abrazadera será fijada al poste mediante pernos de 13 mm Ø x 63.5 mm (1/2" Ø) x 2 1/2" de longitud, con tuercas y arandelas.

11.- ARANDELA CUADRADA.

Serán fabricadas de acero, de forma cuadrada plana de 102mm(4")x102mm(4") de lado y 6.4mm de espesor, con agujero central de 20 mm. Tendrá una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Marcelino Pelge Azcue
RESIDENTE ESPECIAL DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

J. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DEL TRANSFORMADOR DE MEDIDA

1. TRANSFORMADOR DE MEDIDA (TRAFOMIX)

Las condiciones normales de operación se indican a continuación para el transformador de Medición

Temperatura	:	0 °C a 30 °C al exterior
Altura de Trabajo	:	3150 msnm
Contaminación	:	Media - Baja

• **ESPECIFICACIONES**

Altura de trabajo	:	3150 m.s.n.m.
Frecuencia de Trabajo	:	60 Hz.
Aplicación	:	Medición
Tipo de montaje	:	Exterior
Número de fases	:	Tres
Enfriamiento	:	ONAN
Temperatura ambiental	:	0 °C a 30 °C
Tipo de servicio	:	Continuo
Norma de Fabricación	:	IEC Pub 60044-1 y 2
Norma Aceites Aislantes	:	IEC Pub 60296
Aislamiento	:	170 NBA

BOBINAS DE TENSION

Cantidad	:	3
Potencia	:	3 x 20 VA
Tensión en el primario	:	10.5-22.90 / $\sqrt{3}$ KV
Tensión en el secundario	:	0.38 / $\sqrt{3}$ KV
Precisión	:	0.2 S
Conexión	:	Yyn0

BOBINAS DE CORRIENTE

Cantidad	:	3
	:	3 x 15 VA
Corriente en el primario	:	6.0 - 3.0 A (10.5-22.90 KV)
Corriente en el secundario	:	5 A
Precisión	:	0.2 S
	:	III - yn0

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy Y. Enríquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



K ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE EQUIPOS DE PROTECCION Y MANIOBRA**1.- SECCIONADORES FUSIBLE**

Los seccionadores fusible, serán del tipo unipolar CUT-OUT, con portafusibles de expulsión para maniobra sin carga, a través de una pértiga, y apertura automática al fundirse el fusible. Estarán fabricados de acuerdo a las Normas CEI-29. Las características de los seccionadores fusibles de potencia son las siguientes:

- Tensión nominal de la red	:	22.9 KV
- Tensión del Seccionador	:	27 KV
- Corriente Nominal	:	100 A
- NBA	:	170 KV (CALCULADO 158.59 NBA)
- Capacidad de Interrupción	:	
. Simétrica	:	10 KA
. Asimétrica	:	10 KA
- Tipo de montaje	:	Exterior
- Fusibles tipo K-ANSI, 24 KV	:	Según metrados
- Accesorios de Fijación	:	Completo
- Altura máx. de trabajo	:	3150 m.s.n.m.

2.- PARARRAYOS

Los pararrayos serán de Oxido de Zinc, Tipo PBZ, Clase Distribución, de conexión directa, para la tensión nominal de 21 KV; están destinados a la protección de los transformadores contra sobretensiones externas. Se ubicarán en la parte superior de las subestaciones en barbotante.

- Tensión nominal de la red	:	10.5 KV
- Tensión nominal del pararrayo	:	12 KV
- NBA	:	170 KV
- Corriente nom. Descarga	:	10 KA
- Frecuencia nominal	:	60 Hz
- Instalación	:	Exterior
- Régimen de Servicio	:	Semi-intenso
- Altura máx. de trabajo	:	3150 msnm
- Neutro de la red	:	Sólidamente puesto a Tierra o aislado

3.- INSTRUCCIONES DE EMBALAJE

Los seccionadores fusible, se acomodarán de manera que no sufran deterioro durante su manipuleo y transporte. Las partes metálicas del seccionador fusible, irán de preferencia separados de los aisladores.

Los seccionadores y fusibles deberán tener las siguientes marcas:

- Nombre del fabricante.
- Código.
- Tensión nominal.
- Corriente nominal.
- Dimensiones principales.

Los pararrayos se embalarán de preferencia en cajas de cartón, para luego varios juegos de éstos, a la vez, embalarlos en cajas de madera. Se indicará en la parte exterior, las características, peso y cantidad.

L ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO TABLERO DE DISTRIBUCION

Esta será suministrada por la Parte civil formado parte de su presupuesto, por lo que no considera dentro de nuestro proyecto

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTION DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTION DE OBRAS
Ing. Yakov Alvarado Choque Campo
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 866026

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTION DE OBRAS
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

M ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE OTROS ACCESORIOS**1.- GRILLETE**

Tendrá la configuración geométrica y dimensiones que se muestran en la lámina adjunta.

2.- VARILLA DE ARMAR

La varilla de armar será de aleación de aluminio, del tipo pre moldeado, adecuada para conductor de aleación de aluminio.

Tendrá por objeto proteger el punto de sujeción del conductor con el aislador tipo pin o grapa angular, de los efectos abrasivos, así como de las descargas que se puedan producir entre conductor y tierra.

Serán simples y dobles y de longitudes adecuadas para cada sección de conductor.

3.- ALAMBRE AMARRE DE Al, 16mm²

El alambre de amarre será de aluminio recocido de 16 mm².

4.- PERNOS DOBLE ARMADO

Los pernos de doble armado serán contruidos de fierro galvanizado a prueba de corrosión, Estas no deberán dañar ni corroer las crucetas ni las riostras en los armados. Estos estarán formados por 04 tuercas y 04 arandelas y también estos pernos tendrán tuercas de 5/8" las que serán galvanizadas de 508mm de longitud. La carga minima de rotura será de 55 kN.

5.- PERNOS MAQUINADOS

Los pernos serán contruidos de fierro galvanizado a prueba de corrosión, y tendrán diferentes dimensiones tales como de 16 mm x 75 mm, 13 mm x 50 mm. Estas no deberán dañar ni corroer las crucetas ni las riostras en los armados. Estos estarán formados por sus respectivas tuercas, contratuercas y arandelas las que serán galvanizadas.

6.- RIOSTRAS

Las Riostras serán contruidas de perfiles angulares de fierro galvanizado a prueba de corrosión, y tendrán las dimensiones tales como 38x38x5x0.75mm. Estas no deberán dañar ni corroer las crucetas ni los pernos.

7.- PERNO CON OJAL

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 16 mm Ø (5/8" Ø) En uno de los extremos tendrá un ojal ovalado y será roscado en el otro extremo. La carga de rotura minima será de 55 kN. Cada perno ojo deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

8.- TUERCA - OJO

Será de acero forjado o hierro maleable galvanizado en caliente. Será adecuada para perno de 16mm Ø. Su carga minima de rotura será de 55 kN.

9.- ABRAZADERA DE FIJACION TIPO U DE F°G° 2 ½" x ¼" (64 mm x 6.4 mm)

La abrazadera se fabricará con platina de F°G° por inmersión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la norma ASTM A-153.

La platina de la abrazadera serán de 6.4 mm (1/4") de espesor y de 64 mm y 75 mm. de ancho y tendrán un diámetro de 155mm hasta 199mm (según el poste suministrado y la altura de instalación de la abrazadera) y poseerán 02 pernos de

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTION DE OBRAS
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascu
RESIDENTE ESPECIALIDAD - INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y
EJECUCION DE OBRAS
Ing. Remy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 20114



acero forjado galvanizado en caliente, los pernos será de 16 mm Ø y 150 mm Ø con sus respectivas tuercas y arandelas planas.
La carga mínima de rotura será de 60 KN.

10.- ABRAZADERA TIPO CAS PARA RIOSTRA

La abrazadera se fabricará con platina de F°G° por inmersión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la norma ASTM A-153

La platina de la abrazadera será de 6.4 mm (1/4") de espesor y de 64 mm (2.5") de ancho y tendrán un diámetro de 160mm hasta 199mm (según el poste suministrado y la altura de instalación de la abrazadera) y poseerán 02 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos será de 16 mm Ø con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 KN.

11.- ABRAZADERA PARTIDAS DE PLATINA

La abrazadera se fabricará con platina de F°G° por inmersión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la norma ASTM A-153

Las platinas de la abrazadera serán de 6.4 mm (1/4") de espesor y de 64 mm (2 1/2") y 64 mm (3") de ancho y tendrán un diámetro de 155mm., 170mm., 175 mm., 195mm (según el poste suministrado y la altura de instalación de la abrazadera) y poseerán 03 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos será de 16 mm Ø y 152 mmØ con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

VL a carga mínima de rotura será de 60 KN.

12.- MURETE DE CONCRETO

En el cual se instalará el medidor de energía eléctrica, se construirá con ladrillos y mortero de cemento - arena en proporción de 1 : 3, el acabado del murete será con un enlucido para el cual el mortero estará en proporción de 1 : 4. La ubicación del murete será al pie de la estructura de CAC, con frente al límite de propiedad y tendrá las siguientes dimensiones: Altura sobre el nivel del piso 1,700 mm, Ancho 450 mm, Espesor 265 mm.

4.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES DE LA RED SUBTERRANEA

4.3.1 CABLE SUBTERRÁNEO DE ENERGÍA TIPO N2XSY

El conductor es de cobre multi hilo o cableado concéntrico y sectorial, pantalla interna capa semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla externa capa semiconductora, alambre o cinta de cobre, cubierta externa de poli cloruro de vinilo (PVC).

- Sección (mm2) : 50mm2
- Tipo : N2XSY
- Capacidad de corriente (Amp.) : 240 A.
- Norma de Fabricación : NTP-IEC 60502-2
- Tensión nominal de trabajo (kV) : 10.5-22.9
- Tensión nominal de diseño (kV) : 18/30 KV (servicio en 22,90)
- Temperatura máxima de operación (°C) : 90

Características mecánicas:


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yancy Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

Buena resistencia a la tracción, alta resistencia al impacto, a la abrasión, a la luz solar e intemperie, excelentes propiedades contra el envejecimiento por calor. Alta resistencia al ozono, ácidos y álcalis a temperaturas normales.

Ver las siguientes tablas de características del material a utilizar

**N2XS(Y) - SUBTERRÁNEO DE COBRE
UNIPOLAR DE 3-1X50 mm², 18/30 KV**

PARAMETROS FISICOS

PARAMATROS FISICOS						
SECCION NOMINAL	NUMERO HILOS	DIAMETRO CONDUCTOR	ESPESOR		DIAMETRO EXTERIOR	PESO
			AI SLAM IENTO	CUBIERTA		
mm ²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km
50	19	8,7	8	2,0	31,9	1351

PARAMETROS ELECTRICOS

SECCION NOMINAL	RESISTENCIA DC A 20°C	RESISTENCIA AC		REACTANCIA INDUCTIVA		IMPEDANCIA ENTERRADO (20°C)		IMPEDANCIA AIRE (30°C)	
		(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
mm ²	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km
50	0.387	0.494	0.494	0.278	0.171	260	230	280	248
70	0.268	0.342	0.342	0.253	0.162	305	280	350	300
95	0.193	0.247	0.247	0.252	0.159	365	330	425	365
120	0.155	0.196	0.196	0.243	0.147	410	375	485	420
240	0.0764	0.098	0.098	0.221	0.137	680	545	720	630
300	0.0601	0.078	0.078	0.214	0.128	645	510	615	520
500	0.0366	0.05	0.052	0.204	0.1194	770	765	1015	830

4.3.2 ZANJAS Y DUCTOS DE CANALIZACION

El cable será instalado en zanja de 0.60x1.00 m., instalado a 0.90m. de profundidad y sobre una capa de tierra cernida compactada de 10 cm. de espesor, señalizada en todo su recorrido por una cinta de señalización plástica de color rojo especial colocada a 0,55m de profundidad. Estará dispuesto según se indica en planos. La tierra de relleno será compactada por capas cada 0,20m.

Cinta señalizadora

Material : Polietileno de alta calidad, resistente a los álcalis y ácidos.
 Ancho : 152 mm.
 Espesor : 1/10 mm.
 Inscripción : Letras negras que no pierdan su color con el tiempo, con la Inscripción: PELIGRO DE MUERTE 10 000 VOLTIOS
 Elongación : 250%
 Color : Rojo.

4.3.3 CABEZA TERMINAL EXTERIOR

Son utilizados en instalaciones exteriores de red 10.5-22,90 kV. En subestaciones, para cable 3-1x50mm² N2XS(Y) 18/30 kV. Con aislamiento

seco; son adquiridos en kits tripolares con accesorios para la conexión a tierra.

Tipo : Pre moldeado, termocontráctil.
 Fabricante : Raychem, Elastimold, 3M, etc.
 Tensión Nominal : 25 kV
 Uso : Exterior

4.3.4 CABEZA TERMINAL INTERIOR

Son utilizados en instalaciones interiores de red 10.5-22,90 kV. En subestaciones, para cable 3-1x50mm² N2XS_Y 18/30 kV. Con aislamiento seco; son adquiridos en kits con conector de puesta a tierra.

Tipo : Pre moldeado, termocontráctil.
 Fabricante : Raychem, Elastimold, 3M, etc.
 Tensión Nominal : 25 kV
 Uso : Interior

4.3.4 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Potencia	:	100 kVA
Tipo	:	Pedestal Compacto
Número de fases	:	Tres
Tensión nominal primario	:	10.5-22,9 +/- 2x5% kV
Grupo de conexión	:	Dy5
Terminales en el primario	:	03.
Tensión nominal secundario	:	0.23 kV Terminales en el
secundario	:	03
Frecuencia Nominal	:	60 hZ Capacidad de
sobrecarga	:	Norma CEI 354
Tipo de montaje	:	Interior Temperatura
ambiental	:	20 °C a 40 °C Altura de
trabajo	:	3150 m.s.n.m. Corriente de
Corto circuito	:	4% In
Enfriamiento	:	ONAN
Nivel de Aislamiento Primario	:	24 / 50 / 150 KV Nivel de
Aislamiento Secundario	:	1.1 / 3 KV

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE INVERSIONES Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
 CUSCO
 Ing. Yakov Reyna Pacheco Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTION DE OBRAS
 CUSCO
 Ing. Fredy Espinoza Rodriguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 CUSCO
 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP. 83609

Capítulo IV : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
 CUSCO
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114



3.5 ELEMENTOS AUXILIARES DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

El propietario contara con los siguientes equipos de protección y maniobra antes de la puesta en servicio y para maniobras futuras, los cuales se ubicarán cerca de la Subestación en un gabinete seguro y visible.

a. Banco de Maniobra

De fibra de vidrio u otro material, deberá soportar un peso mayor de 100 kg. con las siguientes características:

b. Pértiga

Tipo Jabalina para trabajo pesado de material aislante de alta resistencia mecánica a la tracción y la flexión, con espiga para accionar los seccionadores unipolares sin carga, con las siguientes características:

Longitud : 1.6 m
Aislamiento : 15 kV

c. Guantes Aislantes

De tamaño grande, N° 10, de jebe u otro aislante para uso eléctrico de las siguientes características:

Aislamiento : 25kV
Clase : 3

d. Balde con Arena.

De material plástico, de pared gruesa y alta resistencia mecánica, con asas para suspensión de plástico.

Con una capacidad de aproximadamente 10 Kg de arena seca.

e. Zapatos.

Un par de la talla del operador, con suela y tacones de jebe de alto aislamiento eléctrico, los que deberán ser clavados con clavijas de madera o cocidos, no se permitirán clavos o partes metálicas.

Aislamiento : 25 kV

f. Lentes de Seguridad.

Anteojos de Policarbonato 56 CL, con protección lateral y patilla fija, la montura y las lunas serán a la medida de cada trabajador.

Se fabricarán según Norma Internacional ANSI Z87.1-1989.

g. Casco.

El casco será fabricado de un material aislante para uso eléctrico de una tensión nominal no menor de 30 kV. y un nivel de aislamiento

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE INVERSIONES Y LICITACIONES
Ing. Yako Ruyraño Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE INVERSIONES Y LICITACIONES
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE INVERSIONES Y LICITACIONES
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

de 150 kV pico. Son diseñados para reducir el peligro de explosión a conductores de alto voltaje.

Tipo : 1
Clase : E

h. Placa de señalización.

En cada celda llevará una placa de señalización de 300 x 600 mm empernados en las puertas y de 80 x 200 mm para el símbolo de presencia de corriente eléctrica, construidas de planchas metálicas de 1/16" de espesor y leyenda "ALTA TENSION PELIGRO DE MUERTE", en letras y símbolo de color rojo con fondo amarillo.

i. Revelador de tensión.

Con acoplamiento para pértiga o bastón de maniobra mediante un adaptador universal (CS-U). Tipo CT con llave conexión/desconexión/prueba. Para una tensión nominal de hasta 15kV. Fabricado según norma IEC-61243-1.

Características técnicas.

Dimensiones : Ø60 x 180mm

Temperatura de trabajo : -5° a 70°C.

Funcionamiento : Indicación sonora luminosa mediante LED's de alta luminosidad y señal acústica de 80 dB +/- 1m de distancia.

Alimentación: Batería de 9 VCC

Peso aproximado : Aparato 290 gr.

Frecuencia de Trabajo : 50/60 Hz.


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE INVERSIONES
CUSCO
Ing. Yago Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
CUSCO
Ing. Fredy Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE INVERSIONES
CUSCO
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

CAPÍTULO V

Especificaciones Técnicas de Montaje Electromecánico


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LÍQUIDAD DE INVERSIONES
 CUSCO
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 CUSCO
 Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 CUSCO
 Ing. Marcelino Peláez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609

Capítulo V : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECANICO.




GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LÍQUIDAD DE INVERSIONES
 CUSCO
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 20114

CAPITULO V

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

4.1 GENERALIDADES

Las presentes condiciones, tienen por objeto establecer los lineamientos, y aspectos generales relativos a la ejecución de las obras electromecánicas del presente Proyecto.

4.2 ALCANCES

El trabajo consistirá en montar, acorde con los planos, los materiales y/o equipos electromecánicos descritos en el Capítulo III, probar las instalaciones efectuadas y entregarlas en operación.

4.3 NORMAS

La ejecución de la obra deberá cumplir con las siguientes disposiciones:

- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011
- Reglamentos de construcción vigentes
- Normas de seguridad

4.4 EPP Y SCTR

SCTR

Son pólizas de seguros para trabajos de alto riesgo (SCTR) son un requisito muy importante para el desarrollo de los trabajos. Estas pólizas aseguran la vida y la salud de los trabajadores y son brindadas por las empresas aseguradoras y corredores de seguros quienes auxilian y dan seguridad a los trabajadores en caso de alguna circunstancia fortuita.

EPPs

Para los trabajos de instalaciones y montaje de equipos, es necesario que los trabajadores cuenten con los equipos de seguridad necesarios como son:

- Casco de Seguridad
- Pantalón de algodón y polo de manga larga
- Chaleco con cintas reflectivas
- Arnés de seguridad con línea de vida
- Guantes de cuero blando
- Zapatos con planta dieléctrica
- Lentes de protección ocular
- Herramientas con protección aislante hasta 1000V

Otro punto muy importante previo a realizar los trabajos en campo son las charlas inductivas que se realizan generalmente por las mañanas y allí es donde se revisa todo el instructivo para la ejecución de los trabajos y también donde se reparten las tarjetas de maniobras sin las cuales no se debe de iniciar ni finalizar ningún trabajo.

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609

Capítulo V : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. Nº 29114



4.5 PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO Y CIRA

El Plan de Monitoreo Arqueológico y el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, son documentos emitidos por el Ministerio de Cultura muy necesarios que se deben tener previamente al inicio de obra, ya que dicho Ministerio evalúa las posibles implicancias y/o afectaciones que haría el proyecto a los restos culturales que

son parte de Patrimonio Cultural. Dicha evaluación da los lineamientos bajo los cuales se mitigan los efectos sobre posibles Restos Arqueológicos que pudieran existir en la zona del proyecto.

4.6 IMPLEMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO AMBIENTAL-PAMA ELSE

Se considera la implementación del instrumento ambiental - PAMA ELSE, El cual tendrá el visto bueno de la oficina OSIMA-ELSE.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL MONTAJE DE MATERIALES EN LA RED PRIMARIA

GENERALIDADES

Todo el trabajo de construcción, será hecho de acuerdo a los planos, especificaciones y diseño de construcción.

El contratista encargado del montaje, realizará un replanteo de ubicación de los postes y será responsable del correcto alineamiento y orientación de los mismos.

El contratista ubicará los ejes de las estructuras, medirá las secciones transversales y repondrá los hitos de los vértices de la línea, que al momento de efectuar el proyecto no estuviera en su lugar. La ubicación de los ejes de los postes con relación al eje de la línea, se hará acorde a lo prescrito en los planos de los diseños de construcción correspondientes.

El ingeniero supervisor inspeccionará, la ubicación de cada poste en el terreno conforme indica los planos del proyecto, y aprobará la ubicación de cada poste en el terreno conforme indica los planos del proyecto, y aprobará la ubicación como definitiva u ordenará efectuar los cambios que considere necesarios, teniendo en cuenta la naturaleza del terreno. Mientras éste no haya aprobado la ubicación definitiva de las estructuras, el Contratista no efectuará ningún trabajo posterior a esta tarea.

En el caso de registrarse cambios, el Contratista mantendrá en la zona del proyecto, y de acuerdo a sus ofertas, un registro permanente de tales cambios que se produzcan en relación a los planos del proyecto, y preparará planos, en los cuales introducirá los cambios que haya tenido en el lugar durante el periodo de montaje.

4.6 EMPOTRAMIENTO DE POSTES

La profundidad mínima de enterramiento del poste de 13/400/180/375, debajo del nivel del suelo, será como sigue:

Longitud del poste : 13.00m.
 Empotramiento en tierra : 1.90 m.

Las especificaciones que se aplicarán en el empotramiento son:

Capítulo V : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELÉCTRICOMECÁNICO.



- Cuando los postes sean erigidos en tierra.
- Cuando exista una capa de tierra de lo por lo menos 2 pies (61 cm.) de profundidad por encima de la roca sólida.
- Cuando el hueco en roca sólida no es sustancialmente normal a la superficie, o el diámetro del hueco en la superficie de la roca excede aproximadamente 2 veces el diámetro del poste en el mismo nivel.

Las especificaciones de empotramiento en roca sólida se aplicarán donde los postes sean levantados en roca sólida, donde el hueco sea sustancialmente normal, aproximadamente en diámetro y lo suficientemente grande, para permitir el uso de barras de apisonamiento a lo largo de la profundidad del hueco.

Donde exista una capa de tierra de 2 pies (61 cm.) o menos de profundidad sobre la roca sólida, la profundidad del hueco será la profundidad de la tierra sumada a la profundidad especificada como erección en roca sólida.

En terrenos ondulados, la profundidad del hueco siempre se medirá, desde la parte más baja de la superficie del terreno.

IZAJE DE POSTES

Durante el transporte de los soportes, deberán orientarse en la posición más favorable, de acuerdo al mayor momento de inercia de su sección transversal. No se permitirá el arrastre de los soportes por el suelo, ni carga alguna superior a la del diseño del soporte.

Los postes pueden ser instalados de preferencia mediante una grúa montada sobre la plataforma de un camión de dimensiones medianas, se sujetarán 5 cuerdas de control,

3 en la parte superior y 2 en la parte inferior del poste, aparte de la sujeción de la grúa al poste, mediante cable y gancho en el centro de gravedad, con el objeto de ubicar el poste en su respectivo hueco, con la ayuda de un tablón de madera para su deslizamiento. Cuando se iza un poste, ningún obrero de la cuadrilla, ni persona alguna estará debajo de los soportes, cuerdas de tensión, en el hueco o donde el poste pueda caer.

No se permitirá el escalamiento a ningún poste, hasta que este no haya sido satisfactoriamente anclado.

Antes del trabajo todo el equipo, (gancho de grúa, aparejos, etc.) deberán ser verificados libres de defectos, cuidando que las cuerdas o cables no presenten roturas y sean adecuadas al peso que soporten.

Las ataduras de los brazos en los extremos, tendrán por lo menos 25 diámetros de longitud o en todo caso, el lazo se asegurará con una grapa de 3 pernos.

Los postes serán colocados de tal forma que las rebajas para crucetas, en postes adyacentes miren en direcciones opuestas, excepto en terminales y anclajes. En vanos excepcionalmente largos, los postes serán colocados en forma que la cruceta quede ubicada en el lado del poste que se aleja del vano largo y/o en casos de utilizar un poste por fase para cruzamientos ceñirse a lo indicado en los planos del proyecto y/o hojas de estacado.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Y LICITACIÓN DE OBRAS
Ing. Yakov Revilla Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
C.I.R. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Asc
RESIDENTE ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELECTRICAS
C.I.R. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
C.I.R. 116208

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enríquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
C.I.R. N° 39114

Donde se usen pines para puntas de postes, estos se ubicarán en el lado opuesto del rebajado del poste con la cara contra el poste.

No se permitirá que el contratista deje postes fuera de alineamiento, en sectores de línea recta. En caso de utilizarse un teodolito, el centro geométrico de cualquier sección horizontal, a través de la parte inferior de cualquier soporte, no deberá estar fuera de línea en más de 5 cm.

La tolerancia angular en la orientación del soporte, no deberá exceder la 1ª sexagésima.

Cuando se usen postes altos con el fin de salvar obstáculos, tales como cruces, carreteras, etc. No deberá presentarse ninguna tracción hacia arriba en los aisladores tipo PIN a cada lado de los postes más bajos.

4.7 COLOCACIÓN DE ARMADOS

Los armados de la línea en 10.5 KV se instalarán de acuerdo a lo indicado, en los diseños de construcción respectiva.

El ensamblaje de los diferentes elementos del armado se realizará, antes del izado e instalación de los postes, debiendo cuidarse que las crucetas guarden una perfecta perpendicularidad respecto al eje del poste.

4.8 NORMAS GENERALES PARA EL MONTAJE DE CONDUCTORES

Durante el transporte, almacenaje y tendido de conductores se cuidará de manera que no sufran daños por rozaduras, sin embargo, si se produjera daño o rotura de alguno de los hilos que forman el conductor se arreglará mediante los manguitos de reparación si el daño es considerable deberá cortarse y empalmarse usando los respectivos manguitos.

No se efectuará ningún empalme a menos de tres metros de un poste, ni en los vanos donde la línea cruza líneas de comunicación, y en ningún caso se aceptará más de un empalme por vano.

El tendido se realizará bajo tracción de acuerdo a la tabla de templado respectiva, mediante dispositivos de frenado adecuados, para asegurar que el conductor se mantenga con una tensión suficiente, evitando que sea arrastrado por el suelo.

El conductor deberá dejarse colgado antes de hacer los ajustes de templado y fijado a los aisladores. En los aisladores se fijará el conductor de acuerdo a los amarres típicos existentes.

4.9 MONTAJE DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN

El montaje de los seccionadores fusibles y el pararrayos se ejecutarán de golpes que puedan afectar el cuerpo aislante.

El conexionado a la línea será rígido y directo; así como los elementos fusibles dentro del porta fusible deberán tener tensión mecánica adecuada en lo referente a los CUT OUT y así mismo la coordinación del sistema de protección será adecuado; igualmente los pararrayos se

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Payta de Enoque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Marcelino Pelaez Asc
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

montarán sobre los mismos armados detrás de cada Seccionador y su conexionado a la tierra será rígido y directo, y su salida a más de ser rígida deberá ser fuerte al sistema de tierra, igual que todo el conexionado de las partes metálicas.

Se deberá evitar que los conductores, sufran daños durante el transporte y el montaje, y que ningún tipo de vehículos ruide sobre ellos. Cada bobina antes de instalarse deberá ser examinada y el conductor inspeccionado, para ubicar posibles cortes, abolladuras u otros daños mecánicos.

4.10 SISTEMA DE TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS

Deberán ser tendidos de tal manera que permitan un acceso seguro en la instalación, inspección y mantenimiento de ellos.

Los cables subterráneos serán tendidos directamente enterrados hasta el ingreso a la subestación para ingresar a la subestación se instalarán dentro de un ducto de PVC Tipo Pesado de 4" de diámetro.

El tendido se realizará en terreno de dominio público (Jardines y veredas) y también en la propiedad de la Institución Educativa, donde la apertura de zanjas no represente mayores inconvenientes.

La profundidad mínima de instalación del cable subterráneo será de 0.90 m en zanjas de 0.60 m. de ancho x 1.00 m. de profundidad. El cable se colocará sobre una cama de arena fina de 10 cm de espesor y sobre el conductor se colocará una capa de arena fina de 10 cm de espesor para su protección.

Para advertir la presencia del cable cuando se efectúen posteriores trabajos en el subsuelo, sobre la capa superior de arena que cubre el cable, se pondrá una hilera continua de ladrillos a una distancia no menor de 10 cm. por encima del cable, instalándose una cinta de señalización a 20 cm sobre la base del ladrillo, donde se indicará la presencia del cable. Tal como se indica en el detalle respectivo del proyecto.

4.11 NORMAS GENERALES PARA EL MONTAJE DE

SUBESTACION PEDESTAL COMPACTA DE 10.5-22.9 / 0.23 KV

En general los equipos que conforman las subestaciones de distribución de baja tensión, tienen especificaciones de montaje muy completas, proporcionadas por los fabricantes; pero a continuación se darán algunas indicaciones adicionales.

Todos los equipos deberán ser trasladados desde los almacenes del propietario hasta las áreas de montaje, teniendo cuidado de no realizar maniobras que puedan dañar los aparatos y conexiones interiores, haciéndose responsable el contratista de los deterioros que se produjesen.

SUBESTACION.


Las celdas convencionales de media tensión, los tableros de baja tensión y el transformador estarán dispuestos dentro de la subestación conforme aparece en los detalles respectivos (Ver láminas)

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y COORDINACION DE INVERSIONES
Ing. Yavor Reynaldo Choque Cam
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 65025

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Asc
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

Capítulo V : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECÁNICO.

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 116398

 **GOBIERNO REGIONAL CUSCO**
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y COORDINACION DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 39114



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

El cableado de interconexión de los equipos, así como la conexión de los cables de salida en baja tensión y de entrada en media tensión dentro de la subestación, se efectuará de acuerdo a los esquemas correspondientes.

La calidad de los trabajos de conexión deberá asegurar la continuidad eléctrica de las instalaciones, evitando en todo momento las eventuales fallas por acciones mecánicas accidentales.

Los transformadores deberán ser asegurados en su posición mediante topes que impidan su desplazamiento en el caso de movimientos sísmicos.

Todas las partes metálicas de la subestación, así como las celdas, tableros y carcasa del transformador, deberán estar conectados mediante conductores de cobre a los pozos de tierra respectivos en la subestación.

4.12 OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE LA SUBESTACIÓN

Estas obras están a cargo del Ing. Civil residente, quién tendrá en consideración las siguientes pautas:

a) Trabajos Preliminares.

Deberá dejarse libre el terreno, para realizar el trazado de la obra con las medidas estipuladas en los detalles.

b) Estructuras de Concreto Simple.

En los muretes de la galería de cables, debido a la presencia del Transformador, se deberá emplear concreto con una resistencia de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$.

c) Piso.

Deberá elevarse a 20 cm. del nivel del suelo exterior, con una pendiente de 1 cm por metro en dirección a la puerta.

Deberá ser previsto para soportar una carga de 1500 Kg. /m² constituido por concreto de 250 Kg/m³ de cemento y cubierto por una capa con una mezcla de 600 Kg/m³ de cemento.

d) Paredes Exteriores.

Las paredes exteriores deberán ser de concreto cuyo espesor mínimo, sin incluir el tarrajeo, deberá ser de 15 cm. Todas las paredes deberán ser construidas de un acabado liso. Los dinteles de los vanos deberán ser construidos de concreto armado.

e) Techos.

Deberán presentar una perfecta solidez e impermeabilidad, su pendiente deberá permitir la evacuación de las aguas pluviales.

f) Puertas.

Deberán abrirse hacia el exterior. Las hojas de la puerta serán de plancha de fierro galvanizado encuadradas en una estructura

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Romanovich Chocue Ca
INSPECTOR DE OBRA
CIP: 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP: 83609

Capítulo V : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECÁNICO

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP: 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP: Nº 29114



SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

metálica. La puerta de acceso tendrá un ancho de 1.00 m. y una altura de 2.10 m.

g) Varios.

Se deberá tener en consideración, las rieles para soporte del transformador, la colocación de ductos, así como la instalación de los pozos de tierra y los demás detalles.

4.13 MONTAJE DE PUESTA A TIERRA

La ejecución de los pozos de tierra deberá ser del tipo normalizado, es decir, con capas de tierra cernida, cemento conductivo, y bentonita, dependiendo sus estratos de la resistencia de tierra de la zona del mismo que en conjunto no debe sobrepasar de 10 ohmios para M.T. y para B.T., para el caso se deberá abrir un hueco de 0.80 m de diámetro y 2.80 m. de profundidad, el mismo que deberá ser llenado con el relleno especial, pudiendo ampliarse las dimensiones si la resistencia del terreno no alcanza el resultado óptimo.

4.14 SEÑALIZACIONES PUESTA A TIERRA Y PELIGRO DE MUERTE

Los pozos a tierra serán señalizados con el símbolo de puesta a tierra correspondiente.

La celda de llegada en M.T. y la celda de protección del transformador serán señalizadas con el símbolo de Peligro.

4.15 REPLANTEO TOPOGRAFICO

Siempre antes de comenzar los trabajos de montaje, se debe realizar un Replanteo Topográfico, en el cual se verifica la ubicación de los postes y la topología del terreno. Aquí se verifica las Distancias Minimas de Seguridad a las construcciones que pudieran existir y que las flechas de los vanos tengan las alturas necesarias sobre el terreno. Luego una vez replanteado y ubicados los puntos en el lugar adecuado, se procede con los trabajos de apertura de hoyos para postes, puestas a tierra y retenidas.

4.16 EXPEDIENTE DE REPLANTEO

Paralelamente a la ejecución del proyecto, se debe realizar un Expediente de Replanteo de Obra, en el cual se indica todos los detalles del trabajo. Los Items desarrollados son: Memoria Descriptiva, Especificaciones Técnicas de Materiales Utilizados, Especificaciones Técnicas de Trabajos de Montaje, Planilla de Armados, Presupuesto Definitivo, Planos Como Construido, Anexos con toda la documentación referente al proyecto.


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakey Keyruido Choque Camp
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

4.17 CODIFICACION DE ESTRUCTURAS

Para la Recepción del Proyecto las estructuras deberán estar debidamente Codificadas de acuerdo al Formato SID-ELSE en el cual la Oficina del SID de Electro Sur Este da las codificaciones para cada estructura. Estas se codifican (pintan) de acuerdo a esta respuesta emitida. El Formato SID-ELSE se encuentra en los Anexos del presente Expediente.


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

Capítulo V : ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTRICIDAD



4.18 PRUEBAS

Al concluir el montaje del sistema se deberá realizar las siguientes pruebas eléctricas.

4.18.1 Prueba de continuidad

Se procederá a poner en cortocircuito las salidas de la subestación, luego se harán las pruebas de continuidad correspondientes en cada uno de los terminales de la línea.

4.18.2 Nivel de aislamiento.

Las pruebas de aislamiento se realizarán en los conductores de salida de la subestación, entre terminales de fase, como de fase a tierra, observándose que los resultados de estas pruebas sean iguales o superiores a los especificados en el C.N.E. y Normas Técnicas.

4.18.4 Medición de Puestas a Tierra.

Descripción:

La medición de puestas a tierra se realizará conforme a los siguientes lineamientos técnicos para asegurar la eficacia y seguridad de las instalaciones eléctricas.

Equipo necesario:

Se utilizará un equipo de medición adecuado para la medición de resistencia de puesta a tierra. Este equipo debe estar calibrado y en buen estado de funcionamiento.

Procedimiento de medición:

El contratista realizará la medición de resistencia de puesta a tierra siguiendo un procedimiento estándar que incluya los siguientes pasos:

Identificación de los puntos de medición: Se identificarán los puntos estratégicos en el sistema de puesta a tierra donde se realizarán las mediciones.

Preparación del equipo: Se verificará el correcto funcionamiento del equipo de medición y se calibrará según sea necesario.

Conexión del equipo: El equipo de medición se conectará correctamente a los puntos de medición de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Realización de las mediciones: Se llevarán a cabo las mediciones de resistencia de puesta a tierra en cada punto identificado, tomando múltiples lecturas para obtener un promedio representativo.

Los valores obtenidos en las puestas a tierra en subestaciones no deberán superar:

Potencia de transformador kVA	Resistencia de puesta a tierra (Ω)
5	25
10	25
15	20
25	15

Registro de resultados: Se registrarán todos los valores obtenidos durante las mediciones, indicando la ubicación de cada punto de medición y la fecha en que se realizó la medición.

Interpretación de resultados:


 GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Y EQUIPAMIENTO DE INVERSIÓN
 Ing. Yakov Revilla Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 65025


 GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Marcelino Páez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609


 GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE INVERSIÓN
 Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


 GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y COORDINACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114

Los resultados de las mediciones se interpretarán de acuerdo con los criterios establecidos por las normativas locales y las especificaciones del proyecto. Se establecerán valores límite aceptables para la resistencia de puesta a tierra en función de la aplicación específica y las condiciones del sitio.

Informe técnico:

Una vez completadas las mediciones, se elaborará un informe técnico que incluya los resultados obtenidos, las observaciones relevantes y las recomendaciones para mejorar o corregir cualquier deficiencia encontrada en el sistema de puesta a tierra.

Medición y pago:

El pago por el servicio de medición de puestas a tierra se realizará por Unidad (U), una vez que se haya completado el trabajo y se haya entregado el informe técnico correspondiente. El precio será acordado previamente y estará sujeto a la satisfacción de los resultados obtenidos y a la calidad del informe técnico presentado.


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Subgerencia de Gestión de Obras
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
CUSCO
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 83609


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 29114

Capítulo VI Metrado General

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
CUSCO

[Signature]

Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 68025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTION DE OBRAS
CUSCO

[Signature]

Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
CUSCO

[Signature]

Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA EN INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
CUSCO

[Signature]

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



METRADO GENERAL

PROYECTO : SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD
1.02	I.- POSTES POSTE DE C.A.C. DE 13 m/400 deN	Pza	6.00
SUB-TOTAL 1			
2.01	II.- CABLES Y CONDUCTORES ELÉCTRICOS CONDUCTOR TIPO N2/SY (XLPE) - SUBTERRANEO DE COBRE, DE 3-1X50 mm2, 18/30 kV.	m	47.30
2.02	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 25mm2, CONEX. SIST. P.T.	m	50.00
2.03	CONDUCTOR AUTOPORTANTE NA2/SAZY-S 18/30 kV 3x150 mm2	m	176.08
SUB-TOTAL 2			
3.01	III.- AISLADORES Y ACCESORIOS AISLADOR POLIMÉRICO "RPP-35" PARA RETENIDA	U	8.00
3.02	GRILLETE DE A"G" 16mmØ	U	10.00
3.03	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE 3 PERNOS.	Pza	8.00
3.04	GRAPA DE SUSPENSIÓN DE ALUMINO PARA CONDUCTORES ENTRE 35 mm² - 240 mm² DE 70 Kn	Pza	2.00
SUB-TOTAL 3			
4.01	IV.- FERRETERIA PARA ARMADOS Armado Trifásico de Derivación para Conductor Autoportante Tipo ATP0, compuesto por :	Jgo	1.00
4.02	1 ABRAZ "3 PERNOS" F"G" DE 75 mm, E= 6.4 DE 185mm Ø 3/37/30/6A/3AP	U	1.00
	1 ALARGADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 75 x 300 mm, e= 6.4 mm	U	1.00
4.03	Armado Trifásico de Alineamiento para Conductor Autoportante Tipo ATPB1 Para DMS, compuesto por :	Jgo	2.00
	1 CRUCETA DE PERFIL ANGULAR F"G" DE 64X64X1500mm, E= 6.4mm, 1 DADO A LA IZQUIERDA	U	2.00
	1 ROSTRA DE PERFIL ANGULAR F"G" 64X64X1500mm, E= 6.4mm IZQUIERDA	U	2.00
	1 ABRAZ "U" F"G" 150 mm Ø DE 64 mm, E= 6.4 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	U	2.00
	1 ABRAZ "U" F"G" 160 mm Ø DE 64 mm, E= 6.4 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	U	2.00
	1 PERNO MAQUINADO A"G" 16mmØ/75mm C/T/C/2A/AP	U	2.00
	1 PERNO CON OJAL D= 16mm, L= 178 mm, C/T/C/2A/AP	U	2.00
	Armado Trifásico de Fin de Línea para Conductor Autoportante Tipo ATPB5 Para DMS, compuesto por :	Jgo	1.00
	1 CRUCETA DE PERFIL ANGULAR F"G" DE 64X64X1500mm, E= 6.4mm, 1 DADO A LA IZQUIERDA	U	1.00
	1 CRUCETA DE PERFIL ANGULAR F"G" DE 64X64X1500mm, E= 6.4mm, 1 DADO A LA DERECHA	U	1.00
4.04	1 ROSTRA DE PERFIL ANGULAR F"G" 64X64X1500mm, E= 6.4mm IZQUIERDA	U	1.00
	1 ROSTRA DE PERFIL ANGULAR F"G" 64X64X1500mm, E= 6.4mm DERECHA	U	1.00
	1 ALARGADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 75 x 300 mm, e= 6.4 mm	U	1.00
	6 PERNO DOBLE ARMADO A"G" 16mmØ/508mm, CR= 55kN C/2T/2C/4A/2AP	U	6.00
	1 TUERCA OJO A"G" 16mmØ	U	1.00
	Armado Trifásico de Angulo para Conductor Autoportante Tipo ATPB6 Para DMS, compuesto por :	Jgo	3.00
	1 CRUCETA DE PERFIL ANGULAR F"G" DE 64X64X1500mm, E= 6.4mm, 1 DADO A LA IZQUIERDA	U	3.00
	1 CRUCETA DE PERFIL ANGULAR F"G" DE 64X64X1500mm, E= 6.4mm, 1 DADO A LA DERECHA	U	3.00
	1 ROSTRA DE PERFIL ANGULAR F"G" 64X64X1500mm, E= 6.4mm IZQUIERDA	U	3.00
	1 ROSTRA DE PERFIL ANGULAR F"G" 64X64X1500mm, E= 6.4mm DERECHA	U	3.00
4.05	1 ALARGADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 75 x 300 mm, e= 6.4 mm	U	6.00
	6 PERNO DOBLE ARMADO A"G" 16mmØ/508mm, CR= 55kN C/2T/2C/4A/2AP	U	18.00
	2 TUERCA OJO A"G" 16mmØ	U	6.00
	Armado Transformador de Medida Monoposte:	Jgo	1.00
	1 SOPORTE METALICO DE FIERRO GALVANIZADO PARA SUBESTACION, INCLUYE PORTAESCALERA	Pza	1.00
	2 PERNO MAQUINADO A"G" 13mmØ/50mm C/T/C/2A/AP	U	2.00
	1 ABRAZ "U" F"G" 260 mm Ø DE 75 mm, E= 6.4 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	U	1.00
	1 ABRAZ "U" F"G" 265 mm Ø DE 75 mm, E= 6.4 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	U	1.00
	Armado de Seccionamiento Tipo PATAYGALLO	Jgo	3.00
	ARMADO TIPO PATAYGALLO (PALOMILLA DE PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO DE 64X64X1200 mm, E= 6.4 mm. B1:800 mm. B2:400 mm.)	Pza	3.00
4.06	1 ABRAZ "U" F"G" 220 mm Ø DE 64 mm, E= 6.4 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	U	3.00
	1 ABRAZ "U" F"G" 230 mm Ø DE 64 mm, E= 6.4 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	U	3.00
SUB-TOTAL 4			
5.04	V.- ACCESORIOS PARA CONDUCTOR CONECTOR Cu P. PARTIDO 25mm2	U	6.00
5.05	TERMINACION EXTERIOR UNIPOLAR PARA CONDUCTOR DE 50 mm2, 30 kV POR 3 FASES	Pza	6.00
SUB-TOTAL 5			
6.01	VI.- MATERIALES PARA RED SUBTERRANEA Tubo de F"G" de 4"Ø e= 3mm., 3m. Long. (Para bajada/subida Cond. Subterr.)	U	1.00
6.02	Cinta Bandit (m.)	m	4.00
6.03	Hebillas Metálicas	U	4.00
6.04	Cinta Señalizadora plastico Pesado Amarillo, 0.05m Ancho (señaliz de Cable Subteraneo M.T.)	m	22.00
6.05	Ladrillo de Protección Mecánica de 10 x 14 x 24 cm.	U	88.00
6.06	Arena Fina o de mina	m3	5.28
	TUBO DE PVC SAC 3"x3m	U	67.00
SUB-TOTAL 6			

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. Marcelino Rodríguez
 CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Marcelino Pelaez Acue
 RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83608

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Y. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114

S.G.G.O.
 Ing. Amparo Guispe Figueroa
 CIP. 19871

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Yakov Reyna Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 60625

6.02	VII.- EQUIPOS DE TRANSFORMACION MANIOBRA Y PROTECCION TRANSFORMADOR 3φ-100KVA CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS: Potencia Nominal: 100 KVA Tipo: Compacto Pedestal. Frecuencia: 60Hz Relación de Transformación 10.5-22.9/0.23 KV Regulación: ± 2% 2.5% NBA Externo 170 KV, NBA interno 125 KV Grupo de Conexión Dy5 Tipo de Refrigeración: ONAN Tipo de Montaje Interior. Altura Max de Trabajo: 3150 mm.- Tcc de 4%, Pcu <= 2% y Pte<= 0.4% Equipado con todos sus accesorios para su instalacion en MT y BT (incluido conector interfase y enchufe tipo codo BUSHING)	Eq.	1.00
6.04	TRANSFORMADOR INTEGRADO DE MEDIDA DE TENSION Y CORRIENTE (TRAFOMIX), - POTENCIA : TPS: 3x20 VA TCs: 3x15 VA - RELACION DE TRANSFORMACION : (10.5-22.9) / 3 / 0.38/√3 6.0-3.0/5A - CLASE DE PRECISION : 0.2S 0.2S - CONEXION : Yyn0 III-Yn0 - FRECUENCIA : 60 HZ 60 HZ - NIVEL DE AISLAMIENTO A.T. : 24/50/150 KV - BIL EXTERIOR : 170 KV. - NIVEL DE AISLAMIENTO B.T. : 0.6/3 KV. - TIPO DE MONTAJE : EXT. / INT. - NORMA DE FABRICACION : IEC PUB. 185-186 - SERVICIO : EXTERIOR	Eq.	1.00
7.05	PARARRAYOS DE OXIDO METALICO 12 KV, 10 KA	Eq.	9.00
7.06	SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR TIPO EXPULSION (CUT-CUT) DE 27/38 KV, 100A, 170KV-BIL	Jgo.	6.00
7.07	FUSIBLE TIPO CHOCOTE DE (1-5)A	Und.	6.00
SUB-TOTAL 7			
8.02	VIII.- RETENIDAS RETENIDA VERTICAL DOBLE AISLADA, COMPUESTO POR 1 ABRAZ "3 PERINOS" P" G" DE 75 mm, E= 6.4 DE 185mm Ø C/3P/3T/3C/6A/3AP 2 TEMPLADOR DE P" G" 19mmØx205mm. 1 GUARDACABO PARA CABLE DE 10mmØ 20 CABLE DE ACERO TIPO SIEMENS MARTIN O ALTA RESISTENCIA DE 10mmØ 6 ALAMBRE DE A" G" Nº 14 PARA ENTORCHADO 1 GRAPAS DOBLE VÍA DE A" G" DE TRES PERINOS PARA CABLE DE 10mmØ 1 CANALETA GUARDACABLE DE 2400mm LONGITUD. 3 MORDAZA PREFORMADA DE 10.0 mm. 1 VARILLA DE ANCLAJE DE A" G" 19mmØx2400mm, PROMISTO DE OJAL-GUARDACABO C/T/CT. 1 PLANCH-A DE A" G" DE 400x100x6.4mm, 19mmØ AGUIERO. 1 ARANDELA DE ANCLAJE DE A" G" 102x102x6.4mm, 20mmØ AGUIERO. 3 GRILLETE DE ANCLAJE TIPO RECTO D= 16mm Ø PASADOR DE SEGURIDAD 1 CONTRAPUNTA DE 51mmØx1200mm LONG., CON ABRAZADERA PARTIDA DE 170mmØ	Jgo. Pza. Pza. Pza. m. m. Pza. Pza. Pza. Pza. Pza. Pza. Pza.	4.00 4.00 8.00 4.00 80.00 24.00 4.00 4.00 4.00 4.00 4.00 12.00 4.00
SUB-TOTAL 8			
9.01	IX.- PUESTAS A TIERRA PUESTA A TIERRA TIPO "PATI", PROMISTO DE 1 CONECTOR DE COBRE ANDERSON PARA ELECTRODO DE 19mmØ 1 CONECTOR AL/CU 16/25 mm2 CON COBERTOR 1 ELECTRODO DE COBRE DE 19mmØx2.40m, ROSACA EN LA PUNTA CON TUERCA Y CONTRATUERCA 1 PLATINA DE BRONCE DE 200x200x3mm, CON 21mmØ AGUIERO (CONTRA ROBO) 1 CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 0.40x0.30x0.40m, CON TAPA DE 0.05m ESPESOR 1 BENTONITA EN BOLSA DE 48 Kg. 3 TIERRA NEGRA CERNIDA 2.0 CEMENTO CONDUCTIVO 20 Kg.	Jgo. Pza. Pza. Pza. Pza. Pza. Bol. m3. Bol.	6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 6.00 18.00 12.00
SUB-TOTAL 9			
10.01	X.- BPPS SUB ESTACION ELECTRICA 1 BANCO DE MANIOBRA 1 PERRIGA 1 GUANTES AISLANTES CLASE 3 1 CASCO DIELECTRICO CON CARETA 1 REVELADOR DE TENSION 1 ALFOMERA DIELECTRICA CLASE 3	Und. Und. Par. Und. Und. Und.	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
SUB-TOTAL 10			
SUB TOTAL MATERIALES			

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE OBRAS
 Ing. Pedy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE OBRAS
 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALISTA
 CIP. 83608



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE OBRAS
 Ing. Yakov Revilla Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LICITACION DE OBRAS
 Ing. Pedy Espinoza Rodríguez
 INSPECTOR DE OBRA
 Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
 Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú
 www.aob.pe/regioncusco


Hagamos HISTORIA

	MONTAJE ELECTROMECANICO		
	OBRAS PRELIMINARES		
1.00	Replanteo Topográfico, Ubicación de Estructuras e Ingeniería de Detalle	Km	0.21
2.00	Implementación del Instrumento Ambiental-PAMA ELSE	Glb	1.00
4.00	Equipamiento de Seguridad y EPPs para el Personal de Obra y SCTIR	Glb	1.00
	INSTALACION DE POSTES DE C.A.C.		
5.00	Traslado de Postes de C° A° C° 12 a 13 m de Almacén a punto de izaje	Jgo	6.00
6.00	Excavación de hoyo para poste de C° A° C° de 12 a 13 m en terreno normal	m3	11.40
7.00	Izaje de poste de C° A° C° de 12 a 13 m, incluye vaciado con concreto ciclópeo (CON GRUA)	U	6.00
	INSTALACION DE RETENIDAS		
8.00	Excavación de hoyo para retenida en terreno normal	m3	6.36
9.00	Instalación de retenida vertical doble aislada, incluye material de relleno	Jgo	4.00
	INSTALACION DE PUESTAS A TIERRA		
10.00	Excavación de hoyo para puesta a tierra en terreno normal	m3	7.48
11.00	Instalación del sistema de puesta a tierra MT, incluye material de relleno y conexonado de ferretería al SPT.	Jgo	6.00
	INSTALACION DE ARMADOS		
12.00	Armado de Derivación para Conductor Autoportante Tipo ATPD	Jgo	1.00
13.00	Armado de Alineamiento para Conductor Autoportante Tipo ATPB1 Para DMS	Jgo	2.00
14.00	Armado Trifásico de Fin de Línea para Conductor Autoportante Tipo ATPB5 Para DMS	Jgo	1.00
15.00	Armado Trifásico de Angulo para Conductor Autoportante Tipo ATPB6 Para DMS	Jgo	3.00
16.00	Armado de Seccionamiento Tipo PSECC-3	Jgo	1.00
	MONTAJE DE SUBESTACION Y TABLERO		
17.00	Instalación de Subestación Caseta Tipo Pedestal Compacta. Incluye Celdas y Sistema de Protección.	Jgo	1.00
18.00	Instalación de Transformador de Medida (TRAFOMIX), Incluye sistema de protección.	Jgo	1.00
	MONTAJE DE CONDUCTOR AEREO		
19.00	Tendido y flechado de Conductor Autoportante N2XSAZY-S 18/30 kV 3x160 mm2	Km	0.18
	MONTAJE REDES SUBTERRANEAS		
20.00	Empalme con Cabezas Terminales	U	18.00
21.00	Instalación del Tubo de F°G° de (Bajada/Subida) Hacia/Desde Red Subterránea	U	1.00
22.00	Excavación y Refino de Zanja de 0.6m. Ancho x 1m. Profundidad	m3	16.94
23.00	Lecho de arena Fina o tierra cementa	m3	5.28
24.00	Tendido de Cond. Tipo N2XSY (XLPB) - Subterráneo Cobre de 50 mm2	Km	0.14
25.00	Colocación de Cinta Plástica Señalizadora de Red Subterránea M.T.	m	22.00
26.00	Colocación de Tubo SAC para Conductor Subterráneo.	U	67.00
27.00	Colocación de Ladrillos de Protección Mecánica de Red Subterránea M.T.	U	88.00
28.00	Relleno y Compactado de Zanja	m3	16.94
	PRUEBAS ELECTRICAS Y PUESTA EN SERVICIO		
29.00	Pruebas Eléctricas y Puesta en Servicio	Km	0.05
30.00	Medición de Puestas a Tierra	U	6.00
	PARTIDA ADICIONAL		
31.00	Instalación de Acometida (Incluido medidor multifunción y trámite de Suministro ante la Concesionaria ELSE)	U	1.00
32.00	Pago por Corte de Servicio en Media Tensión por Concesionaria	Glb	1.00
33.00	Señalización y pintado de Estr. Simbología SPT, Caja de registro del electrodo y código de SED. (numer. otorgada por ELSE, señal de peligro, fases)	U	13.00
34.00	Elaboración del Expediente Final Conforme a Obra RP	Km	0.21
35.00	Trámite de seguro contra accidente de trabajo SCTIR	Glb	1.00
36.00	Equipos de Protección Personal - EPPS	Glb	1.00
38.00	Trámite para la Declaración de Impacto ambiental (de corresponder)	Glb	1.00
39.00	Trámites ante instituciones en general (municipalidades, otros. De corresponder)	Glb	1.00


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTION DE OBRAS
 Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
 CIP. 83608


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y LIQUIDACION DE INVERSIONES
 Ing. Rony V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114

Capítulo VII Planos y Laminas de Detalle

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP: 416398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov Rómulo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP: 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP: 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y
LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA elect.
CIP: N° 39114



Planos


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS



Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Ing. Yakov Rodríguez Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 CIP. 83609

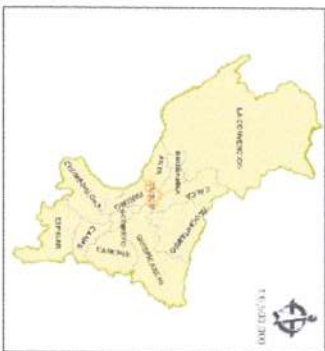

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA *elect.*
 CIP. N° 39114



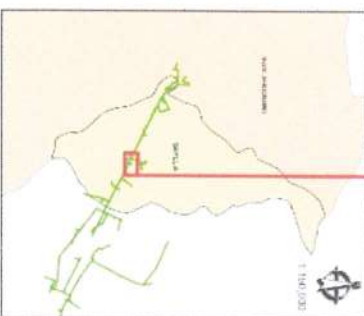
MAPA POLITICO DEL PERU
UBICACION DEPARTAMENTO CUSCO



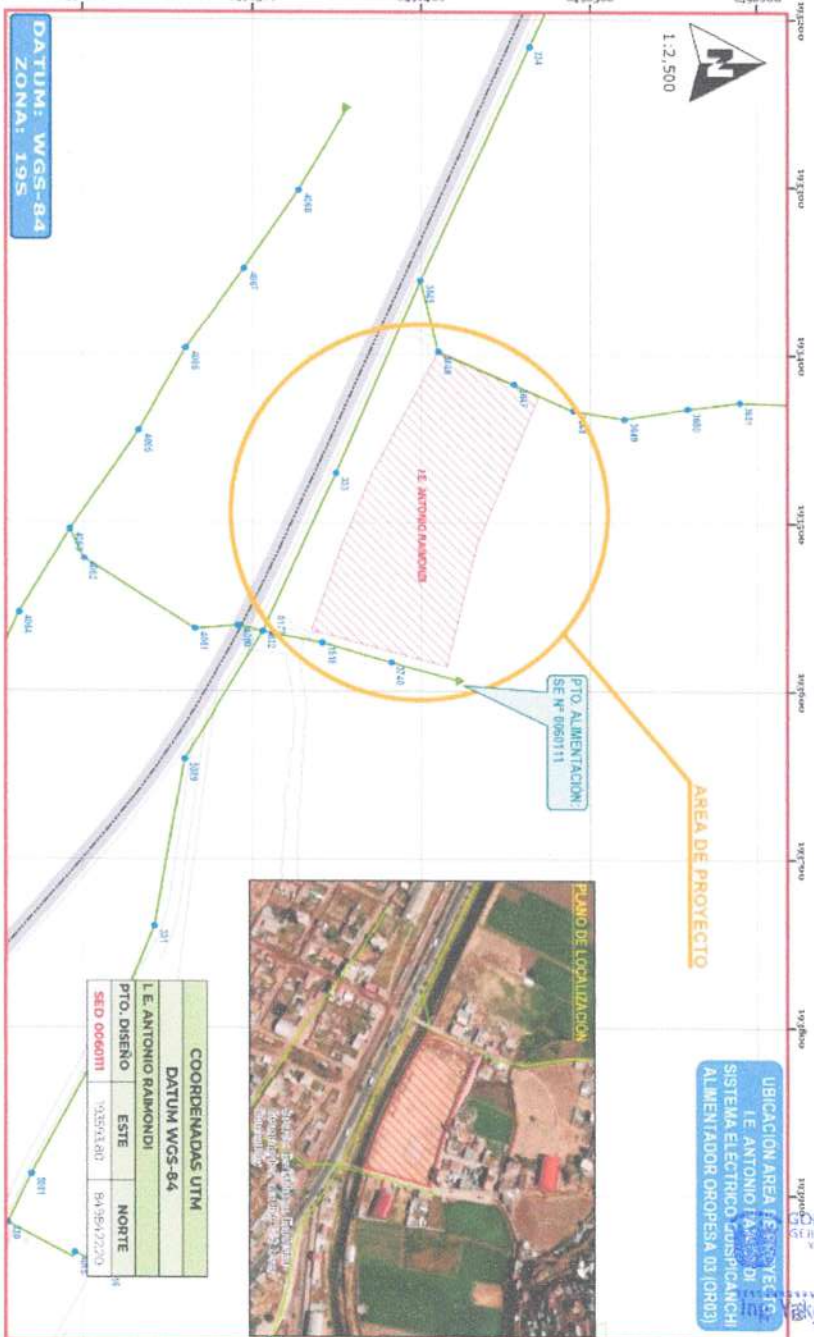
MAPA POLITICO DEPARTAMENTO CUSCO
UBICACION PROVINCIA CUSCO



MAPA POLITICO PROVINCIA CUSCO
UBICACION DISTRITO SAYLLA



MAPA POLITICO DISTRITO SAYLLA
UBICACION AREA DE PROYECTO



PROYECTO		Sistema de Utilización en Media Tensión de la Obra: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO	
UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN	UBICACIÓN
PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO	PROYECTO
UB-01	UB-01	UB-01	UB-01

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y
LIQUIDACION DE OBRAS
Ing. Reynaldo Choqui
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y
LIQUIDACION DE OBRAS
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y
LIQUIDACION DE OBRAS
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION Y
LIQUIDACION DE OBRAS
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

18

DETALLES DE LA BASE DEL TRANSFORMADOR OBRAS CIVILES



Transformador
Tipo Pedestal
100 KVA
10.5-22.9/0.23+/-2.5% KV

<p>GOBIERNO REGIONAL CUSCO Hagamos HISTORIA</p>		<p>SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAMONDI, DISTRITO DE SAYILLA - CUSCO - CUSCO</p>	
<p>DETALLES DE LA BASE DEL TRANSFORMADOR (OBRAS CIVILES)</p>			
PLANO	JLCJ	UBICACIÓN	PLANO
DISEÑO	JLCJ	REG. CUSCO	RP-04
DIBUJO	JLCJ	DPTO. CUSCO	ESCALA 1 / 25
REVISADO	ELSE	PROV. CUSCO	
FECHA	SETIEMBRE - 2024	DIST. SAYILLA	

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA elect.
CIP. N° 39114

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yalkey Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
Ing. Amparo Q. Quispe Figueroa
CIP. 198713

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO.

Láminas de Detalle

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS

[Signature]

Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS

[Signature]

Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 86025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS

[Signature]

Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

Capítulo VII : PLANOS Y LAMINAS DE DETALLE.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS

[Signature]

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114





ARMADO TRIFASICO DE DERIVACIÓN

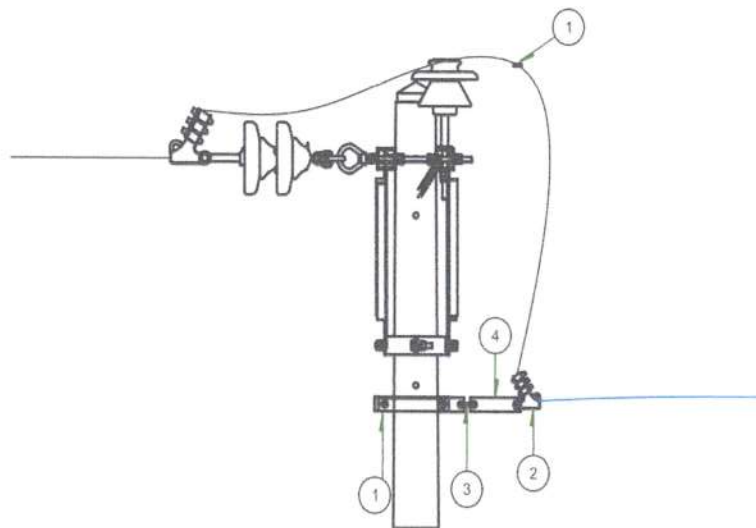
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

SECTOR TÍPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

ATP-0



VISTA DE PERFIL
ESC: 1 / 35

ITEM	COD. ELSE	SICODI	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1			ABRAZADERA DE 3 PERNOS* F" G" DE 75 mm, E=6.4 DE 185mm Ø C/3P/3T/3C/6A/3AP	und.	1
2	I-LP151002	AXG21	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE TRES PERNOS PARA CONDUCTORES DE SECCIÓN 70 a 120 mm²	und.	1
3	I-LP181202	AXA01	GRILLETE DE A" G" D=16mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	und.	1
4	I-LP183101	FXP02	ALARGADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 75 x 300 mm, e= 6.4 mm	und.	1
5					
6					
7					
8					
9					
10					
LÁMINA: LP-01					
ARMADOS TRIFÁSICOS DE MEDIA TENSION AT (0°-30°)					

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP: 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIAL
CIP: 83809

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov Revilla Chelva Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP: 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y LICITACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP: 83114





ARMADO TRIFÁSICO DE ALINEAMIENTO
PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE

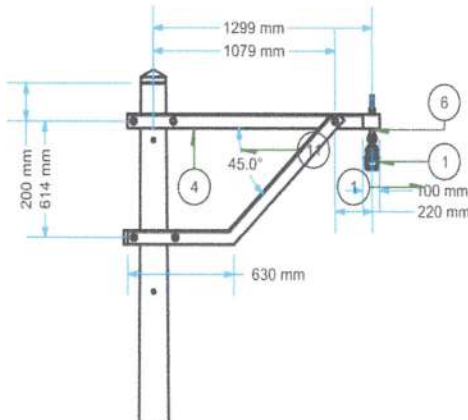
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

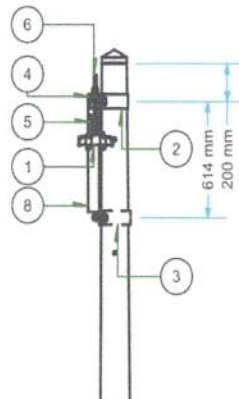
SECTOR TÍPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

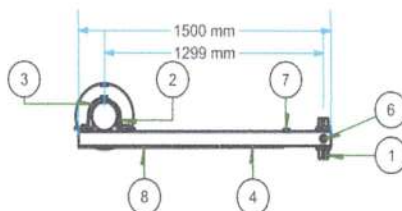
ATPB1



VISTA FRONTAL
ESC: 1 / 35



VISTA DE PERFIL
ESC: 1 / 35



VISTA DE PLANTA
ESC: 1 / 35



VISTA ISOMÉTRICA
ESC: 1 / 75

ARMADO	PERFIL	CONDUCTOR	VANO MÁXIMO (m)
	TIPO	TIPO	
ATPB1	6x6-4x6.4mm	AAAC-70 mm ²	203
ATPB1	75x75x6.4mm	AAAC-120 mm ²	152

NOTA: Los vanos máximos indicados son referenciales. Los soportes y armados serán calculados en función al tipo de terreno y características de la zona del proyecto, cumpliendo con las DMS.

1	ILP151103	AXG30	GRAPA DE SUSPENSIÓN DE ALUMINIO PARA CONDUCTORES ENTRE 35 mm ² - 240 mm ² DE 70 Kn	und.	1
2	ILP180506	PAA08	ABRAZADERA TIPO U PARA CRUCETA DE 64 mm, E=6.4 mm, D=150 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
3	ILP180508	PAA08	ABRAZADERA TIPO U PARA CRUCETA DE 64 mm, E=6.4 mm, D=160 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und.	1
4	ILP181018	PCF02	CRUCETA DE PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 64x64x1500 mm, E=6.4 mm, 1 DADO 100 mm IZQUIERDA	und.	1
5	ILP181202	AXA01	GRILLETE DE A'G' D=16mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	und.	1
6	ILP181601	FPO01	PERNO CON OJAL D= 16 mm, L= 178 mm, C/T/C/2A/AP	und.	1
7	ILP182010	FPM02	PERNO MAQUINADO L= 75 mm, D= 16 mm C/T/C/2A/AP	und.	1
8	ILP183004	PCB14	RIOSTRA DE PERFIL ANGULAR DE 64 x 64 x 1500 mm, e= 6.4 mm IZQUIERDA	und.	1
9	ILP010105	PCC19	POSTE DE CONCRETO ARMADO 13/300/150/345 (o SEGUN REQ.)	und.	1
IT	COD. ELSE	SICODI	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.

LAMINA:
LP-02

ARMADOS TRIFÁSICOS EN BANDERA PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE MEDIA TENSION

ATPB
(0'-5')

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116388

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CIP. 85609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Choque Campa
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



ARMADO TRIFASICO EN FIN DE LINEA PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE

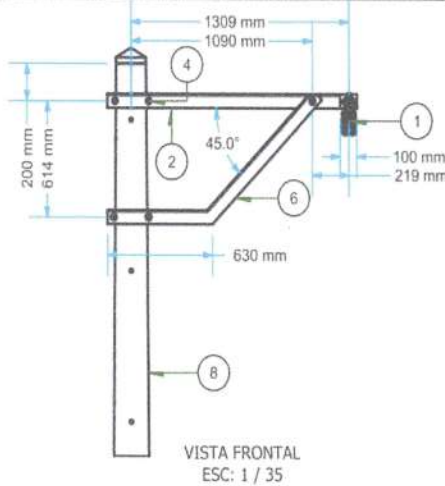
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

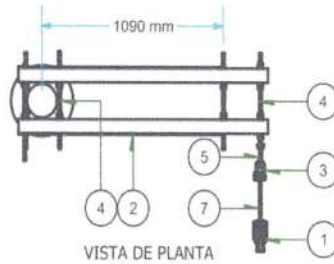
SECTOR TÍPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

ATPB5



VISTA FRONTAL
ESC: 1 / 35

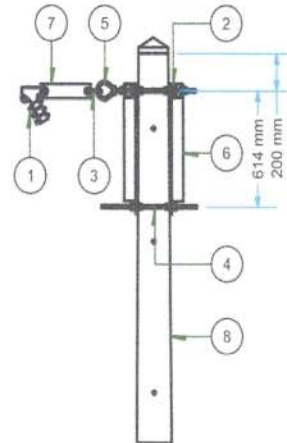


VISTA DE PLANTA
ESC: 1 / 35

ARMADO	PERFIL	CONDUCTOR	VANO
	TIPO	TIPO	MÁXIMO (m)
ATPB5	64x64x6.4mm.	≤AAAC-70 mm²	201
ATPB5	75x75x6.4mm.	≤AAAC-120 mm²	152

NOTA: Los vanos máximos indicados son referenciales. Los soportes y armados serán calculados en función al tipo de terreno y características de la zona del proyecto, cumpliendo con las DMS.

1	I-LP151002	AXG21	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE TRES PERNOS PARA CONDUCTORES DE SECCIÓN 50 a 120 mm²	und.	1
2	I-LP181018	PCF02	CRUCETA DE PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 64x64x1500 mm, E=6.4 mm, 1 DADO 100 mm IZQUIERDA	und.	2
3	I-LP181202	AXA01	GRILLETE DE A" G" D=16mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	und.	1
4	I-LP181807	FPO06	PERNO DOBLE ARMADO 16 mm, L= 508 mm, CR=77kN C/2T/2C/4A/2AP	und.	6
5	I-LP182902	FTO01	TUERCA OJO A" G" 16mm Ø	und.	1
6	I-LP183004	PCB14	RIOSTRA DE PERFIL ANGULAR DE 64 x 64 x 1500 mm, e= 6.4 mm IZQUIERDA	und.	2
7	I-LP183101	FXP02	ALARGADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 75 x 300 mm, e= 6.4 mm	und.	1
8	I-LP010106	PCC20	POSTE DE CONCRETO ARMADO 13/400/180/375 (o SEGUN REQ.)	und.	1



VISTA DE PERFIL
ESC: 1 / 35



VISTA ISOMTRICA
ESC: 1 / 75

LÁMINA: LP-03			DISEÑO	ELABORADO	VER. 01	TENSION	10 KV - 132 KV	MODIFICADO
	COCHO NF.	EN	ALJER	OCT-2015	COCHO TPO	MT		RESO FERRETERIA ALJ
	COCHO ELO ELAB	ATRES	REVENDADO	JUN	NOV-2016	CONCRETO		RESO ALCANTARAL ALJ
	COCHO UNIM	APERTURADO	SCN	NOV-2015	ARGENTINO	MT ATRES 10		



ARMADO TRIFASICO EN ANGULO PARA
CONDUCTOR AUTOPORTANTE

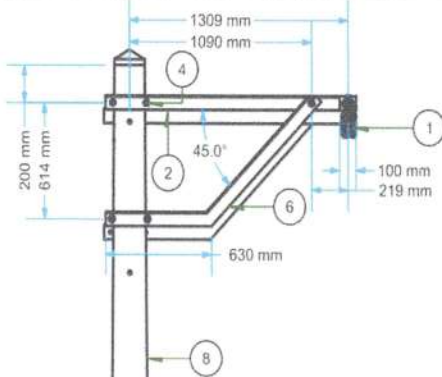
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

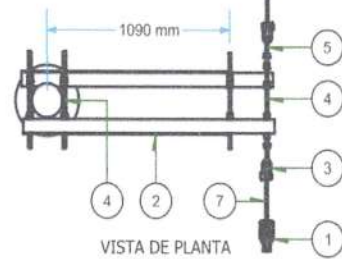
SECTOR TÍPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

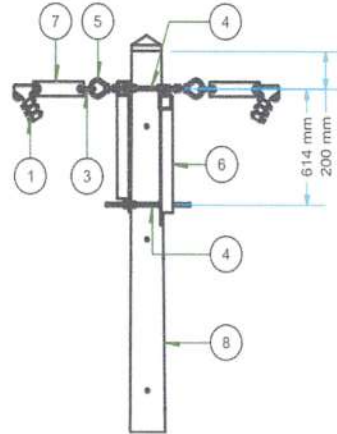
ATPB6



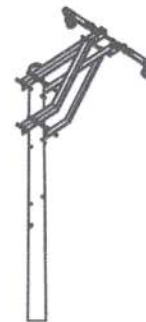
VISTA FRONTAL
ESC: 1 / 35



VISTA DE PLANTA
ESC: 1 / 35



VISTA DE PERFIL
ESC: 1 / 35



VISTA ISOMÉTRICA
ESC: 1 / 75

ARMADO	PERFIL	CONDUCTOR	VANO
	TIPO	TIPO	MÁXIMO (m)
ATPB6	64x64x6.4mm	AAAC-70 mm ²	213
ATPB6	75x75x6.4mm	AAAC-120 mm ²	124

NOTA: Los vanos máximos indicados son referenciales. Los soportes y armados serán calculados en función al tipo de terreno y características de la zona del proyecto, cumpliendo con las DMS.

1	I-LP151002	AXG21	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE TRES PERNOS PARA CONDUCTORES DE SECCIÓN 70 a 120 mm ²	und.	2
2	I-LP181018	PCF02	CRUCETA DE PERFIL ANGULAR DE FIERRO GALVANIZADO DE 64x64x1500 mm, E=6.4 mm, 1 DADO 100 mm (ZQUIERDA)	und.	2
3	I-LP181202	AXA01	GRILLETE DE A/G" D=16mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	und.	2
4	I-LP181807	FPD06	PERNO DOBLE ARMADO 16 mm, L= 508 mm, CR=77KN C/27/2C4A/2AP	und.	6
5	I-LP182902	FTO01	TUERCA OJO A/G" 16mmØ	und.	2
6	I-LP183004	PCB14	RIOSTRA DE PERFIL ANGULAR DE 64 x 64 x 1500 mm, e= 6.4 mm (ZQUIERDA)	und.	2
7	I-LP183101	FXP02	ALARGADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 75 x 300 mm, e= 6.4 mm	und.	4
8	I-LP010106	PCC20	POSTE DE CONCRETO ARMADO 13/400/180/375 (6 SEGUN REQ.)	und.	1


IT	COD.	ELSE	SICODI	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
----	------	------	--------	-------------	------	-------

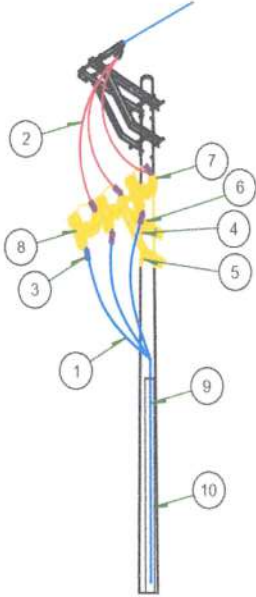
LP-04

ARMADOS TRIFASICOS EN BANDERA PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE DE MEDIA TENSION
ATPB
(30°-60°)

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Freddy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 115398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

		ARMADO TRIFÁSICO DE SECCIONAMIENTO Y BAJADA SUBTERRANEA		TIPO DE ARMADO	
GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN		SECTOR TÍPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER		MT	
				PSECC-3	



VISTA ISOMETRICA
ESC: 1 / 75

ITEM	COD. ELSE	SICOD	DESCRIPCION	UND	CANT
1	HLP120103	CAA08	CONDUCTOR SUBTERRANEO 1/2XSY (XLPE) Cobre, 3-1X50 mm ² , 18/30 kV	m	2
2	HLP120501	CCD13	CONDUCTOR AUTOPORTANTE 1/2XSAZY-S-16/30 kV 3x1x50 mm ²	m	2
3	HLP151601	CXT98	TERMINACION UNIPOLAR EXTERIOR 18/30 kV	und	6
4	HLP180541	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 64 mm, E=6.4 mm, D=220 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und	1
5	HLP180542	PAA08	ABRAZADERA TIPO PARTIDO PARA CRUCETA DE 64 mm, E=6.4 mm, D=230 mm C/2P/2T/2C/4A/2AP	und	1
6	HLP181301	PCF05	PALOMILLA DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO DE 64x64x1200 mm, E=6.4 mm, B1800 mm B2400 mm	und	1
7	HLP220103	SSI12	SECCIONADOR UNIPOLAR 22.9 kV DIAM.438/597 mm., LF=600 mm/putp., PESO=14 kg., 150 BIL	und	3
8	HLP230106	SPZ12	PARARRAYOS LF=1320 S. 12KV. 348 S A	und	3
9	HLP010104	PPC16	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" DE DIAMETRO	und	1
10	HLP010104	PPC16	POSTE DE CONCRETO ARMADO 13400/180075	und	1

IT COD ELSE SICOD

ARMADOS TRIFASICOS DE SECCIONAMIENTO STM-AT

UND CANT

LP-05

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Percy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Peláez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN OBRAS ELECTRICAS
CIP. 83608



ARMADO TRIFÁSICO DE MEDICIÓN EN MONOPOSTE

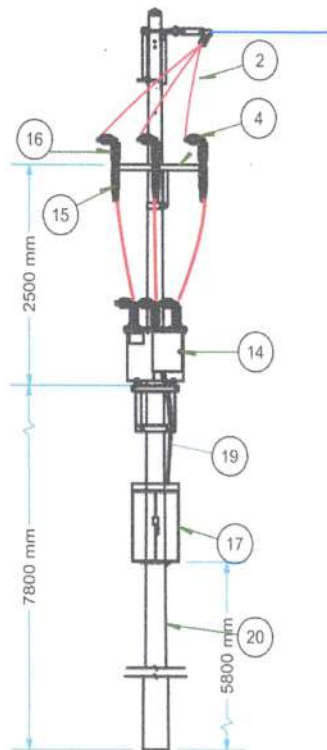
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

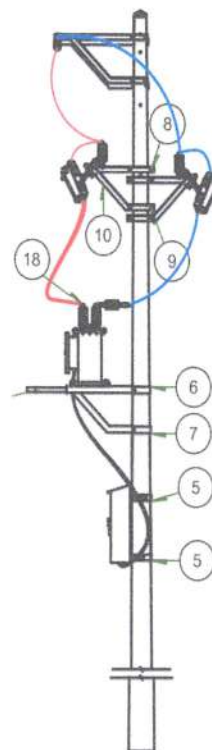
SECTOR TIPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

ATTM



VISTA FRONTAL
ESC: 1 / 75



VISTA DE PERFIL
ESC: 1 / 75

[illegible]

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
ECONOMICA Y FINANCIERA

Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 86025



GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y
LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES

Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



Hagamos
HISTORIA

Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú
www.gob.pe/regioncusco



ARMADO TRIFASICO EN FIN DE LINEA
PARA CONDUCTOR AUTOPORTANTE

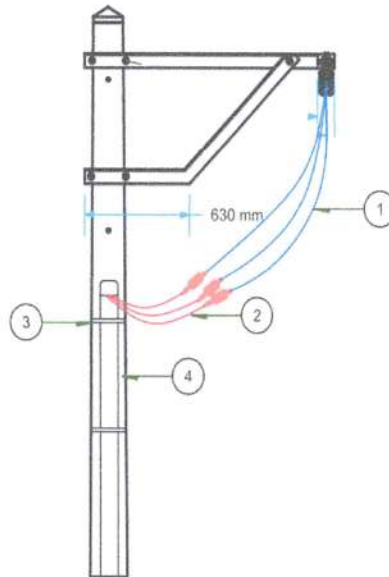
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

SECTOR TIPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

EAS



VISTA FRONTAL
ESC: 1 / 35

VISTA FRONTAL
ESC: 1 / 35

GPV	10 kV - 15.2 kV	MT	CONCRETO	UT ATFB-10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
-----	-----------------	----	----------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LP-07

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTION DE OBRAS
Ing. Pico Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO INVERSIONES ELECTRICAS
CIP. 83608



PALOMILLA PARA SUBESTACIÓN EN MONOPOSTE

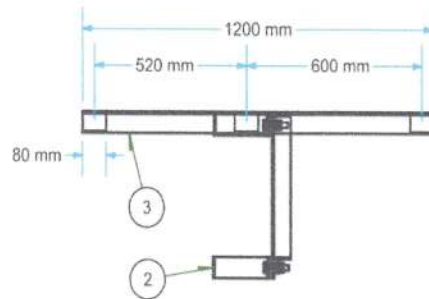
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

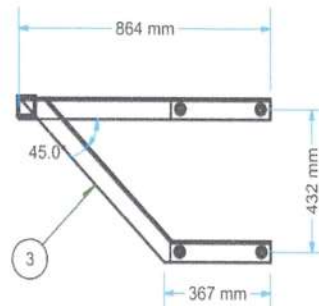
SECTOR TIPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

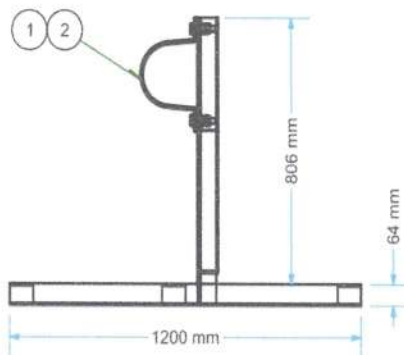
PAM



VISTA FRONTAL
ESC: 1/20



VISTA DE PERFIL
ESC: 1/20



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/20



VISTA ISOMETRICA
ESC: 1/25

[illegible]



BASE PARA SUBESTACIÓN EN MONOPOSTE

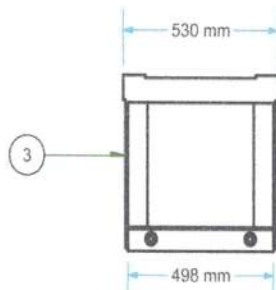
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

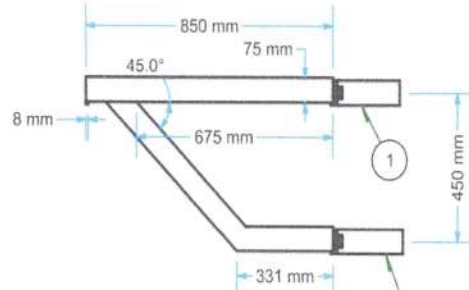
SECTOR TIPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

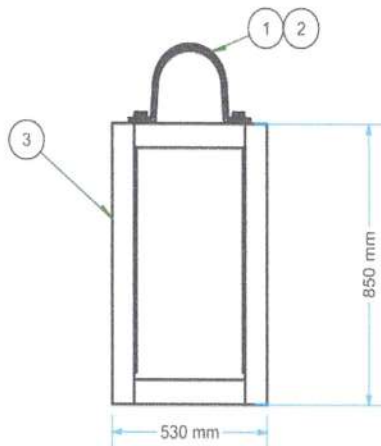
BAM



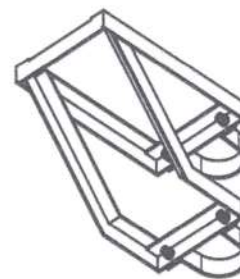
VISTA FRONTAL
ESC: 1/20



VISTA DE PERFIL
ESC: 1/20



VISTA DE PLANTA
ESC: 1/20



VISTA ISOMETRICA
ESC: 1/25

[illegible]ARMADOS TRIFASICOS DE SUBESTACIONES DE MEDIA TENSION
SED-AT

SED-AT





Gobierno Regional
de Cusco

Gerencia Regional
de Gestión de Inversiones
de Infraestructura

Subgerencia de Gestión
de Obras



ARMADO RETENIDA VETICAL DOBLE AISLADA

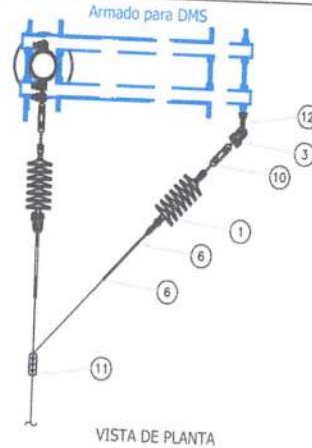
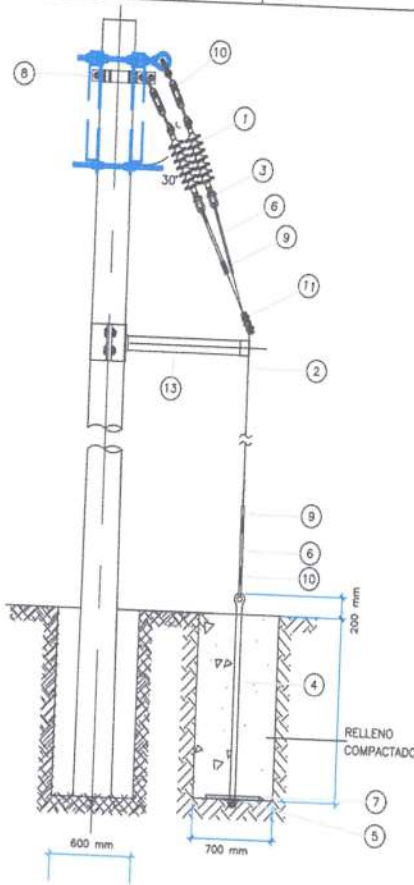
TIPO DE ARMADO

GERENCIA DE PROYECTOS ESPECIALES
OFICINA DE NORMAS Y ESTANDARIZACIÓN

SECTOR TIPICO: 2, 3, 4, 5, 6, SER

MT

ARVD-A



VISTA DE PLANTA

MODIFICADO	CPN
PESO FERRETERIA (KG)	
PESO AISLADORES (KG)	

TENSION	22 kV
CODIGO TIPO	MT
ESTRUCTURA	CONCRETO
ABRIGADO	NO
RELANDA A 22.9	

VER. 02	OCT 2015	MODIFICADO
ALG	NOV 2015	ESTRUCTURA
JUD	NOV 2015	ABRIGADO
SEN	NOV 2015	RELANDA A 22.9

VERIFICADO	ELABORADO
REVISADO	REVISADO
APROBADO	APROBADO
REVISADO	REVISADO

ELAB.	EN
ELABORADO	EN
REVISADO	EN
APROBADO	EN

ELABORADO	EN
REVISADO	EN
APROBADO	EN
REVISADO	EN

ELABORADO	EN
REVISADO	EN
APROBADO	EN
REVISADO	EN

ELABORADO	EN
REVISADO	EN
APROBADO	EN
REVISADO	EN

ELABORADO	EN
REVISADO	EN
APROBADO	EN
REVISADO	EN

ITEM	COD	ELSE	SICODI	DESCRIPCION	UND	CANT
1	I-LP090103	ASS06		ASLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DE LONGITUD 525 mm., 36 kV	und	2
2	I-LP160102	CDA02		CABLE DE ACERO DE GRADO SIEMENS MARTIN D=10.0mm	m	20
3	I-LP181202	AXA01		GRILLETE DE A "G" D=16mm C/PASADOR DE SEGURIDAD	und	3
4	I-LP190103	RVV04		VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL L=2400mm. D=16mm	und	1
5	I-LP190201	FAC10		ARANDELA CUADRADA DE L=102x102mm. E=6.4mm. DIAMETRO DE AGUJERO=19 mm	und	1
6	I-LP190301	RXF01		MORDAZA PREFORMADA DE 10.0 mm	und	1
7	I-LP190701	FXP01		PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO 400mm X 400mm E=6.4mm	und	3
8	I-LP191115	RXA01		ABRAZADERA PARA SOPORTE DE RETENIDA. D=185 mm E=6.4mm L=330mm H=75mm C/3P/3T/3C/6A/3AP	und	1
9	I-LP191301	FXC01		ALAMBRE GALVANIZADO N°14 AWG	und	1
10	I-LP191503	FXX11		TEMPERADOR DE FIERRO GALVANIZADO PARA RETENIDA DE 300x19.0mm DE DIAMETRO	und	6
11	I-LP150301	RXG02		GRAPA PARALELA DE A "G" DE TRES PERNOS D=10.0mm	und	2
12	I-LP182902	FT001		TUERCA OJO A "G" 16mm0	und	1
13	I-LP190910	RXX06		APOYO ABRAZADERA PARA CONTRAPUNTA L= 1200mm. E=6mm. D=200mm	und	1

ARMADOS DE RETENIDA DE MEDIA TENSION
RET-MT

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yakov B. Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66035

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 39114

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Yedy Espinoza Rodriguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 116325

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISION DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALIZADO EN MANEJO DE OBRAS ELECTRICAS
CIP. 83608

Hagamos
HISTORIA

Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú
www.gob.regioncusco.gob.pe

06

PT




SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA JORNADA ESCOLAR COMPLETA EN LA I.E. DE NIVEL SECUNDARIO ANTONIO RAIMONDI, DISTRITO DE SAYLLA - CUSCO - CUSCO

Anexos


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
 Ing. PREC ESTHER RODRÍGUEZ
 RESIDENTE DE OBRA
 CIP. 116398


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y UTILIZACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Yakov Reynaldo Choque Campo
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. 66025


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
 Ing. Marcelino Pelaez Ascue
 RESIDENTE ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS


GOBIERNO REGIONAL CUSCO
 GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y UTILIZACIÓN DE INVERSIONES
 Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
 INSPECTOR DE OBRA
 CIP. N° 39114





Gobierno Regional
de Cusco

Gerencia Regional
de Gestión de Inversiones
de Infraestructura

Subgerencia de Gestión
de Obras



www.else.com.pe
Av. Sucre N° 400 - Urb. Bancopata
Cusco - Perú
☎ [084] 233700

"Año del Bicentenario, de la Consolidación de Nuestra Independencia, y de la Conmemoración de las
Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

Cusco, 05 de septiembre del 2024.

Carta N° GP - 1920 - 2024

Sr.:

Ing. Heymar Yerovi de la Cruz Calsin

Proyectista

Ciudad. -

Asunto : Factibilidad de Suministro Eléctrico Sistema de Utilización
Proyecto : "Mejoramiento y Ampliación del Servicio Educativo para la
Implementación de la Jornada Escolar Completa en la I.E de Nivel
Secundario Antonio Raymondi, Distrito de Saylla - Cusco - Cusco"
Referencia : Carta con Registro MGD N° 024825 de fecha 22 de agosto del 2024

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted y en atención a su solicitud, otorgamos el Documento de **Factibilidad de Suministro Eléctrico** para su predio denominado: "I.E de Nivel Secundario Antonio Raymondi", el mismo que se encuentra cerca de las redes eléctricas que administramos y está ubicada en el Distrito de Saylla, Provincia de Cusco y Departamento de Cusco, este trámite se ha registrado con Código N° 2021001 - 0021, el mismo que se debe mencionar en todos sus trámites posteriores, el presente documento tendrá validez hasta el 05 de septiembre del 2026.

En concordancia a la **Ley de Concesiones Eléctricas**, su Reglamento y según la **Resolución Directoral N° 018 - 2002 - EM/DGE(NPO)** Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución, le comunicamos que la zona electrificar se encuentra **Dentro de Nuestra Área de Concesión**.

De acuerdo a la **Resolución Directoral N° 018 - 2002 - EM/DGE** y la **Ley de Concesiones Eléctricas - Artículo N° 114**, prever si corresponde presentar el expediente de Gestión de Servidumbre para su Revisión y Conformidad.

El Interesado ya no debe presentar el Expediente de Declaración de Impacto Ambiental a la **Gerencia Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos - Cusco**, debido a que su proyecto se encuentra Dentro del Área de Concesión.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE ESPECIALIDAD DE OBRAS
CIP. 116398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascu
RESIDENTE ESPECIALIDAD INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

RGS/CBE/EAE
CC: EN, Arch
2021001000000000021

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynoso Choque Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66025

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
Y LIQUIDACIÓN DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 39114



Hagamos
HISTORIA

Av. Tomasa Tito Condemayta s/n
Distrito de Wanchaq, Cusco - Perú
www.aob.pe/regioncusco

02



www.ese.com.pe
Av. Sucre N° 400 - Urb. Bancopata
Cusco - Perú
☎ (084) 233700

"Año del Bicentenario, de la Consolidación de Nuestra Independencia, y de la Conmemoración de las
Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

Cabe manifestar que para iniciar la elaboración del estudio definitivo de Inversión deberá
solicitar a la concesionaria, el otorgamiento del **Punto de Diseño**.

La subestación proyectada deberá ser instalada en el terreno perteneciente a la I.E de Nivel
Secundario Antonio Raymondi, conforme a lo estipulado en la R.D. N° 018 - 2002 - EM/DGE
donde señala que "Sistema de Utilización en Media Tensión: Es aquel constituido por el
conjunto de instalaciones eléctricas de Media Tensión, comprendida desde el punto de entrega
hasta los bornes de Baja Tensión del transformador, destinado a suministrar energía eléctrica a
un predio. Estas instalaciones pueden estar ubicadas en la vía pública o en propiedad privada,
excepto la subestación, que siempre deberá instalarse en la propiedad del Interesado" (p. 5,
Título 6, ítem 6.19).

Sin otro particular.

Atentamente.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE
INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE OBRAS
Ing. Fredy Espinoza Rodríguez
RESIDENTE DE OBRA
CIP. 316398

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE GESTIÓN DE INVERSIONES
DE INFRAESTRUCTURA
Ing. Marcelino Pelaez Ascue
RESIDENTE ESPECIALISTA INSTALACIONES ELECTRICAS
CIP. 83609

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN
Y EQUIVALENCIA DE INVERSIONES
Ing. Yakov Reynaldo Quiroz Campo
INSPECTOR DE OBRA
CIP. 66023

GOBIERNO REGIONAL CUSCO
GERENCIA REGIONAL DE SUPERVISIÓN Y
EQUIVALENCIA DE INVERSIONES
Ing. Percy V. Enriquez Esquivel
INSPECTOR DE OBRA
CIP. N° 20114

RGS/CBE/EAE
CC: EN, Arch
2021001000000000021

