

3. ESPECIFICACIONES TECNICAS

3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES

3.1.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES LINEA Y RED PRIMARIA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES DE LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-01:

POSTES DE CONCRETO ARMADO

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de postes de concreto armado que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los postes materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

INDECOPI NTP 339.027 POSTES DE HORMIGON (CONCRETO)
ARMADO PARA LÍNEAS AÉREAS

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los postes se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar	:	hasta 4000 m
- Humedad relativa	:	50 a 95%
- Temperatura ambiente	:	-10 a 30 °C
- Contaminación ambiental	:	moderada

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS POSTES

Los postes de concreto armado serán centrifugados y tendrán forma troncocónica; el acabado exterior deberá ser homogéneo, libre de fisuras, cangrejeras y escoriaciones; tendrán las características y dimensiones que se consignan en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

La relación de la carga de rotura (a 0,15 m debajo de la cima) y la carga de trabajo será igual o mayor a 2.

A 3 m de la base del poste, en bajorrelieve, deberá implementarse una marca que permita inspeccionar la profundidad de empotramiento luego de instalado el poste.

Los postes deberán llevar impresa con caracteres legibles e indelebles y en lugar visible, cuando estén instalados, la información siguiente:

- a) Marca o nombre del fabricante
- b) Designación del poste: l/c/d/D; donde:

- l = longitud en m
- c = carga de trabajo en daN con coeficiente de seguridad 2
- d = diámetro de la cima en mm
- D = diámetro de la base, en mm

c) Fecha de fabricación

Los agujeros que deben tener los postes, así como sus dimensiones y espaciamientos entre ellos se muestran en las láminas del proyecto.

5. PRUEBAS

Las pruebas se efectuarán en las instalaciones del fabricante, en presencia de un representante del Propietario a quien se le brindará todos los medios que le permitan verificar que los postes se suministran de acuerdo con la norma indicada en el numeral 2.

Los instrumentos y equipos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado, el cual deberá ser verificado por el representante del Propietario antes de la realización de las pruebas.

Pruebas de recepción

Las pruebas de recepción de los postes serán las siguientes:

- Inspección visual
- Verificación de dimensiones
- Ensayo de carga
- Ensayo de rotura

El costo de los ensayos y la del representante del Propietario estará incluido en el precio propuesto por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
POSTES DE CONCRETO ARMADO**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO						VALOR GARANTIZADO
1	FABRICANTE		CENTRIFUGADO INDECOPI 339 – 027						
2	TIPO								
3	NORMAS DE FABRICACION								
4	LONGITUD DEL POSTE	m	12	12	13	13	15	15	
5	DIAMETRO EN LA CIMA	mm	150	160	150	180	180	210	
6	DIAMETRO EN LA BASE	mm	330	340	345	375	405	435	
7	CARGA DE TRABAJO A 0,15 m DE CIMA	daN	200	300	300	400	400	400	
8	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		2						
9	MASA POR UNIDAD	Kg							

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-02:

CRUCETAS Y RIOSTRAS METALICAS DE FIERRO GALVANIZADO

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de crucetas metálicas de perfil angular de fierro galvanizado que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Las crucetas metálicas, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ASTM A 7 FORGED STEEL

3. DESCRIPCION DEL MATERIAL

Las crucetas de perfil angular serán de fierro galvanizado en caliente. Se fabricará con perfil angular de 64 x 64 x 500, 2500, 3000 y 4300mm, 75 x 75 x 800, 1500 y 1800mm, que además se sujetará al poste mediante abrazaderas tipo media luna de platina galvanizada y pernos de fierro galvanizado apta para poste de CAC de 12/200, 12/300, 13/300, 13/400, 15/400 y 15/600 (según requerimiento) y riostras de fierro angular de distintas medidas, tendrá la configuración que se muestra en las láminas de detalles de armados para red primaria. Las dimensiones y ubicación de los cortes en los

extremos del brazo angular deberán ser definidas considerando las dimensiones de las crucetas y la posición correcta de funcionamiento del perfil de acero.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse certificados.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 3.1 solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia la Norma UNE 21-158-90.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

5. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

6. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CRUCETAS METALICAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZA DO
1.0	CRUCETA METALICA DE PERFIL ANGULAR			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020 B	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION ASTM			
1.4	DIMENSIONES DEL PERFIL ANGULAR			
1.4.1	LARGO	mm.	64, 75	
1.4.2	ANCHO	mm.	64, 75	
1.4.3	ESPESOR	mm.	6.4	
1.4.4	LONGITUD	mm.	500, 800, 1500, 1800, 2500, 3000, 4300	
1.5	CONFIGURACION GEOMETRICA			
1.6	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN		
1.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
1.8	MASA POR UNIDAD	Kg		

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
RIOSTRAS METALICAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	RIOSTRA METALICA DE PERFIL ANGULAR			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020 B	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION ASTM			
1.4	DIMENSIONES DEL PERFIL ANGULAR			
1.4.1	LARGO	mm.	38, 64, 75	
1.4.2	ANCHO	mm.	38, 64, 75	
1.4.3	ESPESOR	mm.	5, 6.4	
1.4.4	LONGITUD	mm.	710, 1000, 1250, 1500, 1610, 1800, 1823, 2245, 2480, 2500	
1.5	CONFIGURACION GEOMETRICA			
1.6	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN		
1.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
1.8	MASA POR UNIDAD	Kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-03:

ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS

1. ALCANCES

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de accesorios metálicos para postes y crucetas que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los accesorios metálicos, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ASTM A 7	FORGED STEEL
ANSI A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
ANSI C 135.1	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED STEEL BOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.4	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.5	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYENUTS AND EYELETS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.3	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.20	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR LINE CONSTRUCTION - ZINC COATED FERROUS INSULATOR CLEVISES
ANSI C 135.31	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS SINGLE AND DOUBLE UPSET SPOOL INSULATOR BOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI B18.2.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS
UNE 21-158-90	HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

3.1 Abrazadera de Fijación Tipo U para Cruceta

La abrazadera se fabricará con platina de Fierro Galvanizado por impresión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la Norma ASTM A-153.

La platina de las abrazaderas será de 6.4 y 10mm de espesor, de 64 y 75mm de ancho, tendrán un diámetro según poste suministrado y poseerán 02 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos serán de 13 y 16 mm de diámetro y longitud según requerimiento con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 kN.

Las dimensiones y configuración de las abrazaderas se muestran en las láminas correspondientes. El Contratista verificará que las dimensiones de las abrazaderas se adapten a sus requerimientos (diámetros de los postes).

3.2 Abrazadera Tipo CAS Para Riostra

La abrazadera se fabricará con platina de Fierro Galvanizado por impresión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la Norma ASTM A-153.

La platina de las abrazaderas será de 6.4 mm de espesor con anchos de 64 y 75 mm; con un diámetro según requerimiento de poste. Poseerán 03 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos serán de 16 mm de diámetro y longitud según requerimiento, con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 kN.

Las dimensiones y configuración de las abrazaderas se muestran en las láminas adjuntas correspondientes. El Contratista verificará que las dimensiones de las abrazaderas se adapten a sus requerimientos (diámetros de los postes).

3.3 Pernos de A°G°

Serán de fierro galvanizado en caliente, totalmente roscado, longitud según requerimiento de acuerdo a las láminas de detalle con 13 y 16 mm de diámetro.

Cada perno deberá ser suministrado con una tuerca, arandela y una rosca completa.

3.4 Pernos Maquinado de A°G°

Serán de fierro galvanizado en caliente, totalmente roscado de 50, 75, 127, 203 y 229 mm de longitud y diámetro de 13 y 16mm.

Cada perno deberá ser suministrado con una tuerca, arandela y una rosca completa.

3.5 Perno Tipo Doble Armado de A°G°

Será de fierro galvanizado en caliente, totalmente roscado de 406, 457 y 508 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

La carga de rotura mínima será de 55 kN.

Cada perno deberá ser suministrado con cuatro tuercas cuadradas y cuatro contratueras cuadradas de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

3.6 Grillete de A°G°

Será de fierro galvanizado en caliente, Tipo Recto de, 16 mm Ø x19mm abertura, 77 mm con pasador de seguridad.

Las dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas del proyecto.

Tendrá una carga de rotura mínima de 70 kN

3.7 Tuerca Ojo

Será de acero forjado o hierro maleable galvanizado en caliente. Será adecuada para perno de 16 mm de diámetro.

Las dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas de detalle.

La carga mínima de rotura será de 55 kN.

3.8 Arandelas

Serán fabricadas de acero y tendrán las dimensiones siguientes:

- Arandela cuadrada plana de 57 mm de lado y 5 mm (3/16") de espesor, con agujero central de 17,5 mm. Tendrá una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN.
- Arandela cuadrada plana de 102 mm de lado y 6,4 mm de espesor, con un agujero central de 19 mm.

En las láminas adjuntas se muestran las dimensiones y configuración de las arandelas.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres

(03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia la Norma UNE 21-158-90.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

5. MARCADO

Los accesorios deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de rotura mínima en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

6. EMBALAJE

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de material no metálico altamente resistente a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	ABRAZADERA DE FIJACION TIPO PARTIDO DE F°G°			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL DE FABRICACION		PLATINA DE FIERRO	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
1.4	NORMA DE FABRICACION		ASTM A-153	
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	60	
1.6	DIMENSIONES			
1.6.1.	ANCHO DE PLATINA	mm	64 75	
1.6.2.	ESPEJOR DE PLATINA	mm	6.4 10	
1.6.3.	DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm	Según requerimiento	
1.7	MASA POR UNIDAD	kg		
2.0	ABRAZADERA DE FIJACION TIPO CAS SIMPLE DE F°G°			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL DE FABRICACION		PLATINA DE FIERRO	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
2.4	NORMA DE FABRICACION		ASTM A-153	
2.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	60	
2.6	DIMENSIONES			
2.6.1.	ANCHO DE PLATINA	mm	64, 75	
2.6.2.	ESPEJOR DE PLATINA	mm	6.4	
2.6.3.	DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm	Según requerimiento	
2.7	MASA POR UNIDAD	kg		
3.0	ABRAZADERA DE FIJACION TIPO CAS DOBLE DE F°G°			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL DE FABRICACION		PLATINA DE FIERRO	
3.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
3.4	NORMA DE FABRICACION		ASTM A-153	
3.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	60	
3.6	DIMENSIONES			
3.6.1.	ANCHO DE PLATINA	mm	64, 75	
3.6.2.	ESPEJOR DE PLATINA	mm	6.4	
3.6.3.	DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm	Según requerimiento	
3.7	MASA POR UNIDAD	kg		
4.0	ABRAZADERA TIPO PARTIDO			
4.1	FABRICANTE			
4.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO SAE 1020	
4.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
4.4	NORMA DE FABRICACION		ASTM A-153	
4.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	60	
4.6	DIMENSIONES			
4.6.1.	ANCHO DE PLATINA	mm	64 - 75	
4.6.2.	ESPEJOR DE PLATINA	mm	6.4	
4.6.3.	DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm	Según requerimiento	
4.7	MASA POR UNIDAD	kg		

TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS
(Continuación)

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
5.0	PERNO DOBLE ARMADO			
5.1	FABRICANTE			
5.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO SAE 1020	
5.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
5.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
5.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	55	
5.6	DIMENSIONES			
5.6.1	DIAMETRO	mm	16	
5.6.2	LONGITUD	mm	Según requerimiento	
5.7	FORMA DE LA CABEZA y TUERCA DEL PERNO		CUADRADA	
5.8	TIPO DE CONTRAUERCA CUADRADA		DOBLE	
5.9	MASA POR UNIDAD	kg	CONCAVIDAD	
6.0	PERNO MAQUINADO			
6.1	FABRICANTE			
6.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO SAE 1020	
6.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
6.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
6.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	35	
6.6	DIMENSIONES			
6.6.1	DIAMETRO	mm	13 16	
6.6.2	LONGITUD	mm	Según requerimiento	
6.7	FORMA DE LA CABEZA y TUERCA DEL PERNO		CUADRADA	
6.8	TIPO DE CONTRAUERCA CUADRADA		DOBLE	
6.9	MASA POR UNIDAD	kg	CONCAVIDAD	
7.0	GRILLETE TIPO RECTO			
7.1	FABRICANTE			
7.2	MATERIAL DE FABRICACION		HIERRO NODULAR	
7.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
7.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
7.5	DIAMETRO	mm	16	
7.6	CARGA MINIMA DE TRACCION	kN	70	
7.7	MASA POR UNIDAD	kg		
8.0	TUERCA OJO A°G°			
8.1	FABRICANTE			
8.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
8.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
8.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.5	
8.5	DIAMETRO DEL PERNO A CONECTAR	mm	16	
8.6	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	55	
8.7	MASA POR UNIDAD	kg		

TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS
(Continuación)

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
9.0	ARANDELA CUADRADA CURVA			
9.1	FABRICANTE			
9.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO SAE 1020	
9.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
9.4	NORMA DE FABRICACION		ASTM F436M	
9.5	DIMENSIONES			
9.5.1	LADO	mm	57	
9.5.2	ESPESOR	mm	5	
9.5.3	DIAMETRO DEL AGUJERO CENTRAL	mm	17,5	
9.6	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN	55	
9.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
9.8	MASA POR UNIDAD	kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-04:

AISLADORES TIPO PIN DE PORCELANA

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de aisladores tipo pin, que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los aisladores tipo PIN, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ANSI C.29.1 AMERICAN NATIONAL STANDARD TEST METHODS FOR ELECTRICAL POWER INSULATORS

ANSI C29.6 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR WET-PROCESS PORCELAIN INSULATORS (HIGH-VOLTAGE PIN TYPE)

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los aisladores se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar : hasta 40000 m
- Humedad relativa : entre 50 y 95%
- Temperatura ambiente : -10 a 30 °C
- Contaminación ambiental : De escasa a moderada

4. CONDICIONES DE OPERACIÓN

El sistema eléctrico en el cual operarán los aisladores tipo PIN, tiene las siguientes características:

- Tensión de servicio de la red: 13.2 y 22.9 kV
- Tensión máxima de servicio : 15 kV y 25kV
- Frecuencia de la red : 60 Hz
- Naturaleza del neutro : efectivamente puesto a tierra

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los aisladores tipo pin serán de porcelana, de superficie exterior vidriada; tendrán las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

El roscado del agujero en el que se alojará la espiga de cabeza de plomo será efectuado sobre la misma porcelana del aislador, sin la necesidad de emplear accesorios o materiales con características distintas a la porcelana.

6. PRUEBAS

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

6.1 Pruebas de Diseño

Las pruebas de diseño a prototipos deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor. Los costos del diseño del aislador y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de tensión de flameo en seco a baja frecuencia.
- Prueba de tensión de flameo bajo lluvia a baja frecuencia.
- Prueba de tensión crítica de flameo al impulso positivo.
- Prueba de tensión crítica de flameo al impulso negativo.
- Prueba de tensión de radio interferencia.
- Prueba de cambio brusco de temperatura.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

6.2 Pruebas de Calidad

Las pruebas de calidad deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de aisladores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (3) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

- Inspección visual y verificación de las dimensiones.
- Pruebas de porosidad.

- Pruebas de carga mecánica a la flexión.
- Verificación de las dimensiones y tolerancias del agujero para la espiga.
- Pruebas de perforación.
- Prueba de cambio brusco de temperatura

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba serán redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo de efectuar estas pruebas y los gastos que genere el representante del Propietario o la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

6.3 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los aisladores a ser suministrados. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de flameo de rutina.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

7. MARCADO

Los aisladores deberán tener marcas indelebles con la siguiente información mínima:

- Nombre del Fabricante
- Año de Fabricación
- Carga Máxima de Flexión en kN
- Clase de Aislador según ANSI

8. EMBALAJE

Los aisladores deberán ser embalados en jabs de madera resistente aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable, evitando el contacto físico entre los

aisladores. Las jabas deberán estar agrupadas sobre paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas fabricadas con material no metálico de alta resistencia, a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Adicionalmente, cada paleta deberá ser cubierta con un plástico transparente para servicio pesado.

Cada caja deberá tener ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de aislador según ANSI
- Cantidad de aisladores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

El Contratista deberá suministrar una reserva de aisladores no menor al 0,5 % del suministro, cuyo costo estará incluido en el precio cotizado.

9. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, la cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
 AISLADOR TIPO PIN ANSI 56-3, 56-4

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZAD O (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO DEL FABRICANTE			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR			
4.0	CLASE ANSI		56-3, 56-4	
5.0	MATERIAL AISLANTE		Porcelana	
6.0	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 29.6	
7.0	DIMENSIONES:			
7.1	DIAMETRO MAXIMO	mm	266, 304	
7.2	ALTURA	mm	199, 241	
7.3	LONGITUD DE LINEA DE FUGA	mm	533, 685	
7.4	DIAMETRO DE AGUJERO PARA ACOPLAMIENTO	mm	35	
8.0	CARACTERISTICAS MECANICAS:			
8.1	RESISTENCIA A LA FLEXION	kN	13	
9.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
9.1	TENSION DE FLAMEO A BAJA FRECUENCIA:			
	- EN SECO	kV	125, 140	
	- BAJO LLUVIA	kV	80, 95	
9.2	TENSION CRITICA DE FLAMEO AL IMPULSO:			
	- POSITIVA	kVp	200, 225	
	- NEGATIVA	kVp	265, 310	
9.3	TENSION DE PERFORACION	kV	165, 185	
10.0	CARACTERISTICAS DE RADIO INTERFERENCIA:			
10.1	PRUEBA DE TENSION EFICAZ A TIERRA PARA INTERFERENCIA	kV	30	
10.2	TENSION MAXIMA DE RADIO INTERFERENCIA A 1000 kHz, EN AISLADOR TRATADO CON BARNIZ SEMICONDUCTOR	uV	200	
11.0	MASA POR UNIDAD	kg	6.95, 10.2	
12.0	MATERIAL DEL ROSCADO DEL AGUJERO PARA LA ESPIGA DE CABEZA DE PLOMO		EN LA PORCELANA	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-05:

ESPIGAS PARA AISLADORES TIPO PIN

1. ALCANCES

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de espigas para aisladores tipo pin que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Las espigas, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ANSI C 135.17	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS BOLT-TYPE INSULATOR PINS WITH LEAD THREADS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
---------------	---

ANSI C 135.22	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS POLE-TOP INSULATOR PINS WITH LEADS THREADS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
---------------	---

ANSI B18.2.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS
--------------	--

ASTM A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
------------	---

UNE 21-158-90	HERRAJES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN
---------------	--

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Las espigas se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

- | | | |
|---|--------------------------------|----------------------|
| - | Altitud sobre el nivel del mar | hasta 4000 m |
| - | Humedad relativa | entre 50 y 95% |
| - | Temperatura ambiente | -10 a 30 °C |
| - | Contaminación ambiental | De escasa a moderada |

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1 Materiales

Los materiales para la fabricación de las espigas serán de hierro maleable o dúctil, o acero forjado, de una sola pieza.

El roscado en la cabeza de las espigas se hará utilizando una aleación de plomo de probada calidad.

Los materiales a utilizarse serán de un grado y calidad tales que garanticen el cumplimiento de las características mecánicas establecidas en las normas señaladas.

Las espigas serán galvanizadas en caliente después de su fabricación y antes del vaciado de la rosca de plomo.

Las espigas tendrán una superficie suave y libre de rebabas u otras irregularidades.

4.2 Características

Las espigas tendrán las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados

Cada espiga recta para cruceta deberá ser suministrada con una tuerca cuadrada, una contratuerca cuadrada de doble concavidad y una arandela cuadrada plana de 102 x 102 x 6,4 mm, tal como se detalla en la lámina adjunta. Estos accesorios serán suministrados debidamente ensamblados a la espiga y no en forma separada.

La configuración física de las espigas, así como sus dimensiones detalladas, y accesorios se muestran en las láminas adjuntas.

5. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de espigas a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna (3) de entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Para las Pruebas Tipo o de Diseño se deberá considerar las prescripciones de las Normas ANSI C 135.17 y ANSI C 135.22.

Para las Pruebas de Recepción se deberá considerar los planes de muestreo y niveles de inspección indicados en la Norma UNE 21-158-90: Herrajes para líneas aéreas de alta tensión, considerando los requerimientos técnicos de las Normas ANSI C 135.17, ANSI C 135.22, ASTM A 153 y la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

6. MARCADO

Las espigas deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información técnica:
En la espiga recta para cruceta:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de prueba a 10° de deflexión en kN
- Aislador tipo pin según ANSI al que deberá ser ensamblado.

En la espiga recta para cabeza de poste:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de prueba a 10° de deflexión transversal en kN
- Carga de prueba a 10° de deflexión longitudinal en kN
- Aislador tipo pin según ANSI al que deberá ser ensamblado.

7. EMBALAJE

Las espigas serán cuidadosamente embaladas en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas no metálicas de alta resistencia a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

8. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, cantidad y características principales de los contenedores

en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ESPIGA RECTA PARA CRUCETA**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZAD O (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO DEL FABRICANTE			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		B	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE USARA		ANSI 56-3, 56-4	
7.0	LONGITUD SOBRE LA CRUCETA	mm	254	
8.0	LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO	mm	178	
9.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
10.0	DIAMETRO DE ESPIGA EN LA PARTE ENCIMA DE LA CRUCETA	mm	28,6	
11.0	DIAMETRO DE LA ESPIGA EN LA PARTE DEL EMPOTRAMIENTO	mm	19	
12.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION	kN	12	
13.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBA		ANSI C 135.17 ANSI C 135.22 UNE 21-158- 90	
14.0	MASA POR UNIDAD	kg	2.1	
15.0	DIMENSIONES DE LA ARANDELA CUADRADA	mm	75x75x5	
16.0	FORMA DE LA TUERCA		HEXAGONAL	
17.0	FORMA DE LA CONTRATUERCA		HEXAGONAL	

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ESPIGA RECTA PARA CABEZA DE POSTE**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZAD O (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO DEL FABRICANTE			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		B	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE UTILIZARA		ANSI 56-3, 56-4	
7.0	LONGITUD TOTAL	mm	609	
8.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
9.0	NUMERO DE AGUJEROS PARA PERNOS DE FIJACION A POSTE		2	
10.0	DISTANCIA ENTRE AGUJEROS	mm	203	
11.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION TRANSVERSAL LONGITUDINAL	kN kN	6,67 5,40	
12.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		ANSI C 135.17 ANSI C 135.22 UNE 21-158-90	
13.0	MASA POR UNIDAD		2.25	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-06:

AISLADORES POLIMERICOS TIPO SUSPENSIÓN

1. ALCANCES

Estas Especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de aisladores poliméricos tipo suspensión para utilizarse en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los aisladores materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ANSI C29.11	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR COMPOSITE SUSPENSION INSULATORS FOR OVERHEAD TRANSMISSION LINES TESTS
IEC 1109	COMPOSITE INSULATORS FOR A. C. OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1000 V – DEFINITIONS, TEST METHODS AND ACCEPTANCE CRITERIA
IEC 815	GUIDE FOR SELECTION OF INSULATORS IN RESPECT OF POLLUTED CONDITIONS
ASTM A153	SPECIFICATION FOR ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 Núcleo

El núcleo será de fibra de vidrio reforzada con resina epóxica de alta dureza, resistente a los ácidos y, por tanto, a la rotura frágil; tendrá forma cilíndrica y estará destinado a soportar la carga mecánica aplicada al aislador. El núcleo deberá estar libre de burbujas de aire, sustancias extrañas o defectos de fabricación.

3.2 Recubrimiento del núcleo

El núcleo de fibra de vidrio tendrá un revestimiento hidrófugo de goma de silicón de una sola pieza aplicado por extrusión o moldeo por inyección. Este recubrimiento no tendrá juntas ni costuras, será uniforme, libre de imperfecciones y estará firmemente

unido al núcleo; tendrá un espesor mínimo de 3 mm en todos sus puntos. La resistencia de la interfase entre el recubrimiento de goma de silicón y el cilindro de fibra de vidrio será mayor que la resistencia al desgarramiento (tearing strength) de la Goma de silicón.

3.3 Aletas aislantes

Las aletas aislantes serán, también hidrófugos de goma de silicón, y estarán firmemente unidos a la cubierta del cilindro de fibra de vidrio por moldeo como parte de la cubierta; presentarán diámetros iguales o diferentes y tendrán, preferiblemente, un perfil diseñado de acuerdo con las recomendaciones de la Norma IEC 815.

La longitud de la línea de fuga requerida deberá lograrse con el necesario número de aletas.

El recubrimiento y las aletas serán de color gris.

3.4 Herrajes extremos

Los herrajes extremos para los aisladores de suspensión estarán destinados a transmitir la carga mecánica al núcleo de fibra de vidrio. La conexión entre los herrajes y el núcleo de fibra de vidrio se efectuará por medio de compresión radial, de tal manera que asegure una distribución uniforme de la carga alrededor de este último.

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

4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El Fabricante deberá mantener un sistema de calidad que cumpla con los requerimientos de la Norma ISO 9001, lo cual deberá ser probado por un certificado otorgado por una reconocida entidad certificadora en el país del fabricante. Una copia de este certificado deberá entregarse junto con el valor garantizado.

5. PRUEBAS

Todos los aisladores de suspensión poliméricos deben cumplir con las pruebas de Diseño, Tipo, Muestreo y Rutina descritas en la norma IEC 1109.

5.1 Pruebas de Diseño

Los aisladores poliméricos de suspensión, materia de la presente especificación, deberán cumplir satisfactoriamente las pruebas de diseño. Se aceptarán solamente certificados de las pruebas de diseño a prototipos demostrando que los aisladores han pasado satisfactoriamente estas pruebas, siempre y cuando el diseño del aislador y los requerimientos de las pruebas no hayan cambiado; caso contrario se efectuarán las pruebas de diseño.

Las pruebas de diseño, de acuerdo con la norma IEC 1109, comprenderán:

- Pruebas de las interfaces y conexiones de los herrajes metálicos terminales
- Prueba de carga – tiempo del núcleo ensamblado
- Pruebas del recubrimiento: Prueba de caminos conductores (tracking) y erosión
- Pruebas del material del núcleo

Se incluirán con la propuesta copia de los reportes de las pruebas de diseño realizadas.

5.2 Pruebas de Tipo

Los aisladores poliméricos de suspensión deberán cumplir con las pruebas de Tipo prescritas en la norma IEC – 1109.

Las pruebas de Tipo comprenderán:

- Prueba de tensión crítica al impulso tipo rayo
- Prueba de tensión a la frecuencia industrial bajo lluvia
- Prueba mecánica de carga – tiempo
- Prueba de tensión de interferencia de radio
- Prueba de resistencia del núcleo a la carga por corrosión

El Contratista deberá presentar, con el valor garantizado, reportes de pruebas correspondientes a unidades similares a las ofrecidas, las cuales justifiquen los parámetros garantizados por el fabricante.

5.3 Pruebas de muestreo

Los aisladores poliméricos Tipo Suspensión seleccionados de un lote serán sometidos a las pruebas aplicables de muestreo especificadas en la norma IEC – 1109 y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) certificados emitidos por una entidad debidamente acreditada, la que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario y certificará los resultados satisfactorios de las pruebas efectuadas.

Las pruebas de muestreo, de acuerdo con la norma IEC 1109, comprenderán:

- Verificación de las dimensiones
- Prueba del sistema de bloqueo (aplicable sólo a aisladores de suspensión con acoplamiento de casquillo)
- Verificación de la carga mecánica especificada (SML).
- Prueba de galvanizado

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

5.4 Pruebas de rutina

Las Pruebas de Rutina serán las prescritas en la norma IEC – 1109, y deberán ser realizadas en cada uno de los aisladores fabricados. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser certificados por el fabricante, el mismo que deberá ser redactado en idioma español o inglés. Estas pruebas comprenderán:

- Identificación de los aisladores poliméricos
- Verificación visual
- Prueba mecánica individual

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

6. MARCAS

Los aisladores deberán tener marcas indelebles con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Año de fabricación
- Carga Mecánica Especificada, en kN

Las marcas se harán en la aleta superior del aislador utilizando pintura indeleble de la mejor calidad.

7. EMBALAJE

Los aisladores serán embalados en cajas de madera provistas de bastidores incorporados, especialmente construidas para tal fin; la fijación de los aisladores al bastidor de madera se realizará mediante medias gargantas que aseguren la inmovilización de los mismos en el embalaje cualquiera que sea su situación de transporte o almacenaje; la distancia entre las gargantas será tal que evitará las deformaciones por flexión de los bastidores.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de aislador
- Cantidad de aisladores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

8. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, la cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente, deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas por un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSIÓN CLASE RPP-25, RPP-36

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE	kV	IEC-1109 ANSI – 29.11 25, 36 FIBRA DE VIDRIO REFORZADO GOMA DE SILICON GOMA DE SILICON	
2.0	MODELO O NUMERO DE CATALOGO			
3.0	PAIS DE FABRICACION			
4.0	NORMAS APLICABLES			
5.0	TENSION DE DISEÑO			
6.0	MATERIAL DEL NUCLEO			
7.0	MATERIAL DEL RECUBRIMIENTO DEL NUCLEO			
8.0	MATERIAL DE LAS CAMPANAS			

9.0	MATERIAL DE LOS HERRAJES		ACERO FORJADO O HIERRO MALEABLE ASTM 153 HORQUILLA (CLEVIS) LENGÜETA (TONGUE)	
10.0	NORMA DE GALVANIZACION			
11.0	HERRAJE EXTREMO DE ESTRUCTURA			
12.0	HERRAJE DEL EXTREMO DE LINEA			
	DIMENSIONES Y MASA			
13.0	LONGITUD DE LINEA DE FUGA	mm	560, 740	
14.0	DISTANCIA DE ARCO EN SECO	mm		
15.0	LONGITUD TOTAL	mm		
16.0	DIAMETRO MINIMO DEL NUCLEO	mm		
17.0	NUMERO DE CAMPANAS	mm		
18.0	DIAMETRO DE CADA CAMPANA	mm		
19.0	ESPACIAMIENTO ENTRE CAMPANAS	mm		
20.0	MASA TOTAL	Kg	2.0, 2.4	
	VALORES DE RESISTENCIA MECANICA			
21.0	CARGA MECANICA GARANTIZADA (SML)	kN	70	
22.0	CARGA MECANICA DE RUTINA (RTL)	kN	35	
	TENSIONES ELECTRICAS DE PRUEBA			
23.0	TENSION CRITICA DE FLAMEO AL IMPULSO			
	- POSITIVA	kV	260	
	- NEGATIVA	kV	280	
24.0	TENSION DE FLAMEO A BAJA FRECUENCIA			
	- EN SECO	KV	150, 160	
	- BAJO LLUVIA	kV	130	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-07:

CONDUCTORES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega del conductor de aleación de aluminio que se utilizará en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

El conductor de aleación de aluminio, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de las siguientes normas.

Para inspección y pruebas:

IEC 61089 ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL
STRANDED CONDUCTORS

IEC 60104 ALUMINIUM-MAGNESIUM-SILICON ALLOY WIRE FOR OVERHEAD
LINE CONDUCTORS

Para fabricación:

ASTM B398 ALUMINIUM ALLOY 6201-T81 WIRE FOR ELECTRICAL PURPOSES

ASTM B399 CONCENTRIC-LAY-STRANDED ALUMINIUM ALLOY 6201-T81
CONDUCTORS

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

Las dimensiones de los conductores están consignadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados y corresponden a las normalizadas por el Propietario.

3. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

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

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

4. FABRICACIÓN

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

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

5. PRUEBAS

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

5.1 Pruebas Tipo

Las pruebas Tipo están orientadas a verificar las principales características de los conductores, por lo que deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor, demostrando que los conductores han cumplido satisfactoriamente estas pruebas. El diseño del conductor y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de soldadura de los alambres de aleación de aluminio.
- Prueba para la determinación de las curvas esfuerzo-deformación (stress-strain) del conductor.
- Prueba para determinar la carga de rotura del conductor.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

5.2 Pruebas de Muestreo

Las pruebas de muestreo están orientadas a garantizar la calidad de los conductores, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

- Determinación de la sección transversal del conductor.
- Medición del diámetro del conductor.
- Determinación de la densidad lineal (masa por unidad de longitud)
- Prueba de carga de rotura de los alambres del conductor.
- Verificación de la superficie del conductor.
- Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del conductor, y de la dirección del cableado (lay ratio and direction of lay).

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba serán redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

5.3 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

- Medición de la composición química de los lotes de producción.
- Otros reportes de los ensayos de producción.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

6. EMBALAJE

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrados con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser sobrerreforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante

- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previo a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, la cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1	FABRICANTE / PAIS			
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7	
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 1089 ASTM B398 ASTM B399	
2.0	DIMENSIONES:			
2.1	SECCION NOMINAL	mm ²	35 50 70 95	
2.2	SECCION REAL	mm ²	34,36 49,75 65,81 93,27	
2.3	DIAMETROS DE LOS ALAMBRES	mm	2,10 2,50 3,00	
2.4	DIAMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	mm	7,5 9,0 10,50 12,50	
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS:			
3.1	MASA DEL CONDUCTOR	Kg/Km	96 138 245 261	
3.2	CARGA DE ROTURA MINIMA	Kg	10.35 14.79 20.71 28.71	
3.3	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL	kN/mm ²		
3.4	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm ²	60,82	
3.5	COEFICIENTE DE LA DILATACION TERMICA	1/°C	23x10 ⁻⁶	
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			

4.1	RESISTENCIA ELECTRICA MAXIMA en C.C. a 20°C	Ohm/km	0,966	0,761	0,507	
4.2	COEFICIENTE TERMICO DE RESISTENCIA ELECTRICA	1/°C		0,358		

ESPECIFICACION TECNICA ETS-RP-08 CONDUCTORES AUTOSOPORTADOS TIPO NA2XS2Y-S

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega del conductor autoportado de aluminio para Media Tensión utilizado en redes primarias de distribución.

Distribución aérea de energía en Media Tensión, Alimentadores de transformadores, centrales eléctricas, instalaciones industriales y de maniobra en lugares en los cuales no se puede ejecutar el tendido de redes subterráneas, instalaciones mineras, zonas urbanas arboladas. En lugares secos o húmedos.

2. NORMAS APLICABLES

NORMA	TITULO
IEC 60889	HARD-DRAWN ALUMINIUM WIRE FOR OVERHEAD UNE CONDUCTORS
IEC 61089	ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS
NTP-IEC 60502	CABLES DE ENERGIA CON AISLAMIENTO EXTRUIDO Y SUS ACCESORIOS PARA TENSIONES NOMINALES DESDE 1kV HASTA 30 kV.
NTP-IEC 228	CONDUCTORES PARA CABLES AISLADOS

3. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Conductores de aluminio, compactado. Compuesto semiconductor extruido sobre el conductor. Aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE). Semiconductor de cinta o extruido y cinta de aluminio sobre el conductor aislado Barrera térmica de poliéster Chaqueta exterior de polietileno termoplástico negro.

4. FABRICACIÓN

Las características principales que se deben cumplir en la fabricación son: Temperatura del conductor de 900 C para operación normal, 130° C para emergencia y 250° C para corto circuito. Buena resistencia a la tracción.

Debe poseer excelentes propiedades contra el envejecimiento por calor. Alta resistencia al impacto y a la abrasión. Excelente resistencia a la luz solar, intemperie, al ozono, ácidos alcalis y otras. Sustancias químicas a temperaturas normales. Alta resistencia a la humedad. En el proceso de fabricación del conductor, el fabricante deberá prever que el conductor contenido en cada bobina no tenga empalmes de ningún tipo.

5. PRUEBAS

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

5.1 Pruebas Tipo

Las pruebas Tipo están orientadas a verificar las principales características de los conductores, por lo que deberán ser sustentadas con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor, demostrando que los conductores han cumplido satisfactoriamente estas pruebas. El diseño del conductor y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán completamente idénticos a los ofertados, caso contrario se efectuará las pruebas de diseño y los costos serán cubiertos por el Proveedor.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de soldadura de los alambres de aluminio y de aleación de aluminio.
- Prueba para la determinación de las curvas esfuerzo-deformación (stress strain) del conductor portante.
- Prueba para determinar la carga de rotura del conductor portante.
- Pruebas de los aislamientos

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

5.2 Pruebas de Muestreo

Las pruebas de muestreo están orientadas a garantizar la calidad de los conductores, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

- Determinación de la sección transversal de los conductores. Medición del diámetro de los conductores.
- Determinación de la densidad lineal (masa por unidad de longitud)

- Prueba de carga de rotura de los alambres del conductor portante. Verificación de la superficie de los conductores.
- Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del conductor, y de la dirección del cableado (lay ratio and direction of lay).
- Resistencia de aislamiento Espesor de aislamiento Adherencia del aislamiento

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba serán redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Postor.

5.3 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

- Medición de la composición química de los lotes de producción para los conductores y aislamientos.
- Otros reportes de los ensayos de producción.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

6. EMBALAJE

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrado con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser reforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete.

Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, la cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Postor.

9. INFORMACIÓN TÉCNICA REQUERIDA

Información Técnica para todos los Postores

Las ofertas técnicas de los postores deberán contener la siguiente documentación técnica:

- Tabla de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenada, firmada y sellada.

Información Técnica adicional para el Postor Ganador

Complementariamente, el postor ganador deberá presentar la siguiente documentación técnica:

- Un ejemplar de la versión vigente de las Normas Técnicas que se indican en el numeral 2 de la presente especificación.
- Copia de los resultados de las pruebas tipo o de diseño.
- Información técnica sobre el comportamiento de los conductores frente la vibración, recomendando esfuerzos de trabajo adecuados.
- Curva inicial y final de una hora, 24 horas, un año y 10 años de envejecimiento, con indicación de las condiciones en las que han sido determinadas
- Catálogos del fabricante precisando los códigos de los suministros, sus dimensiones, masa, etc.
- Planos de diseño de los carretes para aprobación del propietario.
- Recomendaciones y experiencias para el transporte, montaje, mantenimiento y el buen funcionamiento de los suministros.

El costo de la documentación técnica solicitada estará incluido en el precio cotizado para los suministros y su ausencia será causal de descalificación.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTORES AUTOSOPORTADOS DE ALUMINIO TIPO NA2XS2Y-S**

N°	CARACTERÍSTICAS	UNIDA D	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	CARACTERÍSTICAS GENERALES			
1.1	FABRICANTE / PAÍS			
1.2	NÚMERO DE ALAMBRES		7	
1.3	NORMA DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS		NTP-IEC 228 NTP-IEC 60502	
2.0	DIMENSIONES			
2.1	SECCIÓN NOMINAL	mm ²	50	
2.2	ESPEJOR AISLAMIENTO	mm	8	
2.3	ESPEJOR CUBIERTA	mm	1,8	
2.4	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	mm	75	
3.0	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
3.1	MASA DEL CONDUCTOR	kg/km	1890	
3.2	CARGA DE ROTU A MÍNIMA	kN	301,5	
4.0	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS			
4.1	RESISTENCIA ELÉCTRICA MÁXIMA EN C.C. A 20°C	Ohm/km	0,868	
4.2	CAPACIDAD DE CORRIENTE	A	165	
5.0	CARACTERÍSTICAS DEL SOPORTE (ACERO GALVANIZADO)			
5.1	DIÁMETRO NOMINAL	mm	6,35	
5.2	CARGA DE ROTU A	N	301,5	
5.3	COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL	1/°C	11,5 x 10 ⁻⁶	
5.4	MODULO DE ELASTICIDAD	kg/mm ²	20000	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-08:

ACCESORIOS PARA CONDUCTOR y CABLES

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los accesorios del conductor, que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS DE FABRICACIÓN

Los accesorios materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma.

UNE 21-159	ELEMENTOS DE FIJACION Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION
IEC 61897	REQUIREMENTS AND TEST FOR STOCKBRIDGE TYPE AEOLIAN VIBRATION DAMPERS
ASTM 153	STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC-COATING (HOT-DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los accesorios del conductor se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar : hasta 4000 m
- Humedad relativa : entre 50 y 95%
- Temperatura ambiente : -10 a 30 °C
- Contaminación ambiental : De escasa a moderada

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1 Materiales

Los materiales para la fabricación de los accesorios del conductor serán de aleaciones de aluminio procedentes de lingotes de primera fusión.

El Fabricante tendrá a disposición del Propietario la documentación que garantice la correspondencia de los materiales utilizados con los valores garantizados.

4.2 Fabricación, aspecto y acabado

La fabricación de los accesorios del conductor se realizará mediante un proceso adecuado, en el que se incluyan los controles necesarios que garanticen el producto final.

Las piezas presentarán una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, rebabas y cualquier otra alteración del material.

4.3 Protección anticorrosiva

Todos los componentes de los accesorios deberán ser resistentes a la corrosión, bien por la propia naturaleza del material o bien por la aplicación de una protección adecuada.

La elección de los materiales constitutivos de los elementos deberá realizarse teniendo en cuenta que no puede permitirse la puesta en contacto de materiales cuya diferencia de potencial galvánico pueda originar corrosión de naturaleza electrolítica.

Los materiales féreos, salvo el acero inoxidable, deberán protegerse en general mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con la Norma ASTM 153.

4.4 Características eléctricas

Los accesorios presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y las perturbaciones radioeléctricas por encima de los límites fijados.

Asimismo, la resistencia eléctrica de los accesorios vendrá limitada por lo señalado en esta especificación, para cada caso.

5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

5.1 Grapa de Suspensión

Será de aleación de aluminio procedente de lingotes de primera fusión, de comprobada resistencia a la corrosión, tales como aluminio- magnesio, aluminio - silicio, aluminio- magnesio - silicio.

El apriete sobre el conductor deberá ser uniforme, evitando los esfuerzos concentrados sobre determinados puntos del mismo.

El fabricante deberá señalar los torques de apriete que deberán aplicarse y los límites de composición y diámetro de los conductores.

El rango del ángulo de utilización estará comprendido entre 20 ° y 90°.

Las cargas de rotura y deslizamiento mínima para las grapas de ángulo serán las siguientes:

- Carga de Rotura	:	43 kN
- Carga de Deslizamiento	:	06 kN

Las dimensiones de la grapa serán adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio de las secciones que se requieran, provistos de varilla de armar premoldeada.

5.2 Grapa de anclaje

Será del tipo conductor pasante, fabricado con aleación de aluminio de primera fusión, de comprobada resistencia a la corrosión, tales como Aluminio-Magnesio, Aluminio-Silicio, Aluminio-Magnesio-Silicio.

El apriete sobre el conductor deberá ser uniforme, evitando los esfuerzos concentrados sobre determinados puntos del mismo.

El fabricante deberá señalar los torques de apriete que deberán aplicarse y los límites de composición y diámetro de los conductores.

Las cargas de rotura y deslizamiento mínima para las grapas de anclaje serán las siguientes:

- Carga de Rotura : 30 kN
- Carga de Deslizamiento : 30 kN

Las dimensiones de la grapa serán adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio de las secciones que se requieran.

Estará provista, como mínimo de 2 y 3 pernos de ajuste.

5.3 Grapa de doble vía

Serán de aluminio y estará provista de 2 pernos de ajuste. Deberá garantizar que la resistencia eléctrica del conjunto grapa-conductor no sea superior al 75% de la correspondiente a una longitud igual de conductor; por tanto, no producirá calentamientos superiores a los del conductor.

No emitirá efluvios y perturbaciones radioeléctricas por encima de valores fijados.

5.4 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.

5.5 Manguito de empalme

Será de aleación de aluminio, del tipo compresión y presentarán una resistencia eléctrica no mayor que la de los respectivos conductores. Estarán libres de todo defecto y no dañarán al conductor luego de efectuada la compresión pertinente.

Las cargas de rotura y deslizamiento mínima para los manguitos de empalme serán como mínimo los siguientes porcentajes de la carga de rotura nominal del cable al que serán destinados:

- Carga de Rotura : 95%
- Carga de Deslizamiento : 90 %

Los planos de diseño deberán mostrar el número de compresiones que garantiza las cargas especificadas y el diseño del dado de compresión.

5.6 Manguito de Empalme

Será de aleación de aluminio, del tipo compresión, apropiado para reforzar los conductores con alambres dañados.

Los planos de diseño deberán mostrar el diseño del dado de compresión requerido para el manguito de empalme.

5.7 Pasta para aplicación de empalmes

El suministro de manguitos de empalme y reparación incluirá la pasta especial que se utilizará como relleno de estos accesorios. El costo estará incluido en el suministro de los accesorios.

La pasta será una sustancia químicamente inerte (que no ataque a los conductores), de alta eficiencia eléctrica e inhibidor contra la oxidación.

De preferencia deberá suministrarse en cartuchos incluyendo todos los accesorios necesarios para realizar un correcto uso de ellas en los empalmes.

5.8 Alambre de amarre

El alambre de amarre será de aluminio recocido de 10 mm².

6. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Los reportes Pruebas Tipo necesariamente deberán ser certificados por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, considerando las prescripciones de las Normas indicadas en el numeral 2. de la presente especificación.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

7. MARCADO

Los accesorios deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de rotura mínima en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

8. EMBALAJE

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de material no metálico de alta resistencia a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar su deterioro. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

9. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser

repcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS DEL CONDUCTOR**

Nº	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	GRAPA DE ANGULO			
1.1	FABRICANTE			
1.2	NUMERO DE CATALOGOS DEL FABRICANTE			
1.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
1.4	MATERIAL DE FABRICACION			
1.5	RANGO DE DIAMETROS DE CONDUCTORES INCLUYENDO VARILLAS DE ARMAR	mm²	ALEACION DE ALUMINIO 16 - 95	
1.6	RANGO DE ANGULO DE UTILIZACION	Grados	20 - 90	
1.7	CARGA DE ROTURA y DESLIZAMIENTO MINIMA	kN	35	
1.8	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
1.9	MASA POR UNIDAD	kg	0.56	
2.0	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE ALUMINIO			
2.1	FABRICANTE			
2.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
2.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
2.4	MATERIAL DE FABRICACION			
2.5	RANGO DE DIAMETRO DE CONDUCTORES INCLUYENDO VARILLAS DE ARMAR	mm²	ALEACION DE ALUMINIO 16 - 70	
2.6	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	45	
2.7	NUMERO DE PERNOS	kN	2	
2.8	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
2.9	MASA POR UNIDAD	kg		

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS DEL CONDUCTOR (Continuación)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
7.0	VARILLA DE ARMAR SIMPLE			
7.1	FABRICANTE			
7.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
7.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
7.4	MATERIAL			
7.5	LONGITUD	mm	ALEACION DE ALUMINIO 1016, 1117, 1270	
7.6	SECCION DE CONDUCTOR A APLICARSE	mm ²	35, 50, 70	
7.7	NUMERO DE ALAMBRES		8, 9, 11	
7.8	NORMA DE FABRICACION			
7.9	MASA POR UNIDAD	kg		
9.0	CONECTOR DE AL-AL DE DOBLE VÍA			
9.1	FABRICANTE			
9.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
9.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
9.4	MATERIAL DE FABRICACION		ALUMINIO	
9.5	SECCION	mm ²	16-120	
9.6	TORQUE DE AJUSTE RECOMENDADO	N-m		
9.7	DIMENSIONES	mm		
9.8	NORMA DE FABRICACION		UNE 21.159	
9.9	MASA POR UNIDAD	kg		
10.0	AMORTIGUADOR DE VIBRACION			
10.1	FABRICANTE			
10.2	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
10.3	MATERIAL DE LA GRAPA DE FIJACION AL CONDUCTOR		ALEACION DE ALUMINIO SEGÚN ESPECIFICACION	
10.4	MATERIAL DE LAS PESAS			
10.5	MOMENTO DE INERCIA	cm ⁴		
10.6	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	35	
10.7	NORMA DE FABRICACION		IEC 61897	
10.8	MASA POR UNIDAD	kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-09:

CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS MARTÍN PARA RETENIDAS

1. ALCANCES

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega del cable de acero para retenidas que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

El cable de acero, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de la siguiente norma.

ASTM A 475	STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC-COATED STEEL WIRE STRAND
------------	--

ASTM A 90	STANDARD TEST METHOD FOR WEIGHT OF COATING ON ZINC - COATED (GALVANIZED) IRON OR STEEL ARTICLES.
-----------	--

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CABLE

El cable para las retenidas será de fierro galvanizado de grado SIEMENS-MARTIN. Tendrá las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

El galvanizado que se aplique a cada alambre corresponderá a la clase B según la Norma ASTM A 90.

3.1 Material

El material de base será acero producido por cualquiera de los siguientes procesos de fabricación: horno de hogar abierto, horno de oxígeno básico u horno eléctrico; y de tal calidad y pureza que una vez trefilado a las dimensiones especificadas y cubierta con la capa protectora de zinc, el cableado final y los alambres individuales tengan las características prescritas por la norma ASTM A 475.

3.2 Cableado

Los alambres de la capa exterior serán cableados en el sentido de la mano izquierda.

3.3 Uniones y empalmes

Previamente al trefilado, se aceptarán uniones a tope realizadas con soldadura eléctrica. En cables formados con 3 alambres no se permitirá ninguna unión en los alambres terminados. En cables de 7 alambres, se aceptarán uniones en alambres individuales solo si no existiera más de una unión en un tramo de 45,7 m del cable

terminado. No se aceptará, en ningún caso, uniones o empalmes realizados al cable terminado.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de cable a ser suministrados, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2.0, el tamaño de la muestra a ensayar e inspeccionar no será menor al 10% del suministro.

Las pruebas a desarrollar son:

- Verificación del número de alambres y el sentido del cableado.
- Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del cable de acero.
- Medición de la densidad lineal (masa por unidad de longitud) del cable de acero.
- Prueba de carga de rotura de los alambres
- Prueba del alargamiento (elongación) del cable.
- Prueba de la ductibilidad del acero
- Determinación del depósito de zinc sobre la superficie del alambre de acero, en gr/m², de acuerdo con los métodos de la norma ASTM A 90
- Prueba de la adherencia de la capa de zinc sobre los alambres de acero.
- Verificación del acabado de los alambres de acero recubiertos con zinc.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

5. EMBALAJE

El cable será entregado en carretes de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrado con listones de madera para protegerlo de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del carrete con el cable de acero. Similarmente, luego de enrollar el cable, toda la superficie del cable será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo, diámetro y número de alambres del cable
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

6. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una

sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS - MARTIN PARA RETENIDAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	PAIS DE FABRICACION			
3.0	MATERIAL		Acero	
4.0	GRADO		SIEMENS- MARTIN B	
5.0	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN NORMA ASTM			
6.0	DIAMETRO NOMINAL	mm	10	
7.0	NUMERO DE ALAMBRES		7	
8.0	DIAMETRO DE CADA ALAMBRE	mm	3,05	
8.0	SECCION NOMINAL	mm ²	50	
10.0	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	30,92	
11.0	SENTIDO DEL CABLEADO		Izquierdo	
12.0	MASA	kg/m	0,400	
13.0	NORMA DE FABRICACION	ASTM	A 475	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-10:

ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de accesorios metálicos para retenidas que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los accesorios metálicos, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ASTM A 7 FORGED STEEL

ANSI A 153 ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

ANSI C 135.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR THREADED ZINC-COATED FERROUS STRAND-EYE ANCHOR AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI C 135.3 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION

ANSI C 135.4 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI C135.5 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS EYENUTS AND EYEBOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI B18.2.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS

UNE 21-158-90 HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESORIOS

3.1 Varilla de anclaje

Será fabricado de acero forjado y galvanizado en caliente. Estará provisto de un ojal-guardacabo de una vía en un extremo, y será roscada en el otro.

Sus características principales son:

- longitud : 2,40 m
- Diámetro : 19 mm

- carga de rotura mínima : 81 kN

Las otras dimensiones, así como la configuración física, se muestran en las láminas adjuntas.

Cada varilla deberá ser suministrada con una tuerca cuadrada y una contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas a la varilla.

3.2 Arandela cuadrada para anclaje

Será de acero galvanizado en caliente y tendrá 102 mm de lado y 6.4 mm de espesor.

Estará provista de un agujero central de 19 mm de diámetro. Deberá ser diseñada y fabricada para soportar los esfuerzos de corte por presión de la tuerca de 71 kN.

3.3 Abrazadera para soporte de retenida

La abrazadera se fabricará con platina de Fierro Galvanizado por impresión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la Norma ASTM A-153.

La platina de las abrazaderas será de 6.4 mm de espesor y de 75 mm de ancho y tendrán un diámetro según requerimiento de poste, y poseerán 03 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos serán de 16 mm de diámetro y 101.6 mm de longitud con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 kN.

Las dimensiones y configuración de las abrazaderas se muestran en las láminas adjuntas correspondientes y serán adaptables a los diámetros de los postes.

3.4 Grapa paralela doble vía

Será de fierro galvanizado en caliente cumpliendo la norma ASTM A-153 y adecuada para el cable de acero grado SIEMENS-MARTIN de 10 mm de diámetro. Estará provista de 3 de pernos de Acero forjado en caliente de 13 mm de diámetro.

La carga mínima de deslizamiento será de 60 kN.

3.5 Plancha de A°G°

Tendrá las siguientes medidas: 400 x 400 x 6.4 mm, galvanizado en caliente.

3.6 Templador de A°G°

Tendrá 19mm de Diámetro y 300mm de Longitud, con gancho en un extremo y ojo en el otro extremo

3.7 Guardacabos

Serán de plancha de A°G° de 1.3 mm de espesor, con canal para cable de 10 mm de diámetro.

3.8 Guardacable

Será de plancha de A°G° de 1.3 mm de espesor y 2.40 m de longitud, con pernos, tuercas y seguros.

3.9 Contrapunta

Será de tubo de F°G° de 51 mm Ø x 1200 mm de longitud, sujeto con abrazadera adaptables al diámetro del poste, braquet y provista de una mordaza en el otro extremo apta para cable de 10 mm.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia la Norma UNE 21-158-90.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

5. MARCADO

Los accesorios deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de rotura mínima en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

6. EMBALAJE

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar su deterioro. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZ. (*)
1.0	VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL - GUARDACABO			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO FORJADO B	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM			
1.4	DIMENSIONES			
	. LONGITUD	m	2,40	
	. DIAMETRO	mm	19	
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	81	
1.6	MASA POR UNIDAD	kg		
1.7	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.2	
2.0	ARANDELA CUADRADA PARA ANCLAJE			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL		ACERO B	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGÚN ASTM			
2.4	DIMENSIONES			
	. LADO	mm	102	
	. ESPESOR	mm	6.4	
	. DIAMETRO DE AGUJERO CENTRAL	mm	19	
2.5	CARGA MAXIMA DE CORTE	kN	81	
2.6	MASA POR UNIDAD	Kg		
2.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
3.0	ABRAZADERA PARA SOPORTE RETENIDA			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020 B	
3.3	CLASE DE GALVANIZACION			
3.4	DIMENSIONES:			
	ANCHO	mm	75	
	DIAMETRO	mm	Según requerimiento	
	LONGITUD	mm	330	
3.5	CARGA MINIMA DE TRACCION	kN	5.7	
3.6	MASA POR UNIDAD	kg		
3.7	NORMA DE FABRICACION			
4.0	GRAPA PARALELA DOBLE VIA			
4.1	FABRICANTE			
4.2	MATERIAL		ACERO	
4.3	DIAMETRO DE CABLE A SUJETAR	mm	10	
4.4	CARGA MAXIMA DE TRABAJO	Kn	60	
4.5	DIMENSIONES	mm		
4.6	MASA POR UNIDAD	kg		
4.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
5.0	ALAMBRE GALVANIZADO			
5.1	FABRICANTE			
5.2	MATERIAL		ACERO SAE 1008 B	
5.3	CLASE DE GALVANIZACION			
5.4	DIAMETRO	mm	(14 AWG)	
5.5	CAPA DE ZINC	g/m2	60	
5.5	RESISTENCIA A LA TRACCION	kN	39-47	
5.6	PESO APROXIMADO	m/daN	29.64	

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS
(Continuación)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZ. (*)
6.0	PLANCHA CUADRADA PARA ANCLAJE			
6.1	FABRICANTE			
6.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020	
6.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
6.4	DIMENSIONES			
	.LADO	mm	400	
	. ESPESOR	mm	6.4	
	.DIAMETRO AGUJERO CENTRAL	mm	19	
6.6	CARGA MINIMA DE CORTE	kN	71	
6.7	MASA POR UNIDAD	kg		
7.0	TEMPLADOR DE FIERRO GALVANIZADO			
7.1	FABRICANTE			
7.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020	
7.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGÚN ASTM		B	
7.4	LONGITUD	mm	300	
7.4	DIAMETRO DEL CABLE A EMPLEAR	mm	19,0	
7.4	CARGA MINIMA	kN	71	
7.6	MASA POR UNIDAD	Kg		
7.7	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-158-90	
8.0	BRAZO CONTRAPUNTA			
8.1	FABRICANTE			
8.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020	
8.3	CLASE DE GALVANIZACION		B	
8.4	DIMENSIONES:			
8.5	LONGITUD DEL BRAZO	mm	1200	
8.6	DIAMETRO ABRAZADERA	mm	Según requerimiento	
8.5	ESPESOR	mm	6	
8.6	DIAMETRO TUBO	mm	50	
9.0	GUARDACABO DE ACERO GALVANIZADO			
9.1	FABRICANTE			
9.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020	
9.7	NORMA DE GALVANIZADO		ASTM – A153	
9.4	DIMENSIONES		60	
9.5	DIAMETRO	mm	10	
9.6	ESPESOR	mm	1.3	
9.7	PESO APROXIMADO	daN	0.017-0.041	
10.0	CANAleta GUARDACABLE			
10.1	FABRICANTE			
10.2	MATERIAL		ACERO SAE 1020	
10.7	NORMA DE GALVANIZADO		ASTM – A153	
10.3	CLASE DE GALVANIZACION		B	
10.4	DIMENSIONES		1.65(16 AWG)	
10.5	LONGITUD	m	2.4	
10.5	ESPESOR	mm	1.3	
10.6	PESO APROXIMADO	m/daN	3.37	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-11:

MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de materiales para la puesta a tierra de las estructuras que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los materiales de puesta a tierra, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

NTP 370.251.2003 CONDUCTORES ELÉCTRICOS. CABLES PARA LÍNEAS AÉREAS (DESNUDOS Y PROTEGIDOS) Y PUESTAS A TIERRA.

UNE 21-056 ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

ABNT NRT 13571 HASTE DE ATERRAMENTO ÇO-COBRE E ACCESORIOS

ANSI C135.14 STAPLES WITH ROLLED OF SLASH POINTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI B18.2.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS

UNE 21-158-90 HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

UNE 21-159 ELEMENTOS DE FIJACION Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

En caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

3.1 Conductor

El conductor será de cobre desnudo, cableado, recocado y temple suave, de las características indicadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

3.2 Electrodo de Puesta a Tierra

El electrodo de puesta a tierra estará constituido por una varilla de cobre; será fabricado con materiales y aplicando métodos que garanticen un buen comportamiento eléctrico, mecánico y resistencia a la corrosión.

El electrodo tendrá las dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados:

El diámetro del electrodo de puesta a tierra se medirá sobre la capa de cobre y se admitirá una tolerancia de + 0,2 mm y – 0,1 mm. La longitud se medirá de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto y se admitirá una tolerancia de + 5 mm y 0,0 mm.

Uno de los extremos del electrodo terminará en punta de la forma que se muestra en la lámina adjunta.

3.3 Conector para el electrodo

El conector para la conexión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra será del tipo Anderson y deberá ser fabricado a base de aleaciones de cobre de alta resistencia mecánica, y deberá tener adecuadas características eléctricas, mecánicas y de resistencia a la corrosión necesarias para el buen funcionamiento de los electrodos de puesta a tierra. El conector tendrá la configuración geométrica que se muestra en los planos del proyecto.

3.4 Conector tipo perno partido (Split-bolt)

Será de cobre y servirá para conectar conductores de cobre de 25 mm² entre sí.

3.5 Caja de registro

Será de concreto ciclópeo de 40 cm x 40 cm x 30 cm altura x 5 cm de espesor, la tapa para tener mayor resistencia estará compuesta por un armado de fierro corrugado de 3/8" Ø y vaciado con concreto.

3.6 Plancha antirrobo de bronce

Será de las siguientes medidas de 200mm x 200mm x 6 mm con Agujero al centro de 20 mm de diámetro.

3.6 Cemento conductivo

Cemento conductivo 02 bolsa de 25 Kg.

3.6 Tierra negra y/o Arcilla

3.5 m³ de tierra negra y/o arcilla de baja resistividad.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia las Normas UNE 21-158-90 y UNE 21-159.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

4.1 Pruebas de los electrodos de puesta a tierra

Las pruebas que se indican a continuación se efectuará sobre el 1% de los electrodos suministrados, con un mínimo de dos (2). En caso que en una prueba no se obtuvieran resultados satisfactorios, se repetirá la misma prueba sobre el doble del número de muestras. En caso que en la segunda oportunidad, en algunas de las muestras no se obtuvieran resultados satisfactorios, se rechazará el suministro.

a) Comprobación de las dimensiones

Se comprobarán las dimensiones especificadas en la Tabla de Datos Técnicos.

b) Comprobación del material de cobre

De un electrodo, se cortará una muestra de 513 mm de longitud o lo que considere el propietario, la cual se fijará con una prensa mecánico; luego se realizará un corte transversal, se verificará la constitución del material.

4.2 Pruebas del conductor de cobre y de los accesorios

De acuerdo a lo señalado en las normas consignadas en el acápite 2. El tamaño de la muestra de conductores de cobre será del 10 % del suministro.

5. MARCADO

En lo posible, los accesorios deberán tener marcas en alto o bajo relieve con la siguiente información técnica:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga mínima de rotura en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

6. EMBALAJE

6.1 Del conductor para puesta a tierra

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrado con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser reforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

6.2 De los accesorios metálicos para puesta a tierra

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar su deterioro. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo. Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTOR DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE FABRICACION			
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7	
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		NTP 370.251.2003	
2.0	DIMENSIONES			
2.1	SECCION NOMINAL	mm ²	25	
2.2	SECCION REAL	mm ²		
2.3	DIAMETRO DE LOS ALAMBRES	mm		
2.4	DIAMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	mm	5,1	
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS			
3.1	MASA DEL CONDUCTOR	kg/m	0,143	
3.2	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN		
3.3	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL	kN/mm ²		
3.4	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm ²		
3.5	COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA	1/°C		
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS:			
4.1	RESISTENCIA ELECTRICA MAXIMA EN C.C. A 20 °C	Ohm/km	1,15	
4.2	COEFICIENTE TECNICO DE RESISTENCIA	1/°C	0,00384	

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ELECTRODO, CONECTORES Y PROTECTOR**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
A	ELECTRODO			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	NORMA DE FABRICACION			
4.0	DIAMETRO	mm	19	
5.0	LONGITUD	m	2,40	
6.0	SECCION	mm ²	196	
7.0	RESISTENCIA ELECTRICA A 20 °c	Ohm		
8.0	MASA DEL ELECTRODO	kg		
B	CONECTOR ANDERSON			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	DIAMETRO DE ELECTRODO	mm	19	
4.0	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	25	
5.0	NORMA DE FABRICACION		UNE 21- 159	
6.0	MASA DEL CONECTOR	kg	0.05	
C	CONECTOR TIPO PERNO PARTIDO			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	NORMA DE FABRICACION			
4.0	DIAMETRO DEL CONDUCTOR PRINCIPAL	mm	5,1	
5.0	DIAMETRO DEL CONDUCTOR SECUNDARIO	mm	5,1	
6.0	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
7.0	TORQUE DE AJUSTE RECOMENDADO	N-m	20	
8.0	DIMENSIONES			
9.0	MASA POR UNIDAD	kg		
D	PROTECTOR ANTIRROBO			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
4.0	DIMENSIONES:			
5.0	ESPESOR	mm	6	
6.0	LADO	mm	200	
7.0	LADO	mm	200	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-12:

SECCIONADORES FUSIBLES TIPO EXPULSIÓN

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los seccionadores fusibles tipo expulsión (cut-out) que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los seccionadores fusibles tipo expulsión, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma.

ANSI C-37.42	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SWITCHGEAR - DISTRIBUTION CUT OUTS AND FUSE LINKS SPECIFICATIONS
--------------	---

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los seccionadores fusibles se instalarán en zonas que presenten las siguientes condiciones ambientales:

- | | | |
|---|--------------------------------|----------------------|
| - | Altitud sobre el nivel del mar | hasta 4000 m |
| - | Humedad relativa | entre 50 y 95% |
| - | Temperatura ambiental | -10 a 30 °C |
| - | Contaminación ambiental | De escasa a moderada |

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los seccionadores fusibles tipo expulsión serán unipolares de instalación exterior en crucetas, de montaje vertical y para accionamiento mediante pértiga.

Tendrán las características que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

5. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

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

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

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

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 120 mm², y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos. Los fusibles serán del tipo "K" de las capacidades que se muestran en los planos y metrados.

6. ACCESORIOS

Los seccionadores-fusibles deberán incluir entre otros los siguientes accesorios:

- Terminal de tierra
- Placa de características
- Accesorios para fijación en cruceta de madera: Tipo B (según la Norma ANSI C37.42)
- Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los seccionadores.

La placa de características deberá contener la siguiente información mínima:

- Nombre o Símbolo del Fabricante
- Año de fabricación
- Código o serie del equipo
- Tensión Nominal del equipo, kV rms
- Tensión de Sostenimiento a la frecuencia industrial en seco kV rms
- Tensión de Sostenimiento a la onda de impulso, kV pico
- Corriente Nominal Continua, A
- Corriente de Interrupción Asimétrica, kA rms.

7. PRUEBAS

Los seccionadores-fusibles tipo expulsión deberán ser sometidas a las pruebas Tipo, de Rutina y de Conformidad indicadas en las normas consignadas en el numeral 2.

7.1 Pruebas Tipo

Las pruebas tipo están orientadas a verificar las principales características de los seccionadores fusibles, por lo que deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor. El costo del diseño de los seccionadores fusibles y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán completamente cubiertos por el Proveedor.

Las pruebas Tipo, de acuerdo con la norma ANSI C37.42-1989, comprenderán:

- Prueba de tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial, en seco, entre un terminal y tierra.
- Prueba de tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial, bajo lluvia, entre un terminal y tierra.
- Prueba de sostenimiento al impulso 1,2/50 μ s, entre un terminal y tierra.

- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial, entre terminal y terminal.
- Prueba de sostenimiento al impulso 1,2/50 μ s, entre terminal y terminal.
- Prueba para la determinación de las corrientes de interrupción
- Prueba de comportamiento de la interrupción de las corrientes.
- Prueba de radio influencia
- Prueba de la limitación de elevación de temperatura
- Prueba de la capacidad de la cabeza expandible del tubo portafusible para soportar la presión interna especificada.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

7.2 Pruebas de Conformidad

Las pruebas de conformidad deberán ser efectuadas a cada uno de los seccionadores fusibles durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los respectivos reportes emitidos por el fabricante, en los que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Las pruebas a efectuar serán:

- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal a tierra
- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal y terminal.
- Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

7.3 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de seccionadores fusibles a ser suministrados, contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) certificados emitidos por una entidad debidamente acreditada, la que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario y certificará los resultados satisfactorios de las pruebas efectuadas.

Las pruebas de aceptación serán las siguientes:

- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal a tierra
- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal y terminal.

- Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

El tamaño de la muestra y el nivel de inspección será determinado según lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; para el cual deberá considerarse un Plan de Muestreo Simple para Inspección General, con un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) igual a 2,5.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8. EMBALAJE

Cada uno de los seccionadores y sus accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de cartón resistente, éstas a su vez estarán contenidas en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas elaboradas con bandas de acero inoxidable, a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a la intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Nombre y tipo del equipo
- Cantidad de seccionadores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

Cada seccionador será suministrado con su respectivo reporte de prueba de rutina y manual de operación, debidamente certificado por el fabricante y protegido contra el medio ambiente, el cual será una copia adicional a lo solicitado en el numeral 5.

9. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados, conjuntamente con cinco (05) juegos originales de las curvas tiempo-corriente de mínima fusión y aclaramiento de los fusibles tipo K y T de valores garantizados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
SECCIONADOR – FUSIBLE TIPO EXPULSION**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	FABRICANTE			
2.0	MODELO			
3.0	PAIS DE FABRICACION			
4.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		ANSI C-37.42	
5.0	INSTALACION		EXTERIOR	
6.0	CORRIENTE NOMINAL	A	100	
7.0	TENSION NOMINAL DEL EQUIPO	kV	27	
8.0	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO SIMETRICA	kA	5	
9.0	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO ASIMETRICA	kA	8	

10.0	NIVEL DE AISLAMIENTO			
10.1	TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA ONDA DE IMPULSO (BIL), ENTRE FASE Y TIERRA Y ENTRE FASES	kVp	150	
10.2	TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL ENTRE FASES, EN SECO, 1 min	KV	70	
10.3	TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL ENTRE FASE Y TIERRA, HUMEDO, 10 s	kV	60	
11.0	MATERIAL AISLANTE DEL CUERPO DEL SECCIONADOR		PORCELANA	
12.0	LONGITUD DE LINEA DE FUGA MINIMA (fase-tierra)	Mm	625	
13.0	MATERIAL DEL TUBO PORTAFUSIBLE		FIBRA DE VIDRIO	
14.0	MASA DEL SECCIONADOR – FUSIBLE	Kg	11.00	
15.0	COLOR DEL AISLADOR			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-13:

PARARRAYOS

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de pararrayos que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los pararrayos materia de la presente especificación cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

IEC 99-1 SURGE ARRESTERS PART 1: NON LINEAR RESISTOR TYPE GAPPED ARRESTERS FOR A.C. SYTEMS

IEC 99-4 METAL OXIDE SURGE ARRESTERS WITHOUT GAPS FOR A.C. SYSTEMS

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los pararrayos se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar hasta 4000 m
- Humedad relativa entre 50 y 95%
- Temperatura ambiental -10 a 30 °C
- Contaminación ambiental escasa

4. CONDICIONES DE OPERACIÓN

El sistema eléctrico en el cual operarán los pararrayos tiene las siguientes características:

- Tensión de servicio de la red 13.2 y 22.9 kV
- Tensión máxima de servicio 25 kV
- Frecuencia de la red 60 Hz
- Naturaleza del neutro Sin neutro
- Equipos a proteger Transformadores de distribución y líneas primarias

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los pararrayos serán del tipo de resistencias no lineales fabricadas a base de óxidos metálicos, sin explosores, a prueba de explosión, para uso exterior y para instalación en posición vertical; serán conectados entre fase y tierra.

La columna soporte será de material polimérico color gris a base de goma silicón; estará diseñada para operar en un ambiente medianamente contaminado, con una línea de fuga mínima entre fase-tierra de 625 mm. Las características propias del pararrayos no se modificarán después de largos años de uso; las partes selladas estarán diseñadas de tal modo de prevenir la penetración de agua.

El pararrayos contará con un elemento para liberar los gases creados por el arco que se originen en el interior, cuando la presión de los mismos llegue a valores que podrían hacer peligrar la estructura del pararrayos.

Las partes metálicas de hierro o acero deberán estar protegidas contra la corrosión mediante galvanizado en caliente.

Los pararrayos estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de F°G° o madera y serán similares los del Tipo B de los seccionadores fusibles tipo expulsión (Norma ANSI C37.42).

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 120 mm², y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos.

6. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados

7. ACCESORIOS

Los pararrayos deberán incluir entre otros, los siguientes accesorios:

- Placa de características
- Accesorios para fijación en cruceta de madera: Tipo B (según la Norma ANSI C37.42)
- Terminal bimetálico para el conductor de fase de 25 a 95 mm²
- Terminal de conexión a tierra para conductor de cobre de 16 a 70 mm²
- Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los pararrayos.

La placa de características deberá contener la siguiente información mínima:

- Nombre o Símbolo del Fabricante
- Año de fabricación
- Código o serie del equipo
- Tensión Nominal del equipo, kV rms
- Máxima tensión de operación continua (COV), kV rms
- Tensión de Sostenimiento a frecuencia industrial del aislador
- Tensión de Sostenimiento a la onda de impulso, kV pico, del aislador
- Corriente Nominal de descarga, kA

8. PRUEBAS

Los pararrayos deberán ser sometidos a las pruebas Tipo, de Rutina y de aceptación indicadas en las normas consignadas en numeral 2.

8.1 Pruebas Tipo

Las pruebas tipo están orientadas a verificar las principales características de los pararrayos, por lo que deberán ser sustentadas con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor. Los costos del diseño de los pararrayos y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor.

Las pruebas Tipo o de diseño, de acuerdo con las normas IEC 99-4, comprenderán:

- Pruebas de tensión de sostenimiento del aislamiento externo del pararrayos (housing)
- Pruebas de tensión residual
- Pruebas de sostenimiento a las corrientes de impulso de larga duración
- Pruebas del comportamiento operativo (operating duty)

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8.2 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los pararrayos durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los respectivos reportes emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumplen satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Las pruebas de rutina solicitadas son:

- Medición de la tensión de referencia
- Pruebas de la tensión residual con corrientes de impulso tipo rayo.
- Verificación de la ausencia de descargas parciales
- Prueba de hermeticidad

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8.3 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de Pararrayos de Distribución a ser suministrados, con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Las pruebas de aceptación serán las siguientes:

- Medición de la tensión a frecuencia industrial en el pararrayos a la corriente de referencia.
- Pruebas de tensión residual con impulsos de corriente tipo rayo.
- Prueba de descargas parciales.
- Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

El tamaño de la muestra y el nivel de inspección para las pruebas de aceptación será determinado según lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; para el cual deberá considerarse un Plan de Muestreo Simple para Inspección General, con un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) igual a 2,5.

Los certificados y reportes de pruebas deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

9. EMBALAJE

Cada uno de los pararrayos y sus accesorios serán cuidadosamente embalado en cajas de cartón resistente, estas a su vez estarán contenidas en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas elaboradas con bandas de acero inoxidable, a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a la intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Nombre y tipo del equipo
- Cantidad de seccionadores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

Cada pararrayos será suministrado con su respectivo reporte de prueba de rutina y manual de operación, debidamente certificado por el fabricante y protegido contra el medio ambiente, el cual será una copia adicional a lo solicitado en el numeral 5.

10. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

11. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
PARARRAYOS POLIMERICOS (13.2 y 22.9 kV S/N)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	FABRICANTE			
2.0	MODELO			
3.0	PAIS DE FABRICACIÓN			
4.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 99 – 4	
5.0	CLASE DE DESCARGA DE LINEA		1	
6.0	INSTALACION		EXTERIOR	
7.0	TENSION NOMINAL DE LA RED	kV	13.2, 22.9	
8.0	TENSION MAXIMA DE SERVICIO	kV	15, 25	
9.0	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60	
10.0	TENSION NOMINAL DEL PARARRAYOS	kV	15, 21, 24	
11.0	TENSION DE OPERACION CONTINUA (COV)	kV	19, 25, 28	
12.0	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA EN ONDA 8/20	kA	10	
13.0	TENSION RESIDUAL MAXIMA A CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (10 kA - 8/20)	kV	62,5	
14.0	MATERIAL DE LAS RESISTENCIAS NO LINEALES		OXIDO DE ZINC	
15.0	MASA DEL PARARRAYOS	kg		
16.0	ALTITUD DE OPERACIÓN	msnm	4000	
17.0	CARACTERISTICAS DEL AISLADOR			
17.1	MATERIAL		GOMA SILICON	
17.2	NIVEL DE AISLAMIENTO AL IMPULSO 1,2/50	kV	150	
17.3	LONGITUD DE LINEA DE FUGA MINIMA (fase- tierra)	mm	625	
17.4	DISPOSITIVO DE DESCONEXION		SI	

3.1.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES PLAN COVID-19

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA IMPLEMENTACION DEL “PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO”

a) KIT DE HISOPO Y TUBO CON MEDIO DE TRANSPORTE PARA MUESTRA DE VIRUS RESPIRATORIO

Las especificaciones técnicas para el suministro del Kit de hisopo para COVID-19, son las mismas exigidas por el Ministerio de Salud (MINSA).

Descripción general

Sistema diseñado para la toma de muestras clínicas que contienen virus y su transporte desde el lugar de la recogida de la muestra hasta el laboratorio de análisis.

CARACTERISTICAS TECNICAS:

Indicación de uso:

Para uso de diagnóstico en vitro.

Material:

Hisopos: De dacron estériles y mango de polipropileno

Frasco: Polipropileno incoloro con tapa rosca

Características

El kit está compuesto por:

- 01 frasco de polipropileno incoloro con tapa rosca que contenga:
- Hanks BSS (Solución salina balanceada de Hank),
- HEPES buffer (agente tampoador HEPES),
- 0.5% de gelatina
- Albúmina bovina
- Antibiótico (uno o más de los siguientes: vancomicina, gentamicina, colistina, estreptomycin, penicilina) con o sin antifúngico (anfotericina B)
- Rotulo para identificación de muestra.
- 02 hisopos de Dracon estériles con mango de polipropileno.

Propiedades:

- Evita la desecación de la muestra, mantiene la viabilidad viral entre la obtención, transporte e inoculación de la muestra.
- Retarda el crecimiento bacteriano de muestras muy contaminados
- Viabilidad a temperatura ambiente
- Fácil y seguro de utilizar – reduce el riesgo de contaminación
- Conservación: Temperatura ambiente; después de obtenida la muestra, refrigerar.

b) CARTELES DE SENSIBILIZACION Y PREVENCION

Los carteles tendrán en ancho de 1 metro x 1 metros de alto, diseñados para ser montados sobre el terreno y a la intemperie.

c) PEDILUVIO DE DESINFECTANTE DE CALZADO

Este producto desinfecta los calzados antes de ingresar o salir de cualquier lugar, el material es de latón galvanizado o jebe, por dentro se coloca una esponja con una solución desinfectante como lejía (hipoclorito de sodio).

Medidas: 40cmx53x3cm; espesor: 1mm

Felpudo: Material PVC de espesor 14mm; Resistente a los químicos desinfectantes, fácil de limpiar y lavar.

Solución Desinfectante: Se recomienda utilizar agua fría con hipoclorito de sodio(lejía), también con Ácido clorhídrico y otros desinfectantes.

Preparación Solución: Por cada litro de agua, verter 02 cucharadas de lejía.

Recomendaciones: * Cambiar la solución de preferencia una vez al día.

* No exceder las cantidades recomendadas en la preparación de la solución.

* No mezclar la solución con otros productos de limpieza, puede provocar reacciones químicas.

Preparar la solución en un envase aparte y luego verter en la bandeja.

d) HIPOCLORITO DE SODIO

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es un líquido amarillento adecuado para la desinfección de áreas, superficies y limpieza de ropas tanto del hogar como a nivel hospitalario y salud. Actúa por el cloro que libera, con un rendimiento muy alto según beneficio costo. Es un utilizador de todo tipo de virus, bacterias, hongos y levaduras. Recomendado para limpieza profunda de áreas comunes en todo tipo de industria, hospitales y clínicas, sanitarios, baldosas, pisos, ropa de enfermería blanca y de pacientes y todo tipo de superficies y accesorios lavables. Limpia y desinfecta en una sola operación.

Acción bactericida y fungicida. Eficaz y económico. Máxima concentración, menor costo por litro. Máxima efectividad en uso hospitalario. Para aplicación de sistemas de control no contaminante, se recomienda dilución al 2% como mínimo para aspersión, limpieza general y desinfección de áreas comunes y áreas que no sufran ningún tipo de corrosión.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Ingredientes activos: Hipoclorito de Sodio.

PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS

Apariencia a 20°C	: Líquido Amarillo Transparente
Viscosidad a 15°C	: N.A.
Punto de Congelación	: -4 °C
Olor	: Característico al cloro
Densidad a 20°	: 1.10 g/cc
Valor de pH	: 11.00 – 13.00
Solubilidad	: Soluble en agua
Concentración (%m/v NaOC1)	: 5% Máx.
Alcalinidad Total (%m/v NaOH)	: 1.67 Máx.

INSTRUCCIONES DE USO

Disuelva aproximadamente 40 cc en un balde con 10 litros de agua para limpieza y desinfección del hogar e industria en superficies lavables, baños y pisos. En ropa blanca de trabajo y hogar 80cc por cada 4 litros de agua, mezcle bien y sumerja su ropa por 10 minutos, luego enjuague y deje secar.

ESTABILIDAD Y ALMACENAMIENTO

Guárdese en un lugar fresco y evítese la exposición directa a la luz solar. Evítese contacto con otros insumos químicos. En contacto con ácidos libera gases tóxicos. Consérvese bajo llave y manténganse fuera del alcance de los niños.

RECOMENDACIONES

Evitar el contacto directo con la piel y ojos; en su forma concentrada puede producir irritaciones o quemaduras. Evitar la inhalación de los vapores del producto concentrado. Utilizar gafas protectoras, máscara, guantes y ropa apropiada según las recomendaciones de las normas de salud pública en el uso de productos a base de cloro. Manténgase lejos de alimentos, bebidas. En caso de contacto con la piel, lavarse inmediata y abundantemente con agua y acuda a un médico. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible muéstrela la etiqueta).

e) JABON LIQUIDO

PROPIEDADES

Es un producto bactericida y fungicida, desarrollado con una formula balanceada que permite mantener la suavidad de la piel, utilizado para limpiar y eliminar los microorganismos de la piel, posee un amplio espectro contra bacterias, hongos y levaduras, especialmente indicado para el uso en hospitales y en la industria de procesamiento de alimentos, adicionalmente está libre de color y de fragancias, se enjuaga fácilmente y posee buena estabilidad química, su eficacia es comprobada eliminando el 99% de las bacterias.

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS

Apariencia	: Liquido
Olor	: Inodoro
Color	: Transparente
Ph	: 4.4 - 4.6
Densidad (20°)	: 1.062 – 1.072 g/cm3
Tiempo de vida útil	: 24 meses

PRECAUCIONES DE USO

No ingerir. En caso de ingestión consultar con el médico. En caso de contacto con los ojos enjuagar con abundante agua durante 15 minutos.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Almacenar a temperatura ambiente, lejos de la luz y del calor, mantener el recipiente cerrado y fuera del alcance de los niños.

f) PAPEL TOALLA

Toalla de papel desechable en paquete. De mano para máquina, de 300 metros, texturado doble hoja, intercaladas para uso en sanitario de 20cmx21cm como mínimo la medida de cada paño, cada paquete debe contener 300 hojas como mínimo, hojas blancas.

g) CONTENEDOR DE PLASTICO 40 LITROS

Contenedor con apertura tapa pedal y una capacidad de 40 litros perfecto para recogida de basura y residuos. Evita el contacto de residuos gracias a su apertura con pedal, previniendo el contagio de covid-19.

Material de plástico protegido contra rayos UV.

h) ALCOHOL

NOMBRE DEL MEDICAMENTO

Alcohol 96° sanitario Orravan solución cutánea.

COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

Cada ml de solución contiene un ml de etanol al 96% (alcohol 96°).

Cada 100 ml de solución contiene 100 ml de etanol al 96% (alcohol 96°).

FORMA FARMACÉUTICA

Solución cutánea.

Solución transparente e incolora.

DATOS CLÍNICOS

Indicaciones terapéuticas

Antiséptico de la piel.

Posología y forma de administración

Posología

Aplicar directamente sobre el área.

Dejar actuar dos minutos antes de cualquier procedimiento.

Forma de administración.

Uso cutáneo. Solo para uso externo. NO INGERIR.

Se recomienda lavar las manos después de cada aplicación.

Contraindicaciones

Hipersensibilidad.

No aplicar sobre heridas profundas y extensas.

Advertencias y precauciones especiales de empleo

Fácilmente inflamable. Mantener el recipiente bien cerrado. Proteger del calor.

No fumar durante su aplicación.

No poner en contacto con las mucosas, es muy irritante.

El uso prolongado puede producir irritación y sequedad en la piel.

Puede producir dermatitis de contacto.

No aplicar sobre heridas, porque irrita el tejido dañado y porque puede formar un coágulo que protege a las bacterias resistentes.

Evitar el contacto con los ojos. Si accidentalmente se produjese contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua y consultar a un oftalmólogo si fuese necesario.

Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción

No se han realizado estudios de interacciones.

Fertilidad, embarazo y lactancia

No procede

Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas

No procede

Reacciones adversas

No se han descrito.

Notificación de sospechas de reacciones adversas:

Es importante notificar sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización. Ello permite una supervisión continuada de la relación beneficio/riesgo del medicamento.

Sobredosis

No procede.

PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS

Propiedades farmacodinámicas

Grupo farmacoterapéutico: antisépticos y desinfectantes, código ATC: D08AX

Mecanismo de acción

Desnaturaliza las proteínas de los microorganismos.

La desnaturalización proteica sólo es posible en presencia de agua.

Es activo frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, También es activo frente a micobacterias, hongos y virus. No tiene actividad sobre las esporas.

Tiene acción bactericida pero poco efecto residual. Presenta un inicio de acción retardado; por este motivo se debería dejar actuar dos minutos antes de cualquier procedimiento. Se inactiva en presencia de materia orgánica. Las proteínas coagulan y precipitan, dificultando su penetración y actuación.

Propiedades farmacocinéticas

No procede

Datos preclínicos sobre seguridad

No procede

DATOS FARMACÉUTICOS

Lista de excipientes

No procede

Incompatibilidades

En ausencia de estudios de compatibilidad, este medicamento no debe mezclarse con otros.

Periodo de validez

5 años.

Precauciones especiales de conservación

No conservar a temperaturas elevadas, es fácilmente inflamable.

Conservar en el embalaje original para protegerlo de la luz

Naturaleza y contenido del envase

Los envases son de 250 y 1.000 ml de polietileno de alta densidad provistos de tapón goteador.

Precauciones especiales de eliminación y otras manipulaciones

La eliminación del medicamento no utilizado y de todos los materiales que hayan estado en contacto con él se realizará de acuerdo con la normativa local.

i) MASCARILLA QUIRÚRGICA

La mascarilla quirúrgica no se debe desintegrar, romper o rasgar durante su utilización prevista. Debe estar dotada de un medio por el cual se pueda ceñir estrechamente sobre la nariz, boca y barbilla de quien la lleva puesta y que garantice que la mascarilla se ciña estrechamente en los laterales. Las mascarillas pueden tener formas y construcciones diferentes.

Dado que las mascarillas utilizadas resultan altamente contaminadas, es importante que el cuerpo de la mascarilla no se toque con los dedos/manos de quien la lleva puesta; se desinfecten las manos después de retirarla y nunca dejar que cuelgue del cuello del usuario.

Debe desecharse de inmediato cuando ya no se necesite.

Si se requiere proteger a quien la lleva puesta contra agentes infecciosos (bacterias, virus u hongos), es aplicable la utilización de un respirador.

Estas tienen que cumplir la norma técnica peruana (NTP) 329.200:2020 "MATERIALES MÉDICOS "Mascarillas quirúrgicas. Requisitos y métodos de ensayo. 1ª Edición".

3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE ELECTROMECHANICO

3.2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE ELECTROMECHANICO DE LINEA Y RED PRIMARIA

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE ELECTROMECHANICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE LINEAS Y REDES PRIMARIAS

1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1 DE LA EJECUCION DE LA OBRA

1.1.1. Alcance de la Obra

La Entidad Ejecutora, de acuerdo con el expediente Técnico, mediante Administración Directa deberá ejecutar la totalidad de los trabajos, realizar todos los servicios requeridos para la buena ejecución y completa terminación de la Obra, las pruebas y puesta en funcionamiento de todas las instalaciones y equipos. Contratando para ello un Ingeniero Residente de Obra, con la capacidad y experiencia necesaria para la correcta dirección de la obra, asimismo se designará un profesional que cumpla la función de Supervisor de Obra.

1.1.2 Condiciones de la Ejecución de la obra

Las únicas condiciones válidas para normar la ejecución de la obra serán las contenidas en el Expediente Técnico, Normas de Ejecución de Obras públicas por administración Directa, Código Nacional de Electricidad y opcionalmente el Reglamento de la Ley de Contrataciones y adquisiciones del Estado.

1.1.3 Condiciones que afectan a la Obra

El Residente de Obra, es responsable de estar plenamente informado de todo cuanto se relacione con la naturaleza, localización y finalidad de la obra; sus condiciones generales y locales, definidas según el expediente técnico, y optimizado mediante la Ingeniería de Detalle. Cualquier falta, descuido, error u omisión del Ejecutor en el replanteo de Obra previo a la Ejecución, que conlleve a un presupuesto adicional será de su entera responsabilidad.

1.1.4 Observación de las Leyes

El residente de Obra es responsable de estar plenamente informado de todas las leyes que puedan afectar de alguna manera a las personas empleadas en el trabajo, el equipo o material que utilice y en la forma de llevar a cabo la obra; y se obliga a ceñirse a tales leyes, ordenanzas y reglamentos.

1.2 DE LA PROGRAMACIÓN

1.2.1 Cronograma de Ejecución

Antes del inicio de obra, El Residente de Obra, entregará a la Supervisión para su aprobación, un diagrama PERT-CPM y un diagrama de barras (GANTT) de todas las actividades que desarrollará y el personal que intervendrá con indicación del tiempo de su participación. Los diagramas serán los más detallados posibles, tendrán estrecha relación con las partidas del presupuesto y el cronograma valorizado aprobado a la entidad Ejecutora.

1.2.2 Plazos Contractuales

El Cronograma de Ejecución debe definir con carácter contractual las siguientes fechas:

- a. Inicio de Obra
- b. Terminación de Obra
- c. Inicio de Pruebas
- d. Fin de Pruebas
- e. Inicio de Operación Experimental
- f. Aceptación Provisional
- g. Aceptación Definitiva.

Estas fechas definen los períodos de duración de las siguientes actividades:

- a. Montaje
- b. Pruebas a la terminación
- c. Pruebas de Puesta en servicio
- d. Operación Experimental
- e. Período de Garantía.

1.2.3 Modificación del Cronograma de Ejecución

La SUPERVISION, a solicitud del RESIDENTE, aprobará la alteración del Cronograma de ejecución en forma apropiada, cuando los trabajos se hubieran demorado por alguna o varias de las siguientes razones, en la medida que tales razones afecten el Cronograma de Ejecución.

- a. Por adicionales de las cantidades previstas de trabajo u obra, que a juicio de la SUPERVISION impidan al Contratista la construcción de la obra en el plazo estipulado en los documentos contractuales.
- b. Por modificaciones en los documentos contractuales que tengan como necesaria consecuencia un aumento de las cantidades de trabajo y obra con efecto igual al indicado en el párrafo "a".
- c. Por la suspensión temporal de la Obra ordenada por la SUPERVISION, por causa no imputable al EJECUTOR.
- d. Por causas de fuerza mayor o fortuita.
- e. Por atrasos en la ejecución de las obras que no estuvieran a cargo del Ejecutor.
- f. Por cualquier otra causa que, a juicio de la SUPERVISION, sea justificada.

1.2.4 Cuaderno de Obra

El Ejecutor deberá llevar al día, un cuaderno de obra, donde deberá anotar las ocurrencias importantes que se presenten durante el desarrollo de los trabajos, así como los acuerdos de reuniones efectuadas en obra entre la Residencia y la Supervisión.

El Cuaderno de Obra será debidamente foliado y legalizado hoja por hoja y/o suscrito por el Residente de Obra y la Supervisión.

Cada hoja original tendrá tres copias, y se distribuirán de la siguiente forma:

- Original : Cuaderno de Obra.
- 1ra. copia : La Entidad.
- 2da. copia : La Supervisión.
- 3ra. copia : El Residente.

Todas las anotaciones serán hechas en idioma Castellano, debiendo ser firmadas por el Residente y la Supervisión.

Cuando las circunstancias así lo propicien, este cuaderno podrá ser también utilizado para comunicaciones entre el Residente y la Supervisión.

De esta manera queda establecido que todas las comunicaciones serán hechas en forma escrita y no tendrán validez las indicaciones verbales.

1.3 DEL PERSONAL

Organigrama de la Unidad Ejecutora

El Ejecutor presentará a la SUPERVISION un Organigrama de todo nivel. Este organigrama deberá contener particularmente:

- Nombres y calificaciones del o de los representantes calificados y habilitados para resolver cuestiones técnicas y administrativas relativas a la obra.
- Nombre y calificaciones del o de los ingenieros de ejecución.
- Nombre y calificaciones del o de los Técnicos ejecución.

El Ejecutor deberá comunicar a la SUPERVISION de cualquier cambio en su organigrama.

Desempeño del Personal

El trabajo debe ser ejecutado en forma eficiente por personal idóneo, especializado y debidamente calificado para llevarlo a cabo de acuerdo con los documentos contractuales.

El Ejecutor cuidará, particularmente, del mejor entendimiento con personas que colaboren en la ejecución de la Obra, de manera de tomar las medidas necesarias para evitar obligaciones y responsabilidades mal definidas.

A solicitud de la Supervisión, el Ejecutor despedirá a cualquier persona desordenada, peligrosa, insubordinada, incompetente o que tenga otros defectos a juicio de la Supervisión.

Leyes Sociales

El Ejecutor se obliga a cumplir todas las disposiciones de la Legislación del Trabajo y de la Seguridad Social. Así mismo deben contar con Pólizas de Seguro vigente de Seguro Complementario de trabajo de alto riesgo de pensión y salud de todo el personal de obra.

Seguridad e Higiene y Salud en el Trabajo.

El Ejecutor deberá observar todas las leyes, reglamentos, medidas y precauciones que sean necesarias para evitar que se produzcan condiciones insalubres en la zona de los trabajos y en sus alrededores.

En todo tiempo, el residente de Obra deberá tomar las medidas y precauciones necesarias para la seguridad de los trabajadores, prevenir y evitar accidentes, y prestar asistencia a su Personal, respetando los Reglamentos de Seguridad Vigentes.

1.4 DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Toda la Obra objeto del Contrato será ejecutada de la manera prescrita en el expediente Técnico e Ingeniería de Detalle Aprobado por la Supervisión y en donde no sea prescrita, de acuerdo con sus directivas de la SUPERVISIÓN.

El Ejecutor no podrá efectuar ningún cambio, modificación o reducción en la extensión de la obra sin expresa autorización escrita de la SUPERVISIÓN.

Los materiales desmontados serán trasladados a los Almacenes de Curibamba en la ciudad de Andahuaylas o Almacén de la SET de Tamburco en la ciudad de Abancay. Considerando la cercanía a estos dos almacenes.

⁽¹⁾ La parte en azul fue incluida producto de la absolución a la consulta N° 13 CORPORACION MEJIA S.A.C.

Montaje de Partes Importantes

El Residente y la SUPERVISIÓN acordarán antes del inicio del montaje, las partes o piezas importantes cuyo montaje requiere de autorización de la SUPERVISIÓN.

Ninguna parte o pieza importante del equipo podrá ser montada sin que el Residente haya solicitado y obtenido de la SUPERVISIÓN la autorización de que la parte o pieza en cuestión puede ser montada. La SUPERVISIÓN dará la autorización escrita a la brevedad, salvo razones que justifiquen una postergación de la misma.

Herramientas y Equipos de Construcción

El Ejecutor se compromete a mantener en el sitio de la obra, de acuerdo con los requerimientos de la misma, equipo de construcción y montaje adecuado y suficiente, el cual deberá mantenerse permanentemente en condiciones operativas.

Cambios y Modificaciones

La Supervisión tiene el derecho de ordenar, por escrito, al residente mediante una ORDEN DE CAMBIO la alteración, modificación, cambio, adición, deducción o cualquier otra forma de variación de una o más partes de la obra.

Se entiende por ORDEN DE CAMBIO la que se refiere a cambio o modificación que la SUPERVISIÓN considere técnicamente necesaria introducir.

Rechazos

Si en cualquier momento anterior a la Aceptación Provisional, la SUPERVISIÓN encontrase que, a su juicio, cualquier parte de la Obra, suministro o material empleado por el Ejecutor, es o son defectuosos o están en desacuerdo con los documentos contractuales, avisará al Residente para que éste disponga de la parte de la obra, del suministro o del material impugnado para su reemplazo o reparación.

El Ejecutor, en el más breve lapso, deberá subsanar las deficiencias. Todas las piezas o partes de reemplazo deberán cumplir con las prescripciones de garantía y estar conformes con los documentos contractuales.

Daños de Obra

El Ejecutor será responsable de los daños o pérdidas de cualquier naturaleza y que por cualquier causa pueda experimentar la Obra hasta su Aceptación Provisional, extendiéndose tal responsabilidad a los casos no imputables al Residente.

Daños y Perjuicios a Terceros

El Ejecutor será el único responsable de las reclamaciones de cualquier carácter a que hubiera lugar por los daños causados a las personas o propietarios por negligencia en el

trabajo o cualquier causa que le sea imputable; deberá, en consecuencia, reparar a su costo el daño o perjuicio ocasionado.

Protección del Medio Ambiente

El Ejecutor preservará y protegerá toda la vegetación tal como árboles, arbustos y hierbas, que exista en el sitio de la Obra o en los adyacentes y que, en opinión de la SUPERVISIÓN, no obstaculice la ejecución de los trabajos.

El Ejecutor tomará medidas contra el corte y destrucción que cause su personal y contra los daños que produzcan los excesos o descuidos en las operaciones del equipo de construcción y la acumulación de materiales.

Vigilancia y protección de la Obra

El Ejecutor debe, en todo momento, proteger y conservar las instalaciones, equipos, maquinarias, instrumentos, provisiones, materiales y efectos de cualquier naturaleza, así como también toda la obra ejecutada, hasta su Aceptación Provisional, incluyendo el personal de vigilancia diurna y nocturna del área de construcción.

Los requerimientos hechos por la SUPERVISION al Contratista acerca de la protección adecuada que haya que darse a un determinado equipo o material, deberán ser atendidos.

Limpieza

El Ejecutor deberá mantener en todo momento, el área de la construcción, incluyendo los locales de almacenamiento usados por él, libres de toda acumulación de desperdicios o basura. Antes de la Aceptación Provisional de la Obra deberá retirar todas las herramientas, equipos, provisiones y materiales de su propiedad, de modo que deje la obra y el área de construcción en condiciones de aspecto y limpieza satisfactorios.

1.5 DE LA SUPERVISIÓN DE LA OBRA

La Obra se ejecutará bajo una permanente supervisión; es decir, estará Constantemente sujeta a la inspección y fiscalización de ingenieros responsables a fin de asegurar el estricto cumplimiento de los documentos contractuales.

La labor de supervisión podrá ser hecha directamente por El Propietario, a través de un Cuerpo especialmente designado para tal fin, o bien por una empresa Consultora contratada para tal fin. En todo caso, La entidad comunicará al Contratista el nombre de los ingenieros responsables de la Supervisión quienes estarán habilitados para resolver las cuestiones técnicas y administrativas relativas a la obra, a nombre de la Entidad.

Responsabilidad de la Obra

La presencia de la Supervisión en las operaciones del Ejecutor no releva a éste, en ningún caso ni en ningún modo, de su responsabilidad por la cabal y adecuada ejecución de las obras de acuerdo con los documentos contractuales.

Asimismo, la aprobación, por parte de la supervisión, de documentos técnicos para la ejecución de trabajos, no releva al Ejecutor de su responsabilidad por la correcta ejecución y funcionamiento de las instalaciones del proyecto.

Obligaciones del Ejecutor

El Residente estará obligado a mantener informado a la Supervisión con la debida y necesaria anticipación, acerca de su inmediato programa de trabajo y de cada una de sus operaciones, en los términos y plazos prescritos en los documentos contractuales.

Facilidades de Inspección

La Supervisión tendrá acceso a la obra, en todo tiempo, cualquiera sea el estado en que se encuentre, y El Ejecutor deberá prestarle toda clase de facilidades para el acceso a la obra y su inspección. A este fin, el Ejecutor deberá:

- a. Permitir el servicio de sus empleados y el uso de su equipo y material necesario para la inspección y supervigilancia de la obra.
- b. Proveer y mantener en perfectas condiciones todas las marcas, señales y referencias necesarias para la ejecución e inspección de la obra.
- c. Prestar en general, todas las facilidades y los elementos adecuados de que dispone, a fin de que la inspección se efectúe en la forma más satisfactoria, oportuna y eficaz.

1.6 DE LA ACEPTACIÓN PROCEDIMIENTO GENERAL

Para la aceptación de la obra por parte de la Supervisión, los equipos e instalaciones serán objeto de pruebas al término del montaje respectivo.

En primer lugar, se harán las pruebas sin tensión del sistema (pruebas en blanco). Después de concluidas estas pruebas, se harán las pruebas en servicio, para el conjunto de la obra.

Después de haberse ejecutado las pruebas a satisfacción de la Supervisión la obra e Inspección de ELSE será puesta en servicio, en forma comercial, pero, con carácter experimental por un período de un mes, al cabo del cual se producirá la Aceptación Provisional de la Obra, luego del Residente conjuntamente al Supervisor realizaran los tramites de Entrega de Obra al Concesionario ELSE S.A.A.

Pruebas en Blanco

Antes de la fecha prevista para el término del Montaje de la Obra, el Ejecutor notificará por escrito a la SUPERVISION del inicio de las pruebas, remitiéndole tres copias de los documentos indicados a continuación:

- a. Un programa detallado de las pruebas a efectuarse.
- b. El procedimiento de Pruebas.
- c. Las Planillas de los Protocolos de Pruebas.
- d. La Relación de los Equipos de Pruebas a utilizarse, con sus características técnicas.
- e. Tres copias de los Planos de la Obra y Sección de Obra en su última revisión.

Dentro del plazo indicado, la SUPERVISION verificará la suficiencia de la documentación y el estado de la obra o de la Sección de Obra y emitirá, si fuese necesario, un certificado autorizando al Ejecutor a proceder con las pruebas de puesta en servicio.

Si alguna prueba no resultase conforme con las prescripciones de los documentos contractuales, será repetida, a pedido de la SUPERVISION, según los términos de los documentos contractuales. Los gastos de estas pruebas estarán a cargo del Ejecutor.

El personal, materiales y equipos necesarios para las pruebas "en blanco", estarán a cargo del Ejecutor.

Prueba de Puesta en Servicio

Antes de la conclusión de las Pruebas "en blanco" de toda la obra, la Supervisión y el Residente acordarán el Procedimiento de Pruebas de Puesta en Servicio, que consistirán en la energización de las redes primarias y toma de carga.

La Programación de las Pruebas de Puesta en Servicio será, también, hecha en forma conjunta entre La Supervisión y el Residente y su inicio será después de la conclusión de las Pruebas "en blanco" de toda la obra a satisfacción de La Supervisión.

Si, durante la ejecución de las Pruebas de Puesta en Servicio se obtuviesen resultados que no estuvieran de acuerdo con los documentos contractuales, el Residente deberá efectuar los cambios o ajustes necesarios para que en una repetición de la prueba se obtenga resultados satisfactorios.

El personal, materiales y equipo necesario para la ejecución de las pruebas de puesta en servicio, estarán a cargo del Ejecutor.

2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

2.1 REPLANTEO TOPOGRÁFICO E INGENIERÍA DE DETALLE

2.1.1 REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Entrega de Planos

El trazo de la línea, la localización de las estructuras a lo largo del perfil altiplanimétrico, así como los detalles de estructuras y retenidas que se emplearán en el proyecto, serán entregados al Contratista en los planos y láminas que forman parte del expediente técnico.

Ejecución del Replanteo

El Ejecutor será responsable de efectuar todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

Los ejes y vértices del trazo

El (los) poste (s) de la (s) estructuras

Los ejes de las retenidas y los anclajes.

El replanteo será efectuado por personal experimentado empleando distanciómetros, equipos de estación total, teodolitos y otros instrumentos de medición de probada calidad y precisión para la determinación de distancias y ángulos horizontales y verticales.

El replanteo se materializará en el terreno mediante:

Hitos de concreto en los vértices, extremos de líneas y puntos de control importantes a lo largo del trazo.

Estacas pintadas de madera en la ubicación y referencias para postes y retenidas.

Los hitos de concreto y estacas serán adecuadamente protegidos por el Contratista durante el período de ejecución de las obras. En caso de ser destruidos, desplazados o dañados por el Contratista o por terceros, serán de cuenta del Contratista el costo del reemplazo.

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión las planillas de replanteo de cada tramo de línea de acuerdo con el cronograma de obra. La Supervisión, luego de revisarlas, aprobará las planillas de replanteo u ordenará las modificaciones que sean pertinentes.

En los tramos donde, debido a modificaciones en el uso del terreno, fenómenos geológicos o errores en el levantamiento topográfico del proyecto, fuese necesario introducir variantes en el trazo, el Contratista efectuará tales trabajos de levantamiento topográficos, dibujo de planos y la pertinente localización de estructuras.

El costo de estos trabajos estará considerado dentro de la partida correspondiente al Replanteo Topográfico.

Medición y Pago

El replanteo topográfico se medirá y pagará por km de línea y red medida sobre la proyección horizontal y previa presentación de expediente técnico de replanteo.

2.1.2 INGENIERÍA DE DETALLE DE LINEAS Y REDES PRIMARIAS

Alcances

La Ingeniería de Detalle que corresponderá desarrollar al Contratista comprenderá, sin ser limitativo, las siguientes actividades:

Verificación del cálculo mecánico y eléctrico de conductores y estructuras.

Verificación de la utilización de las estructuras en función de sus vanos característicos y las distancias de seguridad al terreno, a las edificaciones y entre conductores (de fases y de fase al punto de medición).

Elaboración de la planilla final de estructuras como resultado del replanteo topográfico.

Determinación de la cantidad final de materiales y equipos.

Elaboración de planos de redes primarias, preparación de la tabla de tensado. En caso de utilizarse cadenas de suspensión, se elaborará, adicionalmente, las tablas de engrapado.

Diseño y cálculo de las fundaciones de acuerdo con las condiciones reales del terreno.

Diseño de la puesta a tierra de las estructuras de líneas y redes primarias de acuerdo con los valores de resistividad eléctrica del terreno obtenidos mediante mediciones y según los criterios establecidos en el estudio definitivo.

Coordinación de protección tomando en cuenta las características de los equipos tales como interruptores automáticos de recierre, seccionalizadores, seccionadores fusibles (Cut-Out), interruptores termomagnéticos y fusibles de baja tensión.

Elaboración de planos "Conforme a Obra".

Otros cálculos de justificación que solicite la supervisión.

Medición y Pago

La ingeniería de detalle se medirá y pagará por km de línea y red medida sobre la proyección horizontal y previa presentación de expediente técnico de replanteo con el desarrollo de toda la ingeniería de detalle.

2.1.3 CARTEL PARA OBRA

Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramienta y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad.

Actividad a Realizar

Consiste en la colocación de carteles de obra en las zonas que comprende el proyecto, incluye la excavación de hoyos de acuerdo a las dimensiones de bolillos de madera utilizados, izaje de bolillos y cintas de madera e instalación de panel de cartel de obra. El mismo que será ubicado en lugares visibles en el punto más referencial de la obra. Dichos carteles serán codificados previa coordinación con la Supervisión.

Forma de Pago

La unidad es por Cjto. La instalación de cartel de obra se pagará previa revisión y aprobación de la supervisión.

2.2 EXCAVACIÓN, IZAJE DE POSTES, CIMENTACIÓN, RELLENO y COMPACTACIÓN

El Ejecutor deberá someter a la aprobación de la Supervisión el procedimiento que utilizará para la excavación de hoyo, izaje de poste, cimentación, relleno y compactación.

2.2.1 Excavación

El Ejecutor realizará las excavaciones con el máximo cuidado y utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural, y reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado por la excavación, alrededor de la cimentación.

Cualquier excavación en exceso realizado por El Ejecutor, sin orden de la Supervisión, será rellenada y compactada por El Ejecutor a su costo.

El Ejecutor determinará, para cada tipo de terreno, los taludes de excavación mínimos necesarios para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación.

El fondo de la excavación deberá ser plano y firmemente compactado para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas verticales actuantes.

Las dimensiones de la excavación serán las que se muestran en las láminas del proyecto, para cada tipo de terreno.

2.2.2 Izaje de los postes

En ningún caso los postes serán sometidos a daños o a esfuerzos excesivos.

En lugares con caminos de acceso carrozables, los postes serán instalados mediante una grúa de 6 toneladas montada sobre la plataforma de un camión.

En los lugares que no cuenten con caminos de acceso para vehículos, los postes se izarán mediante trípodes o cabrías.

Antes del izaje, todos los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa, estribos, cables de acero, deberán ser cuidadosamente verificados a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso que soportarán.

Durante el izaje de los postes, ningún obrero, ni persona alguna se situará por debajo de postes, cuerdas en tensión, o en el agujero donde se instalará el poste.

No se permitirá el escalamiento a ningún poste hasta que éste no haya sido completamente cimentado.

La Supervisión se reserva el derecho de prohibir la aplicación del método de izaje propuesto por El Ejecutor, si esta no presenta una completa garantía contra daños a las estructuras y la integridad física de las personas.

2.2.3 Cimentación

El material de cimentación será cemento, piedra mediana y hormigón de 175 Kgr/cm² de resistencia.

En el caso de que el terreno requiera solado para la cimentación de los postes de concreto, construcción de bases prefabricadas o solados en el fondo de la excavación; tanto el cemento, como los agregados, el agua, la dosificación y las pruebas, cumplirán con las prescripciones del Reglamento Nacional de Construcciones para la resistencia a la compresión especificada.

2.2.4 Relleno y compactación

El relleno se realizará con la cimentación indicada en el numeral 2.5.3, la parte excedente de la excavación se rellenará con la coronación a base piedras y terreno natural, sobre el cual se realizará la compactación con fines de dar estabilidad a los soportes instalados.

Después de efectuado la cimentación y compactación, la tierra sobrante será esparcida en la vecindad de la excavación.

2.2.5 Medición y pago

La medición será por Pza. El conjunto incluye la excavación de hoyo, izaje del poste, cimentación con concreto en la base de poste, relleno y compactación.

2.3 TRANSPORTE DE POSTES

El Ejecutor deberá someter a la aprobación de la Supervisión el procedimiento que utilizará para el transporte de postes de media tensión desde el almacén a pie de carretera y de pie de carretera hasta el punto izaje en zona rural.

2.3.1 Transporte de postes de almacén a pie de carretera

El transporte comprende el acarreo de postes desde almacén de la contratista en obra hasta el punto de izaje.

Esta actividad se desarrollará mediante una grúa de 6 toneladas o un camión plataforma. El mismo que estará equipado con estrobos de acero, estrobos faja, cables de acero, tecele ratchet y otros, que aseguren un transporte seguro.

2.3.2 Transporte de postes de pie de carretera a punto de izaje en zona rural

El transporte comprende el acarreo de postes desde pie de carretera en obra hasta el punto de izaje en zona rural donde no exista acceso vehicular. [La distancia para el transporte de postes de MT de pie de carretera a punto de izaje en zona rural no excede 0.5 Km, debido a que el trazo del proyecto en su mayoría esta por las carreteras.](#)

Esta actividad se desarrollará haciendo uso de carrete burra o troyano y personal necesario equipado con sogas, tacle ratchet y otros, que aseguren un transporte seguro.

La Supervisión se reserva el derecho de prohibir la aplicación del método de transporte propuesto por El Ejecutor, si esta no presenta una completa garantía contra daños a los postes y la integridad física de las personas, durante el transporte de los postes no deberán estar sometidos a daños o a esfuerzos excesivos y al equipamiento principal se realizará un chek list antes del inicio de las actividades.

⁽¹⁾ [La parte en azul fue modificada producto de la absolución a la consulta N° 15 CORPORACION MEJIA S.A.C.](#)

2.3.3 Medición y pago

El pago será por cada unidad de poste transportado.

El costo de transporte de postes desde almacén de fábrica a almacén del contratista ejecutor de la obra, está comprendida dentro transporte de materiales.

2.4 MONTAJE DE RETENIDAS Y ANCLAJES

2.4.1 Alcances

La ubicación y orientación de las retenidas serán las que se indiquen en los planos del proyecto. Se tendrá en cuenta que estarán alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales van a contrarrestar.

Las actividades de excavación para la instalación de la plancha de anclaje y el relleno correspondiente se ejecutarán de acuerdo con la especificación consignada para excavaciones.

Luego de ejecutada la excavación, se fijará, en el fondo del agujero, la varilla de anclaje con la plancha de acero correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje.

Al concluirse el relleno y la compactación, la varilla de anclaje debe sobresalir 0,20 m del nivel del terreno.

Los cables de retenidas se instalarán antes de efectuarse el tendido de los conductores. La disposición final del cable de acero y los amarres preformados se muestran en los planos del proyecto.

Los cables de retenidas deben ser tensados de tal manera que los postes se mantengan en posición vertical, después que los conductores hayan sido puestos en flecha y engrapados.

La varilla de anclaje y el correspondiente cable de acero deben quedar alineados y con el ángulo de inclinación que señalen los planos del proyecto. Cuando, debido a las características morfológicas del terreno, no pueda aplicarse el ángulo de inclinación previsto

en el proyecto, El Ejecutor someterá a la aprobación de la Supervisión, las alternativas de ubicación de los anclajes.

2.4.2 Medición y pago

La medición será por conjunto. El conjunto incluye la excavación de hoyo, instalación de plancha, varilla de anclaje, cable de acero y accesorios de fijación al poste, relleno de hoyo y compactación de la retenida inclinada aislada, retenida vertical aislada y retenida vertical aislada tipo Y, según necesidad.

2.5 PUESTA A TIERRA

2.5.1 Alcances

Las estructuras que cuenten con armado de seccionamiento con pararrayos y subestaciones serán puestas a tierra mediante conductores de cobre fijados a los postes y conectados a electrodos verticales de cobre enterrados en el terreno.

Se pondrán a tierra, mediante conectores, las siguientes partes de las estructuras:

Los soportes metálicos de los armados de todas las estructuras, incluido de los seccionadores – fusibles.

El borne pertinente de los pararrayos clase distribución y pararrayos de línea.

Los detalles constructivos de la puesta a tierra se muestran en los planos del proyecto.

Las puestas a tierra tipo PAT-0 se instalarán por interior del poste y estas deben estar conectadas efectivamente a través de la plancha de cobre tipo J a las ferreterías, espigas de los aisladores, pernos y otros según corresponda.

La instalación de conductor de bajada de PAT, se realizará sobre postes de concreto existentes, en el cual es imposible hacer pasar el cable de tierra por el interior de la tierra, la actividad comprende el montaje del tubo de F°G° de 19 mm de diámetro de 4 m longitud, la instalación de conductor de cobre por el interior de tubería de F°G° y el conexionado a la ferretería y el otro extremo aterrizado.

Posteriormente a la instalación de puesta a tierra, El Ejecutor medirá la resistencia de cada puesta a tierra y serán indicados en los planos de las redes primarias y de las subestaciones de distribución.

2.5.2 Medición y pago

La medición será por conjunto. El conjunto incluye la excavación de hoyo, la instalación del electrodo vertical con cemento conductivo, fijación del conductor de bajada en los postes y la medición de la resistencia de puesta a tierra. Los valores obtenidos dentro de los valores indicados por la normatividad.

2.6 TENDIDO DE CONDUCTORES

2.6.1 Prescripciones Generales

2.6.1.1 Método de Montaje

El desarrollo, el tendido y la puesta en flecha de conductores de MT, serán llevados a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por El Ejecutor y aprobados por la Supervisión.

La aplicación de estos métodos no producirá esfuerzos excesivos ni daños en los conductores, estructuras, aisladores y demás componentes de la línea.

La Supervisión se reserva el derecho de rechazar los métodos propuestos por El Ejecutor si ellos no presentaran una completa garantía contra daños a la Obra.

2.6.1.2 Equipos

Todos los equipos completos con accesorios y repuestos, propuestos para el tendido, serán sometidos por El Ejecutor a la inspección y aprobación de la Supervisión. Antes de comenzar el montaje y el tendido, El Ejecutor demostrará a la Supervisión, en el sitio, la correcta operación de los equipos.

2.6.1.3 Suspensión del Montaje

El trabajo de tendido y puesta en flecha de los conductores será suspendido si el viento alcanzará una velocidad tal que los esfuerzos impuestos a las diversas partes de la Obra, sobrepasen los esfuerzos correspondientes a la condición de carga normal. El Ejecutor tomará todas las medidas a fin de evitar perjuicios a la Obra durante tales suspensiones.

2.6.2 Manipulación de los conductores

Criterios Generales

Los conductores de MT, serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier daño en su superficie exterior o disminución de la adherencia entre los alambres de las distintas capas.

Los conductores serán continuamente mantenidos separados del terreno, árboles, vegetación, zanjas, estructuras y otros obstáculos durante todas las operaciones de desarrollo y tendido. Para tal fin, el tendido de los conductores se efectuará por un método de frenado mecánico aprobado por la Supervisión.

Los conductores deberán ser desenrollados y tirados de tal manera que se eviten retorcimientos y torsiones, y no serán levantados por medio de herramientas de material, tamaño o curvatura que pudieran causar daño. El radio de curvatura de tales herramientas no será menor que la especificada para las poleas de tendido.

Grapas de anclaje y de suspensión

Las grapas de anclaje y suspensión empleadas en el montaje no deberán producir movimientos relativos de los alambres o capas de los conductores.

Las grapas que se fijen en los conductores, serán del tipo de mandíbulas paralelas con superficies de contacto alisadas y rectas. Su largo será tal que permita el tendido del conductor sin doblarlo ni dañarlo.

Poleas

Para las operaciones de desarrollo y tendido del conductor se utilizarán poleas provistas de cojinetes.

Tendrán un diámetro al fondo de la ranura igual, por lo menos, a 30 veces el diámetro del conductor. El tamaño y la forma de la ranura, la naturaleza del metal y las condiciones de la superficie serán tales que la fricción sea reducida a un mínimo y que los conductores estén completamente protegidos contra cualquier daño. La ranura de la polea tendrá un

recubrimiento de neopreno o uretano. La profundidad de la ranura será suficiente para permitir el paso del conductor y de los empalmes sin riesgo de descarrilamiento.

2.6.3 Empalmes de los Conductores

Criterios de Empleo

El Ejecutor buscará la mejor utilización de tramos máximos a fin de reducir, al mínimo, el número de juntas o empalmes.

El número y ubicación de las juntas de los conductores serán sometidos a la aprobación de la Supervisión antes de comenzar el montaje y el tendido. Las juntas no estarán a menos de 15 m del punto de fijación del conductor más cercano.

No se emplearán juntas de empalme en los siguientes casos:

Entre las estructuras de anclaje con vanos largos o entre estructuras de anclajes.

En vanos que crucen líneas eléctricas o de telecomunicaciones, carreteras importantes y ríos.

Herramientas

Antes de iniciar cualquier operación de desarrollo, El Ejecutor someterá a la aprobación de la Supervisión por lo menos dos (2) compresores hidráulicos, cada uno de ellos completo con sus accesorios y repuestos, y con dos juegos completos de moldes para el conductor.

Preparación de los Conductores

El Ejecutor pondrá especial atención en verificar que los conductores y los tubos de empalme estén limpios.

Los extremos de los conductores serán cortados mediante cizallas que aseguren un corte transversal que no dañe los alambres del conductor.

Empalmes Modelo

Cada montador responsable de juntas de compresión ejecutará, en presencia de la Supervisión, una junta modelo. La Supervisión se reserva el derecho de someter estas juntas a una prueba de tracción.

Ejecución de los Empalmes

Los empalmes del tipo a compresión para conductores serán ajustados en los conductores de acuerdo con las prescripciones del fabricante de tal manera que, una vez terminados presenten el valor más alto de sus características mecánicas y eléctricas.

Manguitos de Reparación

En el caso que los conductores hayan sido dañados, la Supervisión determinará si pueden utilizarse manguitos de reparación o si los tramos dañados deben cortarse y empalmarse.

Los manguitos de reparación no serán empleados sin la autorización de la Supervisión.

Pruebas

Una vez terminada la compresión de las juntas o de las grapas de anclaje, El Ejecutor medirá con un instrumento apropiado y proporcionado por él, y en presencia de la Supervisión, la resistencia eléctrica de la pieza.

El valor que se obtenga no debe superar la resistencia correspondiente a la del conductor de igual longitud.

Registros

El Ejecutor llevará un registro de cada junta, grapa de compresión, manguito de reparación, etc. indicando su ubicación, la fecha de ejecución, la resistencia eléctrica (donde sea aplicable) y el nombre del montador responsable.

Este registro será entregado a la Supervisión al terminar el montaje de cada sección de la línea.

2.6.4 Puesta en Flecha

Criterios Generales

La puesta en flecha de los conductores se llevará a cabo de manera que las tensiones y flechas indicadas en la tabla de tensado, no sean sobrepasadas para las correspondientes condiciones de carga.

La puesta en flecha se llevará a cabo separadamente por secciones delimitadas por estructuras de anclaje.

Procedimiento de puesta en flecha del conductor

Se dejará pasar el tiempo suficiente después del tendido y antes de puesta en flecha para que el conductor se estabilice. Se aplicará las tensiones de regulación tomando en cuenta los asentamientos (CREEP) durante este período.

La flecha y la tensión de los conductores serán controladas por lo menos en dos vanos por cada sección de tendido. Estos dos vanos estarán suficientemente alejados uno del otro para permitir una verificación correcta de la uniformidad de la tensión.

El Ejecutor proporcionará apropiados teodolitos, miras topográficas, taquímetros y demás aparatos necesarios para un apropiado control de las flechas. La Supervisión podrá disponer con la debida anticipación, antes del inicio de los trabajos, la verificación y recalibración de los teodolitos y los otros instrumentos que utilizará El Ejecutor.

El control de la flecha mediante el uso de dinámetros no será aceptado, salvo para el tramo comprendido entre el pórtico de la Sub Estación y la primera o última estructura.

Tolerancias

En cualquier vano, se admitirán las siguientes tolerancias del tendido respecto a las flechas de la tabla de tensado:

Flecha de cada conductor	:	1,0 %
Suma de las flechas de los tres conductores de fase	:	0,5 %

Registro del Tendido

Para cada sección de la línea, El Ejecutor llevará un registro del tendido, indicando la fecha del tendido, la flecha de los conductores, así como la temperatura del ambiente y del conductor y la velocidad del viento. El registro será entregado a la Supervisión al término del montaje.

2.6.5 Fijación del conductor a los aisladores tipo PIN y grapas de anclaje

Luego que los conductores hayan sido puestos en flecha, serán trasladados a los aisladores tipo PIN para su amarre definitivo. En los extremos de la sección de puesta en flecha, el conductor se fijará a las grapas de anclaje de la cadena de aisladores.

Los amarres se ejecutarán de acuerdo con los detalles mostrados en los planos del proyecto.

Los torques de ajuste aplicados a las tuercas de las grapas de anclaje serán los indicados por los fabricantes.

La verificación en hará con torquímetros de probada calidad y precisión, suministrados por El Ejecutor.

2.6.6 Puesta a Tierra

Durante el tendido y puesta en flecha, los conductores estarán permanentemente puestos a tierra para evitar accidentes causados por descargas atmosféricas, inducción electrostática o electromagnética.

El Ejecutor será responsable de la perfecta ejecución de las diversas puestas a tierra, las cuales deberán ser aprobadas por la Supervisión. El Ejecutor anotará los puntos en los cuáles se hayan efectuado las puestas a tierra de los conductores, con el fin de removerlas antes de la puesta en servicio de la línea.

2.6.8 Medida y pago

La unidad de medida y pago para el tendido del conductor, será por kilómetro instalado, y por fase.

2.7 TENDIDO DE CABLE AUTOPORTANTE DE MT

2.7.1 Prescripciones Generales

2.7.1.1 Método de Montaje

El desarrollo, el tendido y la puesta en flecha de cables autoportantes de MT, serán llevados a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por El Ejecutor y aprobados por la Supervisión.

La aplicación de estos métodos no producirá esfuerzos excesivos ni daños en los cables, estructuras, aisladores y demás componentes de la línea.

La Supervisión se reserva el derecho de rechazar los métodos propuestos por El Ejecutor si ellos no presentaran una completa garantía contra daños a la Obra.

2.7.1.2 Equipos

Todos los equipos completos con accesorios y repuestos, propuestos para el tendido, serán sometidos por El Ejecutor a la inspección y aprobación de la Supervisión. Antes de comenzar el montaje y el tendido, El Ejecutor demostrará a la Supervisión, en el sitio, la correcta operación de los equipos.

2.7.1.3 Suspensión del Montaje

El trabajo de tendido y puesta en flecha de los cables autoportantes de MT será suspendido si el viento alcanzará una velocidad tal que los esfuerzos impuestos a las diversas partes de la Obra, sobrepasen los esfuerzos correspondientes a la condición de carga normal. El Ejecutor tomará todas las medidas a fin de evitar perjuicios a la Obra durante tales suspensiones.

2.7.2 Manipulación de los Cables Autoportantes de MT

Criterios Generales

Los cables autoportantes de MT, serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier daño en su superficie exterior y evitar daños al aislamiento.

Los cables serán continuamente mantenidos separados del terreno, árboles, vegetación, zanjas, estructuras y otros obstáculos durante todas las operaciones de desarrollo y tendido. Para tal fin, el tendido de los conductores se efectuará por un método de frenado mecánico aprobado por la Supervisión.

Los cables deberán ser desenrollados y tirados de tal manera que se eviten retorcimientos y torsiones, y no serán levantados por medio de herramientas de material, tamaño o curvatura que pudieran causar daño. El radio de curvatura de tales herramientas no será menor que la especificada para las poleas de tendido.

Grapas de anclaje y de suspensión

Las grapas de anclaje y suspensión empleadas en el montaje no deberán producir movimientos relativos del aislamiento o hebras del portante del cable autoportante.

Poleas

Para las operaciones de desarrollo y tendido del conductor se utilizarán poleas provistas de cojinetes.

Tendrán un diámetro al fondo de la ranura igual, por lo menos, a 30 veces el diámetro del cable. El tamaño y la forma de la ranura, la naturaleza de policarbonato y las condiciones de la superficie serán tales que la fricción sea reducida a un mínimo y que los cables estén completamente protegidos contra cualquier daño. La ranura de la polea tendrá un recubrimiento de neopreno o uretano. La profundidad de la ranura será suficiente para permitir el paso del cable y de los empalmes sin riesgo de descarrilamiento.

2.7.3 Puesta en Flecha

Criterios Generales

La puesta en flecha de los cables se llevará a cabo de manera que las tensiones y flechas indicadas en la tabla de tensado, no sean sobrepasadas para las correspondientes condiciones de carga.

La puesta en flecha se llevará a cabo separadamente por secciones delimitadas por estructuras de anclaje.

Procedimiento de puesta en flecha del cable

Se dejará pasar el tiempo suficiente después del tendido y antes de puesta en flecha para que el conductor se estabilice. Se aplicará las tensiones de regulación tomando en cuenta los asentamientos (CREEP) durante este período.

La flecha y la tensión de los conductores serán controladas por lo menos en dos vanos por cada sección de tendido. Estos dos vanos estarán suficientemente alejados uno del otro para permitir una verificación correcta de la uniformidad de la tensión.

El Ejecutor proporcionará apropiados teodolitos, miras topográficas, taquímetros y demás aparatos necesarios para un apropiado control de las flechas. La Supervisión podrá disponer con la debida anticipación, antes del inicio de los trabajos, la verificación y recalibración de los teodolitos y los otros instrumentos que utilizará El Ejecutor.

El control de la flecha mediante el uso de dinámetros no será aceptado, salvo para el tramo comprendido entre el pórtico de la Sub Estación y la primera o última estructura.

Tolerancias

En cualquier vano, se admitirán las siguientes tolerancias del tendido respecto a las flechas de la tabla de tensado:

Flecha de cada cable : 1,0 %

Registro del Tendido

Para cada sección de la línea, El Ejecutor llevará un registro del tendido, indicando la fecha del tendido, la flecha de los cables, así como la temperatura del ambiente, del cable y la velocidad del viento. El registro será entregado a la Supervisión al término del montaje.

2.7.4 Puesta a Tierra

Se instalarán puestas a tierra para el apantallamiento de los cables autoportantes de media tensión y durante el tendido estas deben estar aterrizados.

2.7.5 Medida y pago

La unidad de medida y pago para el tendido del cable autoportante de MT tripolar, será por metro instalado.

2.8 ARMADO PARA ESTRUCTURAS

Esta actividad especifica los procedimientos técnicos para el montaje de armados de redes primarias y subestaciones.

Los armados trifásicos y monofásicos para las estructuras se harán de acuerdo con el método propuesto por El Ejecutor y aprobado por la Supervisión.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El Ejecutor tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas ligeramente curvadas, torcidas o dañadas de otra forma durante el manipuleo, serán enderezadas por El Ejecutor empleando recursos aprobados, los cuáles no afectarán el galvanizado. Tales piezas serán, luego, presentadas a la Supervisión para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo.

Los daños mayores a la galvanización serán causa suficiente para rechazar la pieza de valor garantizado.

Los daños menores serán reparados con pintura especial antes de aplicar la protección adicional contra la corrosión de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Limpieza con escobilla y remoción de las partículas del zinc sueltas y los indicios de óxido. Desgrasado si fuera necesario.
- Recubrimiento con dos capas sucesivas de una pintura rica en zinc (95% de zinc en la película seca) con un portador fenólico a base de estireno. La pintura será aplicada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Cubrimiento con una capa de resina-laca.

Todas las partes reparadas del galvanizado serán sometidas a la aprobación de la Supervisión. Si en opinión de ella, la reparación no fuese aceptable, la pieza será reemplazada y los gastos que ello origine serán de cuenta del Ejecutor.

2.8.1 Tolerancias

Luego de concluida la instalación de las estructuras, los postes deben quedar verticales y las crucetas horizontales y perpendiculares al eje de trazo en alimentación, o en la dirección de la bisectriz del ángulo de desvío en estructuras de ángulo.

Las tolerancias máximas son las siguientes:

- Verticalidad del poste 0,5 cm/m
- Alineamiento +/- 5 cm
- Orientación 0,5°
- Desviación de crucetas 1/200 Le

Le = Distancia del eje de la estructura al extremo de la cruceta.

Cuando se superen las tolerancias indicadas, El Ejecutor desmontará y corregirá el montaje.

2.8.2 Ajuste final de pernos

El ajuste final de todos los pernos se efectuará, cuidadosa y sistemáticamente, por una cuadrilla especial.

A fin de no dañar la superficie galvanizada de pernos y tuercas, los ajustes deberán ser hechos con llaves adecuadas.

El ajuste deberá ser verificado mediante torquímetros de calidad comprobada.

La magnitud de los torques de ajuste debe ser previamente aprobados por la Supervisión.

2.8.3 Medición y Pago

La medición y pago será por juego. El juego incluye los ensambles correspondientes para cada tipo de estructura. El precio unitario comprenderá el montaje de crucetas, ferreterías de estructuras, aisladores, grapas pistola y demás accesorios de acuerdo a la lámina de armados correspondientes.

2.9 DESMONTAJE Y MONTAJE DE TRANSFORMADOR Y TABLERO DE DISTRIBUCION MONOFÁSICO

2.9.1 Alcances

El Contratista deberá verificar la ubicación, disposición y orientación de los transformadores y las podrá modificar con la aprobación de la Supervisión.

El Contratista ejecutará el desmontaje, montaje desconexión y conexión de los transformadores, de acuerdo con los planos del proyecto.

El transformador será desmontado mediante grúa o cabría, se procederá a delimitar el área de trabajo, se abrirán los circuitos que energizan este componente cumpliendo las distancias mínimas de seguridad, preparando el equipo para bajar el transformador colocándole seguidamente un estrobo, manila y asegurarlo.

El transformador será izado mediante grúa o cabría, y se fijará a las plataformas de estructuras monoposte y bipostes mediante perfiles angulares y pernos. Los transformadores monofásicos se fijarán directamente al poste mediante pernos y accesorios adecuados.

El lado de alta tensión de los transformadores se ubicará hacia el lado de la calle y se cuidará que ningún elemento con tensión quede a menos de 2,0 m de cualquier objeto, edificio, casa, etc.

El montaje del transformador será hecho de tal manera que garantice que, aún bajo el efecto de temblores, éste no sufra desplazamientos

El desmontaje y montaje de equipos de transformación y tableros de distribución se hará de acuerdo con el método propuesto por el Ejecutor y aprobado por la Supervisión.

Cualquiera sea el método usado para el desmontaje y montaje, será de suma importancia tratar estos equipos con el cuidado requerido para que así no sufran daño alguno, y poder volver a montar estos equipos satisfactoriamente, a su vez es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura, minimizando especialmente los esfuerzos de corte sobre el poste.

2.9.2 Medición y pago

La medición será por conjunto. La instalación del conjunto comprende la instalación de transformador, provisión de terminales de compresión, ensambles y conexiones correspondientes a esta partida. Previa revisión y aprobación de la supervisión.

2.10 INSTALACION DE SECCIONADOR CUT-OUT

2.10.1 Alcances

El precio unitario de esta partida, representa todos los equipos, maquinarias, herramientas, insumos y personal necesario para ejecutarla en su integridad, además deberá tomarse en cuenta la especificación particular de los siguientes suministros:

- Seccionador 27 kV, 170 kV BIL, 100 A
- Fusible de Expulsión TIPO K;
- Y otros

El EJECUTOR deberá someter a la aprobación de la SUPERVISIÓN, los métodos y plan de montaje de los Equipos de Maniobra y Protección que empleará en el desarrollo de la partida.

La SUPERVISIÓN se reserva el derecho de prohibir la aplicación del método de montaje de los equipos de Maniobra y Protección propuestos por el EJECUTOR si no presentara una completa garantía contra daños a los equipos y a la integridad física de las personas.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura, minimizando especialmente los esfuerzos de corte sobre el poste.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El EJECUTOR tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas de ferretería que estén ligeramente curvadas, torcidas o dañadas durante el manipuleo y que no afectaron el galvanizado, serán enderezadas por el EJECUTOR empleando para ello recursos aprobados, luego serán presentadas a la SUPERVISIÓN para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo.

2.10.2 Medición y pago

La medición será por Unidad. La Unidad incluirá la fijación del seccionador Cut Out en el armado de los postes y su conexionado, se pagará previa revisión y conformidad del Supervisor.

2.11 INSTALACION DE PARARRAYO

IDENTICO A 2.10 y de acuerdo a la ingeniería de detalle desarrollado.

2.12 ELABORACIÓN, GESTIÓN DE APROBACIÓN, TRAMITE DEL CIRA Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO DE OBRAS DEL PROYECTO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL MINISTERIO DE CULTURA.

2.12.1 Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramientas y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad, así como el pago del TUPA y los diferentes trámites que deban realizarse.

2.12.2 Actividad a Realizar

Esta partida consistirá en la localización de las áreas con evidencia y contextos con carácter arqueológico histórico tanto en la superficie como subyacentes; identificar las áreas arqueológicas intangibles, si es que las hubiera y que sean afectadas por la construcción de las redes.

Para tal fin el contratista elaborara un Proyecto de Evaluación Arqueológico, y serán elaborados por los especialistas profesionales de disciplinas afines o complementarias de la disciplina arqueológica, dichos estudios deberán de indicar lo siguiente:

Descripción geográfica de la región, área o lugar donde se ejecutarán los trabajos, indicando monumentos arqueológicos o reservas naturales presentes en la zona si es que los hubiera.

- Fines y Objetivos del Proyecto de Evaluación Arqueológica.
- Plan de Evaluaciones Arqueológicas.
- Evaluación del Impacto Arqueológico en el área del proyecto.
- Plan de Protección y Conservación Arqueológica del área afectada.
- Plan de trabajos a ejecutarse en el marco del proyecto.
- Planos de ubicación del proyecto identificando las áreas a ser intervenidas

El Estudio será verificado y aprobado por las instituciones encargadas de tal aprobación con la consecuente emisión del certificado, las cuales verificaran in situ la afectación del patrimonio arqueológico; en caso se requiera tramitar el CIRA esta será asumida con esta partida.

2.12.3 Unidad de Medida

Esta partida se medirá por km. y corresponderá a las redes ejecutadas que sean consideradas en el proyecto.

2.12.4 Forma de Pago

Esta partida se pagará por km. Una vez ejecutado el proyecto de evaluación arqueológica de reconocimiento cumpliendo estrictamente el Art. N° 8 y 65 del Reglamento de Investigaciones Arqueológicas.

2.13 INFORME TECNICO SUSTENTATORIO PARA GESTION DE SERVIDUMBRE (1 ORIGINAL +3 COPIAS), INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y PRESENTACION DIGITALIZADA DEL EXPEDIENTE

2.13.1 Introducción

En aplicación del Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas” título IX y el Decreto Supremo 009-93-EM, deberá llevarse a cabo la identificación, registro y mensura de áreas de los predios “sirvientes” estableciendo una franja de servidumbre de 11 metros para una línea de 22,9 kV. Como eje de trazo.

El expediente preparado será presentado a la oficina de normas y fiscalización de la concesionaria de electricidad para que esta a su vez la eleve a la Dirección general de Electricidad en vías de solicitud para la obtención de la resolución Ministerial correspondiente a la imposición de las servidumbres requeridas.

Informe técnico sustentatorio para gestión de servidumbre (2 original + 2 copias), incluye levantamiento topográfico y presentación digitalizada del expediente el costo incluye la Gestión de Servidumbre, en caso se tenga que efectuar pagos indemnizatorios a los propietarios estos serán realizados por el contratista y reembolsados por Electro Sur Este S.A.A. [El reembolso se realizará en la Liquidación de obra y será a solicitud del contratista a la Entidad, presentando el expediente de Servidumbre \(Con toda la documentación que corresponda\), al administrador de contrato y dicho expediente debe contar con la conformidad de la Unidad de Estudios de la Gerencia de Proyectos ^{\(1\)}.](#)

En caso de que no se encuentre al propietario el contratista deberá presentar tres (03) documentos sustentatorios de las tres visitas efectuadas al contratista firmador por el juez de paz y/o presidente y/o autoridad de la comunidad.

En caso de que no lleguen a un acuerdo sobre el pago a realizar, el contratista solicitará la evaluación de un perito del Consejo Nacional de Tasaciones – CONATA, cuyo monto será designado por el perito.

⁽¹⁾ [La parte en azul fue incluida producto de la absolución a la consulta N° 11 CORPORACION MEJIA S.A.C.](#)

2.13.2 Contenido mínimo del expediente

Introducción (generalidades del medio geográfico)

Memoria explicativa (imposición de la franja de servidumbres y relaciones de involucrados)

Memoria descriptiva del proyecto

Tasación Arancelaria (Arancel De Terrenos Rústicos)

Cronograma.

ANEXO 1 Relación De Propietarios Afectados

ANEXO 2 Condición De Los Terrenos Y Aires Por Afectarse Por Cada Propietario.

ANEXO 3 Cuadro De Localización

ANEXO 4 Cuadro Resumen De Áreas Superficiales Y Franjas De Aire Por Ocuparse – Propiedad Privada

ANEXO 6 Autorización De Paso Por Propietario Afectado, Aires Y Superficie, Hojas De Valorización, Recibo De Pago De Derechos, DNI, Sustento De La Propiedad Afectada (Por Cada Propietario).

2.13.3 Planos de Linderaje y Afectación

El expediente de servidumbre deberá contener los planos de los predios afectados por el recorrido de la red de media tensión, en cual se deberá evidenciar los linderos de los predios.

2.13.4 Unidad de Medida

Se medirá por kilómetro (km), que representa toda la elaboración del expediente, la captura de información de campo y el pago de los derechos a los propietarios y otros pagos y tasas conforme los requerimientos para la obtención de la resolución de **imposición de la servidumbre de la línea**.

2.13.5 Forma de Pago

Se medirá por kilómetro (km), se pagará una vez presentado y aprobado por la oficina de normas y Fiscalización de la concesionaria.

2.14 ELABORACIÓN, GESTIÓN DE APROBACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA), PARA REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION

2.14.1 Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramienta y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad.

2.14.2 Actividad a Realizar

Esta partida consistirá en la elaboración, gestión de aprobación, ejecución y trámite ante la DREM-AREQUIPA para prevenir el deterioro ambiental debido a la ejecución del proyecto.

El contenido del expediente del DIA será previa coordinación y visto bueno de la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente – Electro Sur Este Cusco, de acuerdo a la naturaleza del proyecto, nivel de tensión y normas ambientales vigentes.

2.14.3 Unidad de Medida

Se medirá por kilómetro (km) y corresponderá únicamente a la longitud de las redes secundarias evaluadas por los especialistas. No se tomará en cuenta en ningún caso las evaluaciones, corrección y/o modificación que el EJECUTOR haga y no sea usado en el trazo definitivo de la red.

2.14.4 Forma de Pago

Se medirá por kilómetro (km), se pagará una vez presentado y aprobado por la supervisión.

2.15 REFLECHADO DE CONDUCTOR AAAC HASTA 70mm² Y MAYOR A 70mm²

2.15.1 Descripción

El reflechado de los conductores (km), será llevado a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Supervisión. La aplicación de estos métodos no producirá esfuerzos excesivos ni daños en los conductores, estructuras, aisladores y demás componentes de la línea.

La Supervisión se reserva el derecho de rechazar los métodos propuestos por el Contratista si ellos no presentaran una completa garantía contra daños a los materiales.

2.15.2 Equipos

Todos los equipos completos con accesorios y repuestos, propuestos para el reflechado, serán sometidos por el Contratista a la inspección y aprobación de la Supervisión. Antes de comenzar el reflechado el Contratista demostrará a la Supervisión, en el sitio, la correcta operación de los equipos.

2.15.3 Manipulación de conductores

Los conductores serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier daño en su superficie exterior o disminución de la adherencia entre los alambres de las distintas capas.

Los conductores serán continuamente mantenidos separados del terreno, árboles, vegetación, zanjas, estructuras y otros obstáculos durante todas las operaciones de desarrollo y tendido.

Los conductores deberán ser desenrollados y tirados de tal manera que se eviten retorcimientos y torsiones, y no serán levantados por medio de herramientas de material, tamaño o curvatura que pudieran causar daño. El radio de curvatura de tales herramientas no será menor que la especificada para las poleas de tendido. Posteriormente serán almacenados en bobinas u otro medio que permita su preservación.

Grapas y Mordazas

Las grapas y mordazas empleadas en el reflechado no deberán producir movimiento relativo de los alambres o capas de los conductores.

Poleas

Para las operaciones de reflechado del conductor se utilizarán poleas provistas de cojinetes para poder manipular a los conductores sin que sufran daños permanentes.

Registro del Reflechado

Para cada sección de la línea, el Contratista llevará un registro del reflechado. El registro será entregado a la Supervisión al término del reflechado.

2.15.4 Unidad de Medida y Pago

La unidad de medida y pago para el reflechado del conductor, será por kilómetro reflechado.

2.16 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

2.16.1 Alcances

Esta partida consistirá en la eliminación del material excedente de las excavaciones o cortes para instalación de postes, retenidas, puesta a tierra y muretes que no hubiera sido empleado en rellenos, deberá ser retirado inmediatamente sin permanecer más de 30 días, dentro del perímetro de la Obra.

2.16.2 Unidad de medida

Se medirá por metro cúbico (m³) de material eliminado a un botadero cuya ubicación será definida por el Ingeniero Supervisor.

2.16.3 Forma de pago

La presente partida será pagada por metro cúbico (m³) de material eliminado con el precio unitario del presupuesto según el avance real de los trabajos, siendo el Supervisor quien verifique el volumen final eliminado para el pago respectivo.

El precio unitario comprende los costos necesarios para realizar la extracción, carguío, transporte y eliminación del material excedente; incluye insumos o materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios y utilizados para realizar la actividad.

2.17 SEÑALIZACION DE ESTRUCTURAS, PINTADO DE SIMBOLOGIAS, CODIGOS, TOMA DE IMAGENES DE CADA UNO DE ELLOS (NUMERACIÓN OTORGADA POR ELSE, DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DEL SID).

2.17.1 DESCRIPCIÓN

En esta partida deberá tomarse en cuenta la especificación particular de los siguientes suministros:

- Pintura
- Equipo de seguridad
- Herramientas
- Camioneta 4x4
- y Otros

2.17.2 Componentes de la Partida

El precio unitario representa todos los equipos, herramienta, insumos y personal necesarios para realizar la codificación y señalización en las diferentes estructuras.

2.17.3 Actividad a Realizar

Se efectuará una limpieza integral de las partes a pintar, realizar la codificación, toma de imágenes de acuerdo a los instructivos de la oficina del SID y la presentación del expediente respectivo.

2.17.4 Unidad de Medida

Sé medirá por codificación de cada estructura (Estr.).

2.17.5 Forma de Pago

La partida se pagará por estructura codificada, revisada y aprobada por la supervisión. Acorde a las presentes especificaciones y detalles.

2.18 PRUEBAS y PUESTA EN SERVICIO

2.18.1 Inspección de Obra Terminada

Después de concluida la Obra, la Supervisión efectuará una inspección general a fin de comprobar la correcta ejecución de los trabajos y autorizar las pruebas de puesta en servicio.

Deberá verificarse lo siguiente:

- El cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad.
- La limpieza de los conductores.
- La magnitud de las flechas de los conductores debe estar de acuerdo con lo establecido en la tabla de tensado.
- Los residuos de embalajes y otros desperdicios deben haberse retirado.
- La limpieza de la franja de servidumbre debe estar de acuerdo con lo requerimientos del proyecto.

2.18.2 Inspección de cada estructura

En cada estructura se verificará que se hayan llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Relleno, compactación y nivelación alrededor de las cimentaciones, y la dispersión de la tierra sobrante.
- El correcto montaje de las estructuras dentro de las tolerancias permisibles y de conformidad con los planos aprobados.
- Ajuste de pernos y tuercas.
- Montaje, limpieza y estado físico de los aisladores tipo PIN y de suspensión.
- Instalación de los accesorios del conductor.
- Ajuste de las grapas de ángulo y de anclaje.
- Los pasadores de seguridad de los aisladores y accesorios deben estar correctamente ubicados.
- En el transformador de distribución: estanqueidad del tanque, posición del cambiador de tomas, nivel de aceite, anclaje a la estructura, ajuste de barras y conexionado en general.

2.18.3 Pruebas de puesta en servicio

Comprende lo siguiente:

PRUEBA DE AISLAMIENTO Y CONTINUIDAD, km

Se efectuarán las mediciones de la resistencia de aislamiento de los conductores de fase entre sí. Para la ejecución de estas pruebas deben cumplirse las siguientes condiciones:

Los conductores de la línea en sus extremos deben estar desconectados y correctamente aislados de tierra.

El megohmetro deberá ser 1000 DC.

Los valores mínimos de resistencia de aislamiento que deben obtenerse son los siguientes:

- **Entre fases 15 MΩ**
- **Entre fase y tierra 5 MΩ**

El cable de puesta a tierra temporal estará sólidamente puesto a tierra, por lo menos, en todos los puntos previstos en el proyecto.

PRUEBA DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA, Unid.

Se efectuarán las mediciones de la resistencia de las puestas a tierra en cada una de ellas de forma independiente, tal que el valor por electrodo no supere el siguiente valor.

- **De pozo a tierra** **25 Ω**

En sistemas de baja tensión con neutro y múltiples puestas a tierra, la resistencia de puesta a tierra del neutro en los puntos más desfavorables, estando conectadas todas las puestas a tierra, no deberá superar los 10 Ω :

- En centro urbano o urbano rural 6 ohms
- En localidades aisladas o zonas rurales 10 ohms

2.18.4 Unidad de Medida

La medición de pruebas y puesta en servicio será por kilómetro y por localidad energizada y operativa.

2.18.5 Forma de Pago

Las pruebas serán pagadas por kilómetro y por localidad, una vez concluida la inspección y pruebas satisfactorias con conformidad por la supervisión.

2.19 Tala de Árboles en la Faja de Servidumbre ⁽¹⁾

2.19.1 Alcances

Esta partida consiste en la tala de árboles dentro de la faja de servidumbre, la tala se realizará de 0.30 a 0.40m del nivel de suelo o a criterio indicado por la supervisión de obra.

2.19.2 Unidad de medida y forma de pago

Se medirá por unidad (Und) y será pagado por unidad de árboles talados.

⁽¹⁾ La especificación 2.19 fue incluida producto de la absolución a la consulta N° 12 CORPORACION MEJIA S.A.C.

2.20 Corte y Reconexión de la Red de MT de Servicio Público ⁽¹⁾

2.20.1 Alcances

Esta partida consiste en todas actividades para cortar las fuentes de suministro de energía eléctrica para la ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje de redes, estructuras y otras que requieran la eliminación de la fuente energía. Así mismo, esta actividad comprende la reconexión de las fuentes de energía previamente cortadas, elaboración de planes de corte y coordinaciones con las áreas de operaciones y mantenimiento y otras que intervengan en la actividad.

2.20.2 Unidad de medida y forma de pago

Se medirá por corte de todas las fuentes de energía (Corte) y será pagado por corte de suministro de todas las fuentes de energía, realizadas para esta actividad.

⁽¹⁾ La especificación 2.20 fue incluida producto de la absolución a la consulta N° 14 CORPORACION MEJIA S.A.C.

3.2.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE PLAN COVID-19

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE PARA LA IMPLEMENTACION DEL “PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO”

a) ELABORACION DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO

El contratista, en aplicación de la ley de seguridad y salud en el trabajo Ley N° 29783, la RM N° 031-2023/MINSA y la directiva administrativa 339-MINSA/DGIESP-2023, elaborará el Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo, el mismo que debe ser remitido al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o el supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo según corresponda para su aprobación en un plazo máximo de 48 horas.

Una vez aprobado por el Comité, es remitido al Viceministerio respectivo del MINEM, para la verificación de su estructura y contenido mínimo, conforme al Documento Técnico: “Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19”, aprobado por Resolución Ministerial N° 448-2020/MINSA, y al “Protocolo Sanitario para la Implementación de Medidas de Prevención y Respuesta frente al COVID-19 en las Actividades del Subsector Minería, el Subsector Hidrocarburos y el Subsector Electricidad”, aprobado por Resolución Ministerial N° 448-2020-MINEM/DM.

Posteriormente, el Plan es remitido por el contratista al MINSA, a través del INS, para las acciones pertinentes en el marco del Sistema Integrado para COVID-19 (SICOVID-19).

El Plan debe permanecer accesible a las entidades de fiscalización correspondientes, para las acciones de su competencia, de acuerdo a lo dispuesto por la Autoridad Nacional de Salud. Asimismo, debe ponerse en conocimiento de los trabajadores.

b) ELABORACIÓN, PROGRAMACIÓN Y REALIZACIÓN DE CAPACITACIONES

Las capacitaciones serán elaboradas y brindadas por el personal del contratista, con la frecuencia que estimen conveniente.

c) Pruebas Hisopado para Prevención de Covid-19

Todo personal que ingrese a laborar a las instalaciones de Electro Sur Este o que labore mediante terceras empresas que tengan vínculo contractual con la entidad deberán cumplir con los exámenes médico ocupacionales, en estos exámenes incluyen la pruebas de hisopado faríngeo para detección de Covid-19.

d) VACUNACIÓN DEL PERSONAL

Todo personal que ingrese a laborar a las instalaciones de Electro Sur Este o que labore mediante terceras empresas que tengan vínculo contractual con la entidad deberán cumplir con las dosis de vacunación, establecidas por el MINSA.

e) DESINFECCIÓN DE AMBIENTES, MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

La desinfección de ambientes, maquinarias, equipos y herramientas se realizará con mezcla de hipoclorito de sodio y agua mediante el uso de mochila fumigadora que será operada por personal de la contratista; en ambientes, equipos o herramientas donde no

sea recomendable realizar la desinfección con dicha mezcla, se realizará con alcohol utilizando trapos o franelas.