

# SUMINISTRO, TRANSPORTE, INSTALACION Y RETIRO DE POSTES DE HORMIGON ARMADO Y ANCLAJES,

## GENERALIDADES

Las presentes especificaciones y requisitos se aplicarán para el proceso de fabricación, transporte e instalación de postes y anclas de hormigón armado, incluida la varilla de anclaje. El diseño estructural del poste será responsabilidad del fabricante y las pruebas de recepción y aceptación se efectuarán de acuerdo a estas especificaciones.

### ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS POSTES DE HORMIGON ARMADO

#### Identificación:

Todo poste de hormigón deberá tener una placa de aluminio canonizado, de dimensiones 60 x 90 mm<sup>2</sup> a 1,80 metros desde la línea de empotramiento del poste en la que se hará constar de forma indeleble y fácilmente legible :

- Siglas del fabricante
- Número de fabricación del poste
- Altura total en metros
- Fecha de fabricación
- Carga útil en kilogramos
- Peso del poste en kilogramos

#### Dimensiones:

Las dimensiones de las bases y puntas de los postes serán especificadas por el fabricante, teniendo presentes las siguientes dimensiones referenciales:

POSTE DE SECCION CIRCULAR		
LONG. DEL POSTE (M)	BASE (CM)	PUNTA (CM)
10	28-34	13-16
12	30-38	13-16
14	33-42	13-16

#### Carga de rotura:

Para postes de sección rectangular o tipo circular, las cargas de rotura en la cara angosta,

serán las siguientes:

DESCRIPCION	FACTOR DE SEGURIDAD	CARA ANGOSTA
Postes de 10 m.	2	400 kg.
Postes de 12 m.	2	500 kg.
Postes de 14 m.	2	500 kg.

Perforaciones:

Los postes llevarán dispuestos en la parte superior todas las perforaciones de conformidad con las normas vigentes en la Empresa, para lo cual previamente se deberá coordinar con el administrador del contrato.

Las perforaciones se ejecutarán mediante el empleo de pasadores metálicos de 19 mm (3/4”) de diámetro, debidamente asegurados al molde y que permitan su fácil remoción.

Tolerancia:

Las tolerancias admitidas en las dimensiones de los postes serán las siguientes:

- +/- 0.10 m. de longitud
- +/- 0.02 m en la base
- +/- 0.01 m en el extremo superior

La tolerancia permitida en la ubicación de las perforaciones será de +/- 5% de su separación.

Acabado:

Los postes deberán ser acabados en el color natural del concreto, en toda su superficie, la cual deberá estar libre de porosidad y exenta de deformaciones, rebabas y superficies irregulares.

A continuación se indican las especificaciones técnicas a cumplir:

POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACION	
1.1	Tipo	Circular alivianado (hueco)
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1964, 1965, 1966, 1967
1.3	Tipo de Cemento	Portland 1
1.4	Agregados	ASTM C33
1.5	Color de acabado	Natural
1.6	Resistencia del hormigón f'c	300 kg/cm <sup>2</sup>
1.7	Recubrimiento mínimo de la armadura	
1.7.1	- Vibrado	2.5 cm
1.7.2	- Centrifugado	2.0 cm
1.7.3	- Pretensado	3.0 cm
1.8	Presentar cálculo estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1967
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta en mm	200
2.3	Factor de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	Mayor que la carga de rotura de diseño
2.5	Deformación permanente al 60% carga de rotura de diseño	NOTA 1
2.6	Flecha en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	NOTA 2
2.7	Fisuras	NOTA 3
2.8	Tamaño de la muestra para recepción de postes respecto a las pruebas de flexión y de rotura	De acuerdo a lo establecido en la Norma NTE INEN 1966
2.9	Equipos	NOTA 4
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de Fabricación:	
3.1.1	- Longitud (L)	1%, máximo 10 cm
3.1.2	- Curvatura longitudinal máxima	+/- 0,5% de L
3.2	Espesor de la Pared	5 - 7 cm
3.3	Empotramiento en (m)	(L/10)+0,5
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Acabado del poste:	NOTA 5
4.2	Señal de Empotramiento - Marca en bajo relieve	Color rojo / longitud mínima de 5 cm.
4.3	Placa de marcación , deberá contener lo siguiente:	
4.3.1	Ubicación desde la línea de empotramiento	1.8 m
4.3.2	Nombre del fabricante	
4.3.3	No de Poste del fabricante	
4.3.4	Altura del poste en metros	
4.3.5	Fecha de fabricación	
4.3.6	Carga nominal de rotura en Kg	
4.3.7	Peso del poste en Kg	
4.4	Identificación de la Empresa Contratante y Numeración del poste	
4.4.1	Ubicación desde la punta	3.2 m
4.4.2	Tamaño de cada carácter (largo x ancho)	7 x 4 cm
4.4.3	Caracteres en bajorrelieve	color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratante	6 dígitos
4.4.5	Siglas de la Empresa Contratante	Si
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineadas con la placa de identificación
5	CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA	NOTA 6
6	DOCUMENTACIÓN	
6.1	Reportes de ensayos basados en el formulario definido en la Norma INEN 1967	NOTA 7
6.2	Certificados de calibración de los equipos de medición usados para realizar los reportes de ensayos	NOTA 8
6.3	Certificado de conformidad con sello de calidad INEN	NTE INEN 1965 (NOTA 9)
NOTAS:		
1	Menor al 5% de flecha al 60% de carga de rotura	
2	Menor al 4% de longitud útil. Se podrá aceptar hasta el 5% con una penalización del 10% del valor del lote que represente esta prueba, siempre que se cumpla con la carga de rotura	

3	La dimensión de fisuras deberá ser menor que 0,2 mm y se deberán cerrar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida
4	Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor deberá disponer de: banco de pruebas, equipo de tracción, patines, dinamómetro con capacidad mínima de 1,5 veces la carga nominal de rotura y graduación máxima menor al 5% de esta carga. Si las pruebas se realizan con el empotramiento hormigonado, el fabricante deberá disponer al menos dos bancos para pruebas.
5	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.
6	Los postes serán entregados en las bodegas y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán postes con defectos y daños mecánicos ocasionados durante su carga, transporte y descarga. Obligatorio el uso de grúa tanto a la carga como a la descarga
7	Desde el 14 de Septiembre de 2011 hasta el 31 de Marzo de 2012, los proveedores y/o fabricantes nacionales presentarán reportes de ensayos emitidos desde Enero de 2009, avalado por la máxima autoridad de cualquiera de las empresas eléctricas del país que hayan adquirido anteriormente el producto. Desde el 1 de Abril hasta 31 de Diciembre de 2012, los proveedores y/o fabricantes nacionales presentarán reportes de ensayos realizados con equipos de medición calibrados.
8	Desde el 1 de Abril hasta 31 de Diciembre de 2012, los proveedores y/o fabricantes nacionales presentarán certificados de calibración otorgados por laboratorios que dispongan del informe técnico de trazabilidad vigente emitido por el INEN.
9	Desde Enero de 2013, los proveedores y/o fabricantes nacionales de postes de hormigón deben presentar certificados de conformidad con sello de calidad INEN.

### ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	ALTURA DEL POSTE (m)	CARGA NOMINAL DE ROTURA HORIZONTAL (kg)	DIÁMETRO PUNTA (cm)	DIÁMETRO BASE (cm)	VENTANA SUPERIOR RECTANGULAR DE 25 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	VENTANA INFERIOR RECTANGULAR DE 25 X 8 CM PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	UBICACIÓN MARCA DE LÍMITE HAMILIAR DESDE LA BASE (m)	COLOR DE IDENTIFICACIÓN EN PUNTA Y BASE
1	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 9 m x 400 kg	9	400	13 a 16	27 a 32	8,70	1,20	1,40	VERDE
2	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 9 m x 500 kg	9	500	13 a 16	27 a 32	8,70	1,20	1,40	ANARANJADO
3	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 10 m x 400 kg	10	400	13 a 16	28 a 34	9,70	1,30	1,50	VERDE
4	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 10 m x 500 kg	10	500	13 a 16	28 a 36	8,00	1,30	1,50	VERDE OSCURO
5	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 11 m x 400 kg	11	400	13 a 16	29 a 36	7,20	1,40	1,80	AMARILLO
6	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 11 m x 500 kg	11	500	13 a 16	29 a 36	7,20	1,40	1,80	ROJO
7	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 12 m x 500 kg	12	500	13 a 16	30 a 38	8,00	1,50	1,70	AZUL
8	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 12 m x 600 kg	12	600	13 a 16	30 a 40	8,00	1,50	1,70	AZUL OSCURO
9	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 14 m x 600 kg	14	600	13 a 16	33 a 42	10,20	1,70	1,00	AZUL CELESTE
10	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 16 m x 800 kg	16	800	13 a 16	36 a 46	11,00	1,80	2,10	BLANCO
11	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, 18 m x 1200 kg	18	1200	13 a 16	40 a 50	13,40	2,10	2,30	BLANCO

Nota.-

Las alturas normalizadas que deberán usarse en áreas urbanas son: 10 m en bajo voltaje y 12 m en medio voltaje

## ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS BLOQUES DE HORMIGON

Los bloques o anclas de hormigón armado a utilizarse deberán ser fabricados de acuerdo a las especificaciones vigentes en la empresa, para lo cual se deberá coordinar con el administrador del contrato, y transportados previa verificación de su calidad, al sitio de ubicación del proyecto.

Los bloques de hormigón armado serán de las siguientes dimensiones: Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám., con las siguientes características:

$f'c= 210 \text{ Kg./cm}^2$ ,  $f'y= 4200 \text{ Kg/cm}^2$

- “F<sub>c</sub>” es la clase de hormigón y está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.
- “F<sub>y</sub>” corresponde al esfuerzo de fluencia, grado 60 y deberá cumplir con las normas INEN, y a la falta de estas normas, se considerarán las normas ASTM A 615 o ASTM A 617.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS VARILLAS DE ANCLAJE

Las varillas de anclaje serán totalmente de hierro galvanizado por inmersión en caliente de 5/8” de diámetro por 6’ de longitud, con ojo para sujeción del cable tensor de 3/8” de diámetro, y deberán cumplir con todas las especificaciones dadas en la norma NTC 2076. Estas varillas incluyen una arandela cuadrada de 4” ancho x 4” largo x 6mm espesor, una tuerca y una contra tuerca hexagonal de 5/8” de diámetro, y las mismas deberán ser transportadas previas verificaciones de su calidad, al sitio del proyecto. El conjunto total será de hierro galvanizado por inmersión en caliente, y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras, excoriaciones y otro tipo de inclusiones que pueden causar interferencia en el uso específico del producto, y el incumplimiento de este requisito hará que se rechace estas varillas.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero serán las se indiquen en los planos, consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que están vigentes en la Empresa. Esto es, la varilla de anclaje con su retenida se colocará en un ángulo de 45° entre la cabeza de la varilla y el suelo. Este deberá tener una capacidad portante de retención de 28000 Lbs. El suelo podrá ser el original u otro siempre y cuando cumpla la capacidad portante.

Las cabezas de las varillas de anclaje pueden ser de ojo soldado o preformado con canal para el cable tensor. La varilla y las tuercas deberán cumplir con lo establecido en las normas ASTM E-754: “**Standard test meted for evaluation bond strength for 15.2 mm. (0.6 in) diameter prestressing steel strand, grade 270, uncuated, used in prestressed ground anchors**”, y la norma ASTM F1154: “**Standard specification for anchor bolts, steel, 36, 55 and 505-ksi yield strength**”.

El material de la varilla de anclaje deberá cumplir con los requisitos mecánicos de acuerdo a la norma NTC 858 y a los valores consignados en la tabla indicada a continuación para las pruebas de tracción.

DIAMETRO		CARGA DE PRUEBA		CARGA MINIMA	
mm	pulg.	kgf	kN	kgf	kN
16	5/8	3400	33,1	6200	60,5

El ojo de la varilla se puede efectuar por soldadura o forja. La varilla de anclaje será libre de rebabas, juntas y superficies irregulares que afecten el uso de la varilla. Deben ser de una sola pieza, libres de deformaciones y aristas cortantes.

## **CONTROL DE FABRICACIÓN DE LOS POSTES Y BLOQUES DE ANCLAJE**

### Inspecciones y aceptaciones:

La Empresa se reserva el derecho de exigir o efectuar las inspecciones y ensayos que considere necesarios para garantizar la buena calidad y durabilidad de los postes y bloques de anclajes a recibirse.

La no observancia de las condiciones de uniformidad y textura superficial, con presencia de fisuras mayores a 0.2 mm., determinará el rechazo de los postes por simple inspección visual.

### Ensayos:

Para este grupo de postes y bloques de anclaje a recibirse y por cada tipo, se tomará al azar y para ensayos, lo siguiente:

- a) Un poste de 10 m.
- b) Un poste de 12 m.
- c) Un Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám..

Para el caso de los postes, luego de la inspección visual y comprobación de dimensiones, se realizará un ensayo a la rotura. Una vez seleccionadas las muestras se verificarán en ellas sus dimensiones, comprobándose que se encuentren dentro de las tolerancias propuestas en las especificaciones de fabricación. Si el poste no cumple este requisito será desechado todo el lote.

Se aplicará al poste una carga progresiva, registrando las flechas correspondientes a incrementos del diez por ciento (10%) de la carga de rotura hasta alcanzar el sesenta por ciento (60%) de dicha carga; y luego se descargará el poste midiéndose la deformación permanente. A continuación se incrementará paulatinamente la carga hasta que ocurra la falla del poste, anotándose las flechas producidas a cada incremento del diez por ciento (10%) de la carga de rotura. La carga, flechas y deformaciones permanentes medidas en

el ensayo, se registrarán por escrito.

El ensayo se declarará satisfactorio si cumple lo siguiente:

- Si la carga a la cual se produce la rotura del poste no es menor a la carga de rotura especificada.
- La deformación permanente al sesenta por ciento (60%) de la carga de rotura no sobrepasa del cinco por ciento (5%) de la flecha obtenida a este límite.
- Si alguno de los postes no cumplen con estas exigencias, se rechazará el lote.

En cambio, para el caso de los bloques de anclajes, y luego de la inspección visual y comprobación de las dimensiones, se realizará la demolición de los dos bloques para determinar el cumplimiento de lo especificado en las características técnicas.

Asimismo se deberá realizar los siguientes ensayos:

- a) De tracción: La varilla de anclaje deberá cumplir con una carga de tracción de 55.2 KN (5636 Kgf) sin que sufra rotura.
- b) De curvado: La porción no roscada de la varilla podrá tomar una curva de 180° alrededor de una barra de diámetro igual a la varilla, sin que se produzca fisuras.
- c) Determinación de la masa de la capa de zinc: Según la norma NTC 2076.
- d) Resistencia a la tensión: De acuerdo a la norma ASTM E-8. El método de ensayo para el anclaje de varilla más el bloque de hormigón se hará de acuerdo con lo indicado en la norma ASTM E-754: **“Standard test method for pullout resistance of ties and anchors embedded in masonry joints”**.

El costo de los postes, varillas de hierro galvanizadas y bloques de anclaje de muestras, la mano de obra, equipos, materiales e instalaciones, para efectuar los ensayos especificados, no se pagará por separado, de manera que debe estar incluido en el costo total de la fabricación de los postes y bloques de anclajes, material del contrato.

#### Recepción de fabricación:

Las normas e instrucciones antes mencionadas serán aplicadas para la recepción que se efectuará en el sitio de fabricación.

Además, se realizará una inspección visual de todos los postes y bloques de anclajes, que consistirá en observar las características de uniformidad y textura superficial, la ausencia de fisuras y la identificación correspondiente. La Empresa rechazará los postes y bloques de anclajes que no satisfagan esta inspección o las normas e instrucciones de fabricación que queden indicadas.

## **TRANSPORTE E INSTALACION DE POSTES Y BLOQUES DE ANCLAJE**

### Estacamiento de puntos (replanteo) para la instalación de postes:

Previo al transporte e instalación de los postes y bloques cónicos de hormigón armado incluida la varilla de anclaje de hierro galvanizado de 5/8" diámetro por 6' de longitud, el contratista efectuará el replanteo a partir de los diseños preliminares y puntos básicos entregados por el administrador del contrato, los cuales servirán para la identificación del proyecto de inicio a fin.

Los cambios de ruta o distancias entre estructuras, se podrán ejecutar siempre y cuando éstos sean aprobados por el administrador del contrato y que sean justificados por dificultades en el terreno o para lograr una optimización del recorrido, de estructuras o de calibres de conductores, tomando en cuenta siempre las condiciones que faciliten las labores de operación y mantenimiento.

La actividad de replanteo debe realizarse en forma conjunta entre el contratista y el administrador del contrato, para definir las modificaciones y el alcance del proyecto.

Para esta actividad el contratista debe disponer de equipos de geoposicionamiento o GPS y dejará estacado todos los puntos donde se erigirán los postes de 10 y 12 metros, y cuyas estacas serán pintadas con color rojo, para el caso de estructuras pasantes, y de color azul para el caso de estructuras angulares y de corte.

El contratista entregará la hoja de estacamiento definitiva del proyecto de electrificación en plano impreso y en disquete magnético realizado en Auto CAD, donde se mostrará los puntos de estacamiento para instalar los postes lo cual deberán estar debidamente georeferenciados. Una vez realizada la aprobación de estas actividades por parte de la fiscalización, esta procederá a la entrega del plano en Auto CAD con el diseño eléctrico definitivo, con lo cual la firma contratista procederá al transporte e instalación de postes y anclajes al proyecto.

#### Transporte que incluye carga y descarga de los postes y anclajes:

Previo al traslado de los postes de hormigón, será responsabilidad de CNEL Regional Guayas Los Ríos realizar la revisión de los postes entregados, con la finalidad de aceptar o rechazar la calidad de los mismos. En la inspección se revisará principalmente lo siguiente:

- No tengan fisuras mayores.
- No presenten armaduras expuestas.
- No tengan desprendimientos o roturas del hormigón.
- No estén deformados.
- Que tengan la placa de identificación.

La integridad de los postes y anclajes es responsabilidad del contratista, durante el transporte terrestre, y en los acopios efectuados en todos los sitios temporales de carga y descarga, desde la bodega de la fábrica hasta el sitio del proyecto.

El transporte de los postes debe ejecutarse usando grúas o plumas de suficiente capacidad para la carga y descarga de los mismos. Los tráileres para el transporte terrestre deberán ser de tal tamaño que los postes no sean transportados más de un tercio de su longitud total en cantiliver. Se adecuará la plataforma del tráiler para evitar fisuras en los postes y bloques de

hormigón durante el transporte. Se recomienda como mínimo tres puntos de apoyo para el transporte de todos los tipos de poste.

Los postes y bloques de hormigón serán transportados y acopiados previos a su instalación en el sitio del proyecto.

En caso de existir fallas susceptibles de ser reparadas en los postes, es responsabilidad del Contratista realizar el curado de dichas fallas, para lo cual se utilizará pegamento y hormigón o mortero adecuado para este fin. Estas reparaciones se realizarán luego de la inspección y autorización del administrador del contrato y dentro del plazo acordado entre las partes, que en ningún caso será superior a 7 días calendario contados a partir del acuerdo.

#### Excavación e instalación de postes y anclajes:

Para la excavación en suelos normales, los postes y anclajes irán directamente empotrados en el terreno, y la profundidad de la excavación para los postes será de:  $0.1 \times$  altura del poste + 0.5 metros mínimo; y la sección rectangular será 20 cm. más ancho de cada lado del poste.

Se limpiará previamente la vegetación alrededor de la excavación, y toda la tierra desalojada será utilizada en el relleno del hueco, libre de malezas o basura o con material de sustitución cuando así lo determine la fiscalización. Tanto en la instalación de los postes como en los bloques de hormigón se amontonará todo el material desalojado, con lo cual se logrará una adecuada cimentación con las lluvias.

Las excavaciones en terrenos muy duros o en roca sólida que aparezcan desde la superficie o a partir de no más de 50 centímetros debajo, y el hueco sea de sección aproximadamente uniforme y substancialmente vertical pueden reducirse un 30 % de la profundidad antes indicada.

Si las excavaciones deben realizarse en suelos muy blandos, pantanosos o anegadizos, previamente se deberá mejorar el área del hueco con aporte de piedras de distinta granulometría o elementos auxiliares, a satisfacción de la fiscalización. Para el caso de los postes, en la base del hueco deberá colocarse una capa de piedras de no menos de 20 centímetros de espesor, y la profundidad de estas excavaciones será al menos 20 centímetros mayor que lo indicado para suelos normales.

Para la instalación de los bloques cónicos de hormigón armado incluida la varilla de anclaje de hierro galvanizado de 5/8" diámetro x 6' longitud, se deberá cumplir con las normas de construcción vigentes en la Empresa.

En el proceso de instalación de los postes se deberá utilizar grúas de altura y capacidad suficiente que permitan el fácil manipuleo del poste previo al relleno de la excavación. De ser el caso, el contratista suministrará cualquier otro equipo o personal requerido para la instalación de los postes y los anclajes, ejecutando las siguientes actividades principales:

- Suministro de equipos y personal.
- Transporte de los postes y anclajes hasta los sitios de parada desde el borde de la carretera, mediante método que será aprobado por la fiscalización.

- Suministro de materiales para el relleno en los sitios de trabajo, cuando así lo determine la fiscalización.
- Coordinación para que los beneficiarios del proyecto realicen el desbroce y limpieza de la franja de seguridad del eje de erección de los postes.
- Previa la instalación de los postes y anclajes de hormigón en el sitio de emplazamiento, la fiscalización verificará la existencia de fisuras en la superficie del poste, para determinar si estos bienes ha sufrido durante el transporte y manipuleo; y en caso de que se encuentren fisuras que no sean superficiales o capilares y que a juicio de la fiscalización sean mayores de 0.2 milímetros y profundas, los postes y anclajes serán rechazados.

Después del parado del poste, el Contratista garantizará la perfecta verticalidad, siendo la tolerancia máxima admitida 4 mm/m. La disposición de las perforaciones existentes en los postes de hormigón armado (en caso de tenerlas), estarán orientadas de tal manera que permitan un adecuado vestido de las estructuras, las cuales estarán en función del plano entregado y de la disposición dada por el administrador del contrato.

Si como resultado de estas actividades los postes resultaren con daños mayores o destruidos por causas imputables al Contratista, los postes serán reemplazados por éste, dentro de un plazo acordado entre las partes.

## **RETIRO DE POSTES**

### Retiro de postes de 9m y 11m:

Dentro de este proyecto se deberán retirar postes de 9 y 11 metros los mismos que serán entregados en la bodega ubicada en la Administración respectiva. Este proceso deberá ser ejecutado, preferentemente, utilizando grúas o plumas de altura y capacidad suficiente que permitan la fácil y segura manipulación del poste previo a su retiro

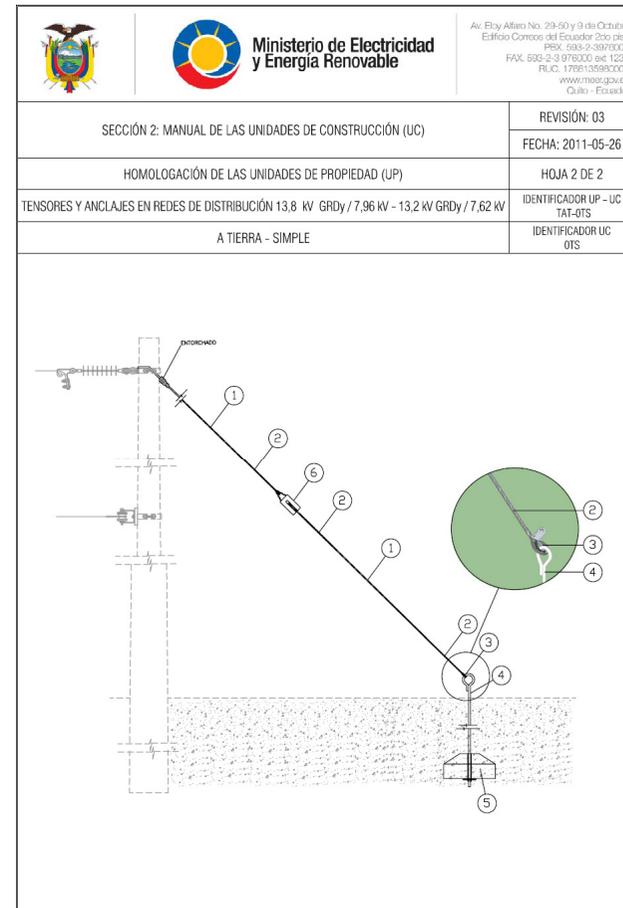
## **OTRAS CONSIDERACIONES**

- La Empresa no se obliga a proporcionar al contratista ninguna clase de equipos, material, personal o servicio y será de cuenta exclusiva del contratista el proveer todos los elementos, servicios y demás aspectos que sean necesarios para la fiel y correcta ejecución del contrato.
- El contratista deberá observar las prácticas de seguridad recomendables para evitar consecuencias negativas en los trabajos, en los materiales o en el personal que trabaja en la obra.

A continuación se indican las especificaciones técnicas para el ensamblaje de tensores:

TENSOR A TIERRA – SIMPLE (TTST)

				<small>Av. Eloy Alfaro No. 23-50 y 9 de Octubre Edificio Correos del Ecuador 200 piso P.O. Box 593-2-3976000 FAX: 593-2-3976000 ext. 1235 R.L.C. 1769135950001 www.mes.gov.ec Quito - Ecuador</small>	
REVISIÓN: 03		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
FECHA: 2011-05-26					
HOJA 1 DE 2		COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
IDENTIFICADOR UP-UC TAT-OTS		TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 KV GRDy / 7,96 KV – 13,2 KV GRDy / 7,62 KV			
IDENTIFICADOR UC OTS		A TIERRA - SIMPLE			
LISTA DE MATERIALES					
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.	14		
2	c/u	Patención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.	3		
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.	1		
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (71") de long., con fuerza y arandela	1		
5	c/u	Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.	1		
6	c/u	Aislador de retención, de porcelana, clase ANSI 54-2	1		
NOTAS:					



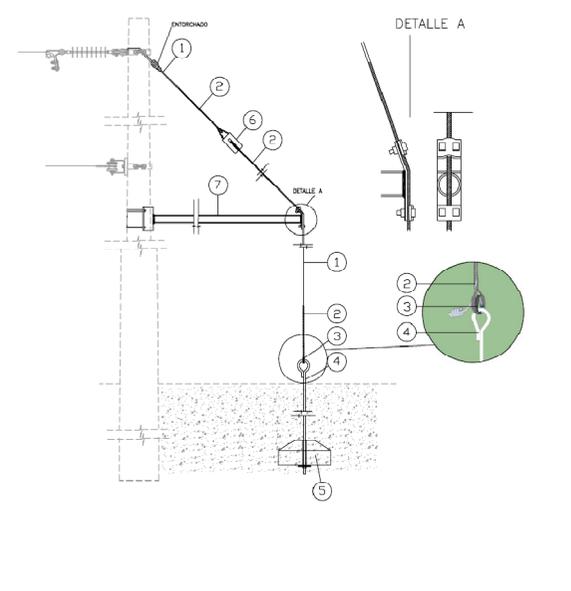
Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>



TENSOR FAROL – SIMPLE (TFST)

	 <p><b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b></p>	Av. Eloy Alfaro No. 29-00 y 9 de Octubre Edificio Correo del Ecuador 2501 0900 P.O. Box 999-2-3970000 FAX: 593-2-3970000 ext. 1235 RUC: 1769132690001 www.mier.gob.ec Quito - Ecuador	
REVISIÓN: 03 FECHA: 2011-05-26	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		
HOJA 1 DE 2	COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP		
IDENTIFICADOR UP-UC TAT-0FS	TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV		
IDENTIFICADOR UC OFS	FAROL - SIMPLE		
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.	14
2	c/u	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.	3
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.	1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (7'1") de long., con tuerca y arandela	1
5	c/u	Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.	1
6	c/u	Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-2	1
7	c/u	Brazo de acero galvanizado, tubular, para tensor farol, 51 mm (2") de diám. x 1500 mm (59") de long., con accesorios de fijación	1
NOTAS:			

	 <p><b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b></p>	Av. Eloy Alfaro No. 29-00 y 9 de Octubre Edificio Correo del Ecuador 2501 0900 P.O. Box 999-2-3970000 FAX: 593-2-3 97 0000 ext. 1235 RUC: 1769132690001 www.mier.gob.ec Quito - Ecuador
SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN (UC)		REVISIÓN: 03 FECHA: 2011-05-26
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		HOJA 2 DE 2
TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV - 13,2 kV GRDy / 7,62 kV		IDENTIFICADOR UP – UC TAT-0FS
FAROL - SIMPLE		IDENTIFICADOR UC OFS
		

Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>

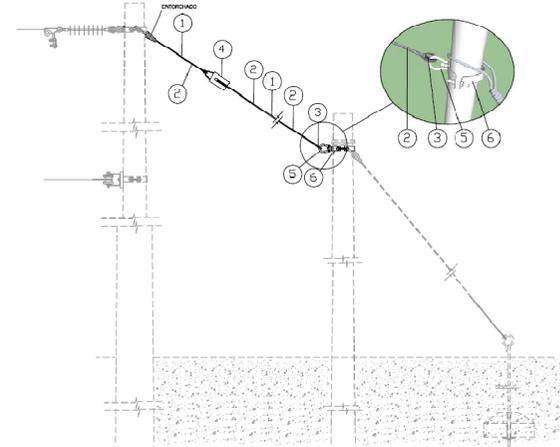


TENSOR POSTE A POSTE – SIMPLE (TPST)

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre Edificio Comodoro del Ecuador 2301 0900 PBX: 593-2-38770000 FAX: 593-2-3190000 ext. 1225 RUC: 1799135980001 www.mier.gob.ec Quito - Ecuador	
REVISIÓN: 03	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		
FECHA: 2011-05-26	COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP		
HOJA 1 DE 2	COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP		
IDENTIFICADOR UP-UC TAT-OPS	TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV		
IDENTIFICADOR UC OPS	POSTE A POSTE – SIMPLE		
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám. NOTA 1	20
2	c/u	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.	3
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.	1
4	c/u	Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-2	1
5	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para pemo de 16 mm (5/8") de diám.	1
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pemos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	1
NOTAS: 1.- La longitud del cable dependerá del ancho de vía			

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre Edificio Comodoro del Ecuador 2301 0900 PBX: 593-2-38770000 FAX: 593-2-3190000 ext. 1225 RUC: 1799135980001 www.mier.gob.ec Quito - Ecuador	
SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN (UC)		REVISIÓN: 03	
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		FECHA: 2011-05-26	
TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV		HOJA 2 DE 2	IDENTIFICADOR UP – UC TAT-OPS
POSTE A POSTE SIMPLE		IDENTIFICADOR UC OPS	



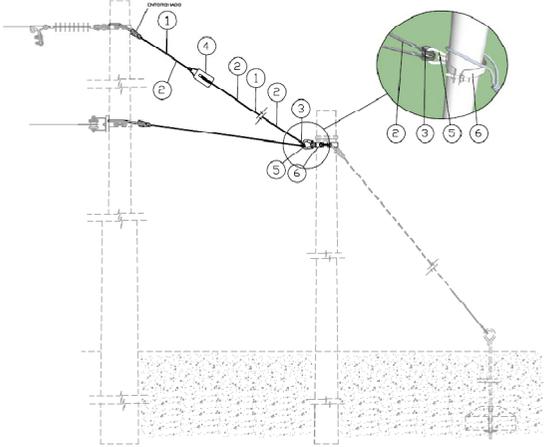
Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>

TENSOR POSTE A POSTE – DOBLE (TPDT)

				Ministerio de Electricidad y Energía Renovable <small>Av. Eloy Alfaro No. 29-00 y 9 de Octubre Edificio Comarca del Ecuador 2do. piso PEIX. 593-2-3970000 FAX: 593-2-3970000 ext. 1235 PLUG. 1769135980001 www.mier.gov.ec Quito - Ecuador</small>	
REVISIÓN: 03 FECHA: 2011-05-26		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
HOJA 1 DE 2		COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
IDENTIFICADOR UP-UC TAT-OPD		TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13.8 kv GRDy / 7,96 kv – 13,2 kv GRDy / 7,62 kv			
IDENTIFICADOR UC OPD		POSTE A POSTE - DOBLE			
LISTA DE MATERIALES					CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN			
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.			35
2	c/u	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.			4
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.			2
4	c/u	Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-2			1
5	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.			1
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")			1
NOTAS:					

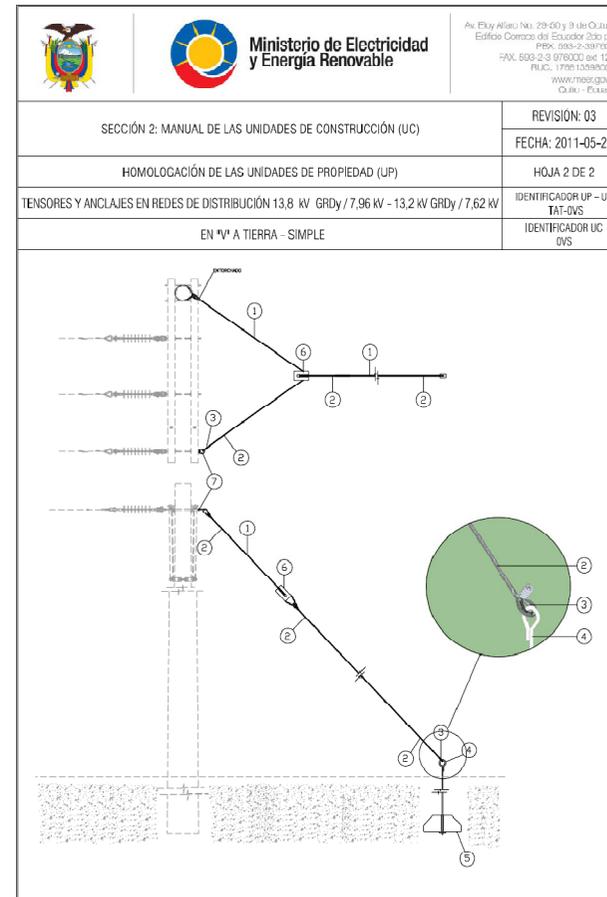
				Ministerio de Electricidad y Energía Renovable <small>Av. Eloy Alfaro No. 29-00 y 9 de Octubre Edificio Comarca del Ecuador 2do. piso PEIX. 593-2-3970000 FAX: 593-2-3970000 ext. 1235 PLUG. 1769135980001 www.mier.gov.ec Quito - Ecuador</small>	
SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN (UC)				REVISIÓN: 03	
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)				FECHA: 2011-05-26	
TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13.8 kv GRDy / 7,96 kv – 13,2 kv GRDy / 7,62 kv				HOJA 2 DE 2	
POSTE A POSTE DOBLE				IDENTIFICADOR UP – UC TAT-OPD	
IDENTIFICADOR UC OPD					

Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>

TENSOR EN "V" A TIERRA – SIMPLE (TVST)

				<small>Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre Edificio Correos del Ecuador 2301000 P.O. Box 503-2-3 076000 FAX: 503-2-3 076000 ext. 1235 RUC: 1769133890001 www.mser.gob.ec Quito - Ecuador</small>	
REVISIÓN: 03		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
FECHA: 2011-05-26		COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
HOJA 1 DE 2		COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
IDENTIFICADOR UP-UC		TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
TAT-OVS		EN "V" A TIERRA - SIMPLE			
IDENTIFICADOR UC		EN "V" A TIERRA - SIMPLE			
OVS		EN "V" A TIERRA - SIMPLE			
LISTA DE MATERIALES					CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN			
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martín, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.		17	
2	c/u	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.		3	
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.		2	
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (7'1") de long., con tuerca y arandela		1	
5	c/u	Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.		1	
6	c/u	Aislador de retenida, de porcelana, clase ANSI 54-2		1	
7	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.		1	
NOTAS:					

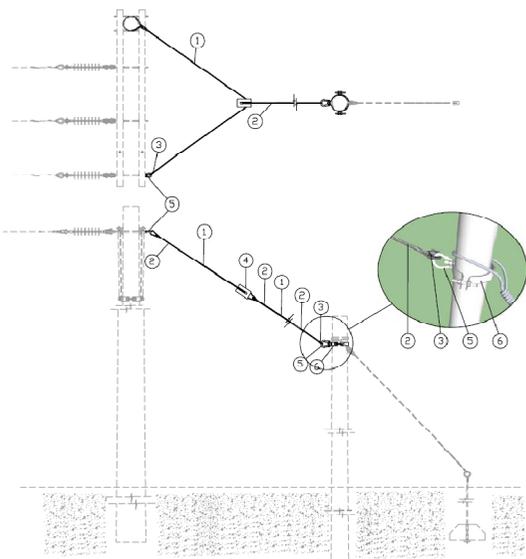


Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>

TENSOR POSTE A POSTE EN "V" – SIMPLE (TSST)

				Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre Edificio Correos del Ecuador Qto. 1800 PEK: 593-2-38710000 FAX: 593-2-38710000 P.A.A. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MUC: 17810103683317 WWW.MINERECIOVE.GUB.VE - ECUADOR	
REVISIÓN: 03 FECHA: 2011-05-26		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
HOJA 1 DE 2		COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
IDENTIFICADOR UP-UC TAT-GSS		TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV - 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
IDENTIFICADOR UC GSS		POSTE A POSTE EN "V" - SIMPLE			
LISTA DE MATERIALES					CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN			
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.			23
2	c/u	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.			3
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.			2
4	c/u	Aislador de retención, de porcelana, clase ANSI 54-2			1
5	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.			2
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pomos), 38 x 4 x 140 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")			1
NOTAS:					

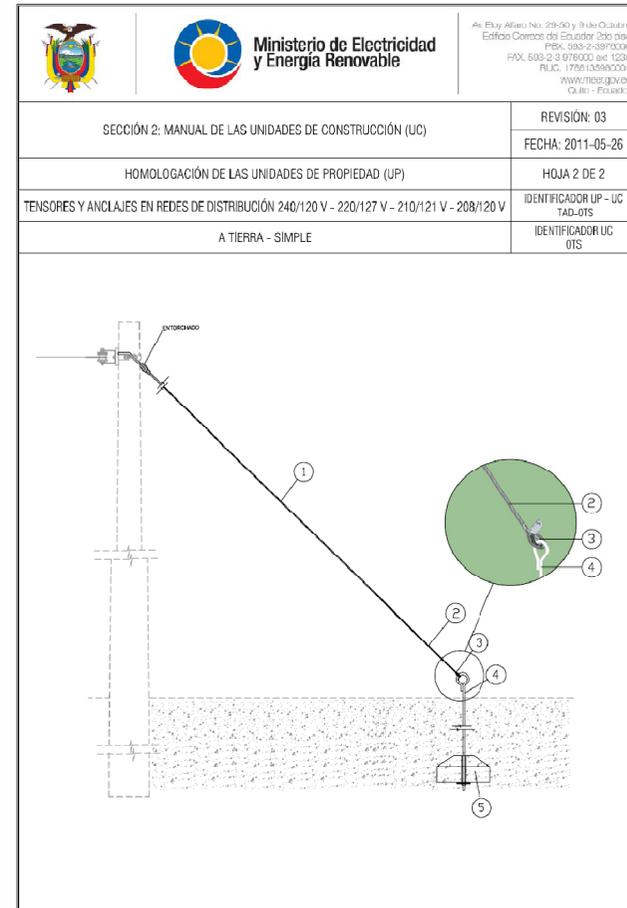
  

				Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre Edificio Correos del Ecuador Qto. 1800 PEK: 593-2-38710000 FAX: 593-2-38710000 P.A.A. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MUC: 17810103683317 WWW.MINERECIOVE.GUB.VE - ECUADOR	
SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN (UC)				REVISIÓN: 03	
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)				FECHA: 2011-05-26	
TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV - 13,2 kV GRDy / 7,62 kV				IDENTIFICADOR UP - UC TAT-GSS	
POSTE A POSTE EN "V" - SIMPLE				IDENTIFICADOR UC GSS	
					

Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>

TENSOR A TIERRA – SIMPLE (TTSD)

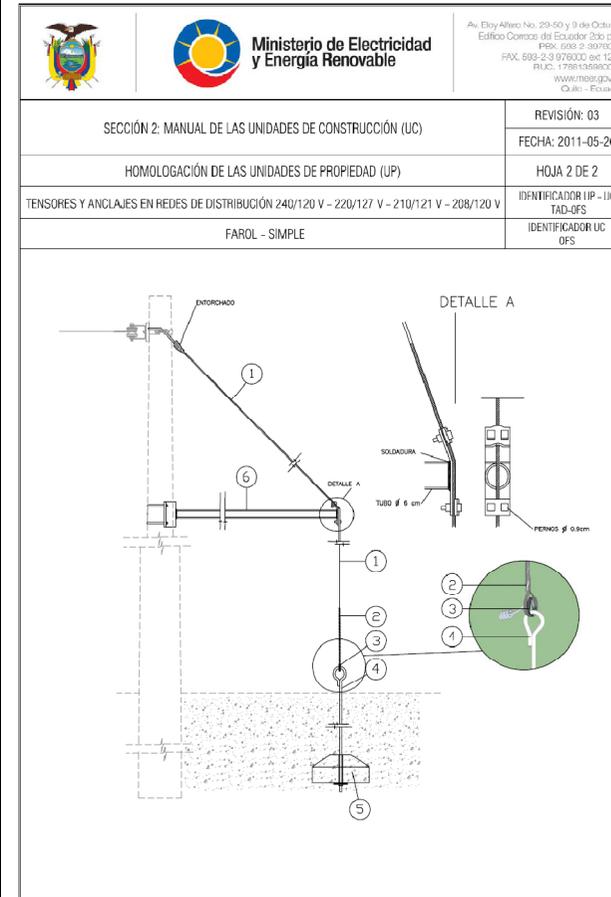
		 <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		<small>Av. Eloy Alfaro No. 29-00 y 9 de Octubre Edificio Correos del Ecuador 2do piso P.O. Box 503-2-3079000 FAX: 593-2-3079000 ext. 1235 R.U.C. 17991345630011 www.mser.gob.ec Quito - Ecuador</small>
REVISIÓN: 03 FECHA: 2011-05-26		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		
HOJA 1 DE 2		COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP		
IDENTIFICADOR UP-UC TAD-OTS IDENTIFICADOR UC OTS		TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 240/120V – 220/127 V – 210/121 V – 208/120 V		
		A TIERRA - SIMPLE		
LISTA DE MATERIALES				CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN		
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9.51 mm (3/8") de diám.		11
2	c/u	Retención prefabricada para cable de acero galvanizado de 9.51 mm (3/8") de diám.		1
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9.51 mm (3/8") de diám.		1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (7') de long., con tuerca y arandela		1
5	c/u	Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.		1
NOTAS:				



Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>

TENSOR FAROL – SIMPLE (TFSD)

				Av. Eloy Alfaro No. 29-50 y 9 de Octubre Edificio Correo del Ecuador 250100 PBX: 593-2-3879000 FAX: 593-2-3879000 RUC: 1769135960011 www.mes.gov.ec QUITO - Ecuador	
REVISIÓN: 03		HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
FECHA: 2011-05-26					
HOJA 1 DE 2		COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
IDENTIFICADOR UP-UC TAD-DFS		TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 240/120V – 220/127 V – 210/121 V – 208/120 V			
IDENTIFICADOR UC DFS		FAROL - SIMPLE			
LISTA DE MATERIALES					CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN			
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám.			11
2	c/u	Anclaje prefabricado para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.			1
3	c/u	Guardacabe para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.			1
4	c/u	Varilla de anclaje de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. y 1800 mm (7') de long., con tuerca y arandela			1
5	c/u	Bloque cónico de hormigón armado, base inferior 400 mm de diám., base superior 150 mm de diám., 200 mm de altura total, orificio 20 mm de diám.			1
6	c/u	Brazo de acero galvanizado, tubular, para tensor farol, 51 mm (2") de diám. x 1500 mm (59") de long., con accesorios de fijación			1
NOTAS:					

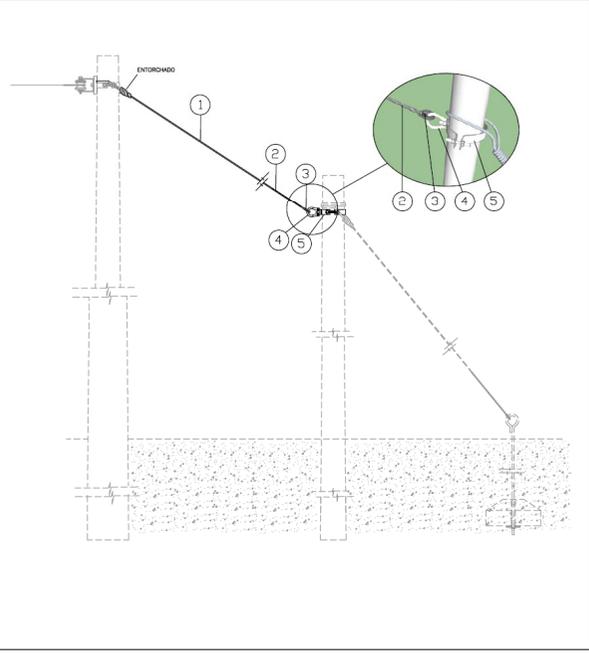


Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>

TENSOR POSTE A POSTE – SIMPLE (TPSD)

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		<small>Av. Eloy Alfaro No. 29-00 y 9 de Octubre Edificio Comoros del Ecuador 2001900 PEB, 693-2-3976000 FAX: 693-2-3 976000 ext. 1235 P.O. 170513592201 www.mesr.gov.ec Quito - Ecuador</small>	
REVISIÓN: 03 FECHA: 2011-05-26	HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		
HOJA 1 DE 2	COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP		
IDENTIFICADOR UP-UC TAD-OPS	TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 240/120V 220/127 V 210/121 V 208/120 V		
IDENTIFICADOR UC OPS	POSTE A POSTE - SIMPLE		
REF.	UNID.	LISTA DE MATERIALES DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	m	Cable de acero galvanizado, grado Siemens Martin, 7 hilos, 9,51 mm (3/8") de diám. NOTA 1	20
2	c/u	Retención preformada para cable de acero galvanizado de 9,51 mm (3/8") de diám.	1
3	c/u	Guardacabo para cable de acero de 9,51 mm (3/8") de diám.	1
4	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	1
5	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, simple (3 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 1/8 x 5 1/2 - 6 1/2")	1
NOTAS:			
1.- La longitud del cable dependerá del ancho de vía			

  <b>Ministerio de Electricidad y Energía Renovable</b>		<small>Av. Eloy Alfaro No. 29-00 y 9 de Octubre Edificio Comoros del Ecuador 2001900 PEB, 693-2-3976000 FAX: 693-2-3 976000 ext. 1235 P.O. 170513592201 www.mesr.gov.ec Quito - Ecuador</small>	
SECCIÓN 2: MANUAL DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN (UC)		REVISIÓN: 03	FECHA: 2011-05-26
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		HOJA 2 DE 2	
TENSORES Y ANCLAJES EN REDES DE DISTRIBUCIÓN 240/120 V - 220/127 V - 210/121 V - 208/120 V		IDENTIFICADOR UP - UC TAD-OPS	IDENTIFICADOR UC OPS
POSTE A POSTE – SIMPLE			
			

Disponible en <http://www.unidadesdepropiedad.com/www.unidadesdepropiedad.com>