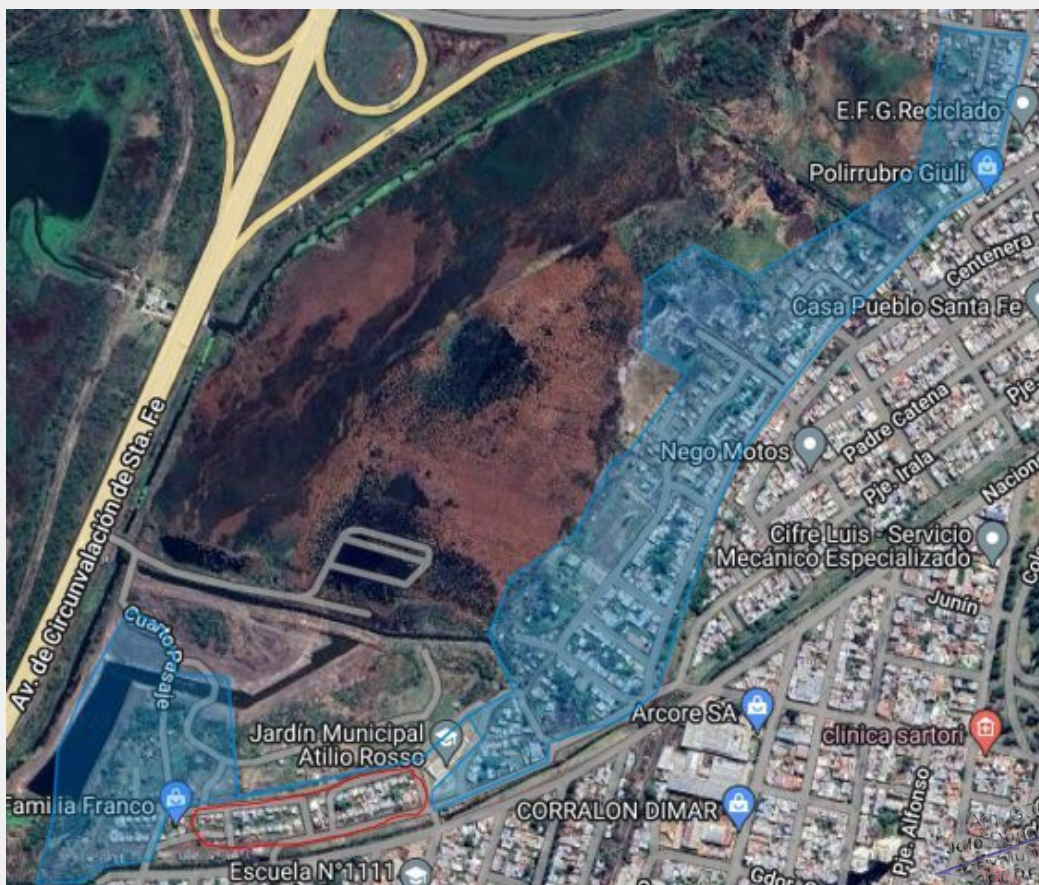


PROYECTOS DE INTEGRACIÓN URBANA

Red eléctrica y conexiones domiciliarias



Provincia Santa Fé B° Villa Oculta (ID 2984)



Dr. G. ZALOA, SALORD
Jefe de Departamento Planificación
Jefe de División de Proyectos al
SECRETARÍA DE HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

Octubre ▾ / 2022 ▾

Legajo Técnico

Proyectos de integración socio urbana

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

Índice de documentación

1	Ficha de presentación	Modelo de ficha resumen
2	Diagnóstico urbano del barrio	Diagnóstico urbano general con Plano de ubicación geográfica y Plano de localización de la obra.
3	Memoria descriptiva de las obras a realizar	Resumen descriptivo de las obras a ejecutar indicando modalidad de ejecución y plano general de las intervenciones.
4	Especificaciones técnicas	Especificaciones técnicas particulares de las obras, indicando las distintas tareas por rubro a realizar, materiales a emplear, parámetros y criterios de diseño.
5	Planos de obra y detalles	Planos de Obra según corresponda (emplazamientos, plantas, cortes, vistas, detalles constructivos, planilla de carpinterías, planos de estructura, planos de instalaciones, planilla de locales, etc)
6	Cómputo y presupuesto, plan de trabajos y de gestión	Cotización de tareas, materiales, herramientas y mano de obra por rubro. Plazo de obra y cronograma de tareas mensuales. Modalidad de adjudicación por obra o rubro.
7	Anexos	Factibilidades, estudios complementarios y documentación técnica anexa.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

1. Ficha de presentación

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

1. Ficha de presentación

Datos generales del barrio:

Destino: B° Villa Oculta **ID RENABAP:** 2984

Cantidad de Familias: 385 (se interviene en 186)

Cantidad de lotes: 385 (se interviene en 186)

Datos generales de la Obra:

Nombre del Proyecto: Red eléctrica y conexiones domiciliarias

Unidad ejecutora: Provincia ▾

Tipo de obra/s a ejecutar: Infraestructura ▾

Plazo de obra: 6 ▾ meses

Monto total: \$127.752.088,04 **Mes Base:** Septiembre ▾ / 2022 ▾

Modalidad de ejecución: Selección del co-contratante ▾

Ubicación:

Provincia: Santa Fe ▾ / **Municipio o comuna:** Santa Fe

Localidad: Santa Fe

Nomenclatura: Cir: - Sec: - Mz: - Cir: - Sec: - Mz: -.

Perímetro definido por las calles: Liberación al Norte, , Manuel Leiva y continuación Gdor J Cullen y Pje Irala al Sur hasta Circunvalación al sur- oeste.

Croquis sector de intervención:



Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DE HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

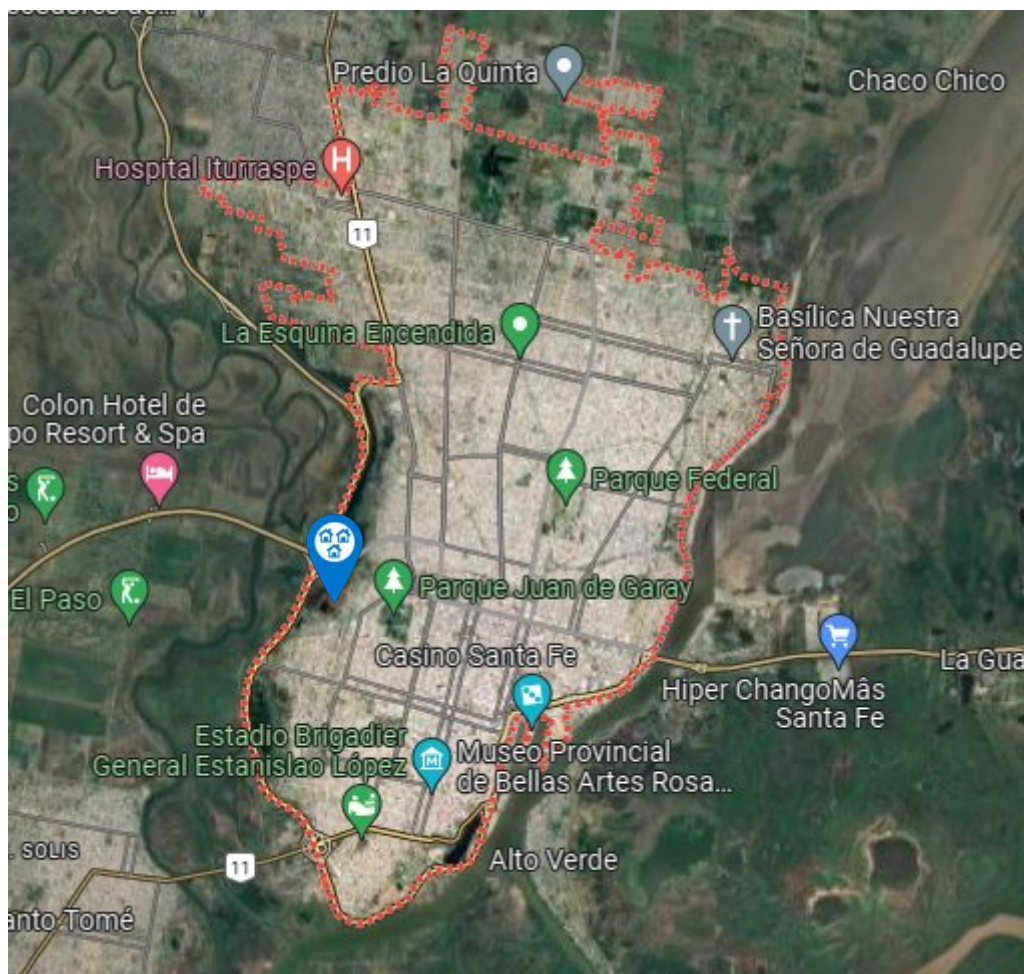
2. Diagnóstico urbano del barrio

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c/
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

Barrio Villa Oculta ID 2984

Memoria de la ciudad de Santa Fe

La ciudad de Santa Fe está ubicada en el centro/este de la Provincia. En el centro litoral del país; entre el Río Salado y la Laguna Setúbal, ambos afluentes del Río Paraná. Emplazada sobre la margen derecha del Río Paraná. Es la capital de la provincia, fue fundada en 1573 y hoy cuenta con alrededor de 500.000 habitantes.



Plano de ubicación general y zona de intervención.

BARRIO “Villa Oculta”

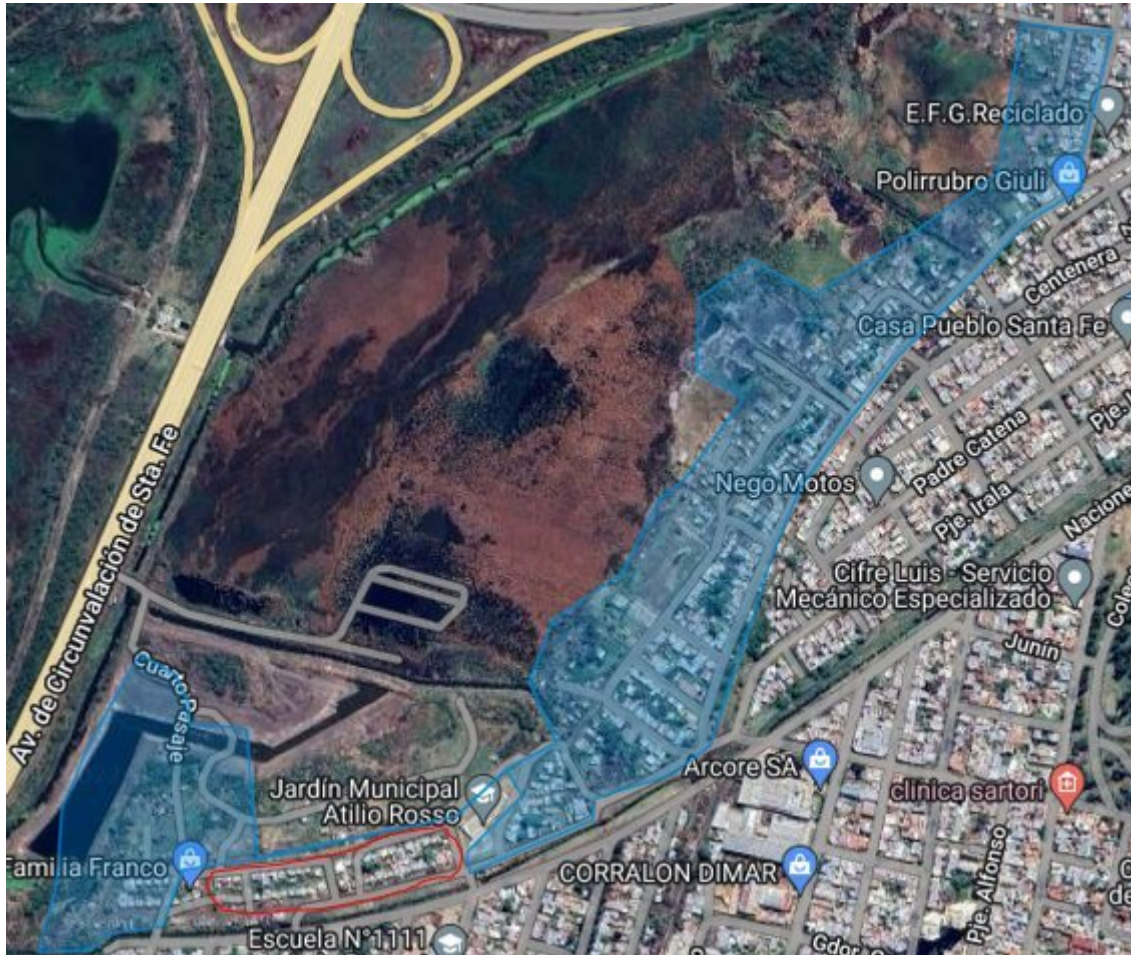
Villa Oculta se encuentra en el centro oeste de la ciudad de Santa Fe, zona donde se realizará la Obra de Infraestructura Eléctrica. Villa Oculta es un barrio consolidado, sus viviendas en un 80% han sido construidas a través del Movimiento Los Sin Techo. Constan de un módulo tipo, construido con placas de hormigón, compuesta por una habitación que cumple funciones de cocina, comedor, dormitorio y un baño. El techo es de chapa sin aislación y les proveen del tanque para el agua. Las familias, en algunos casos, han logrado incorporar otra habitación. En su mayoría son trabajadores informales de la construcción, changas, cartoneros, también se observa que se asientan nuevas familias en los espacios disponibles.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

2. Diagnóstico urbano del barrio

Ubicación:

Villa Oculta linda al oeste con la circunvalación Santa Fe -Rosario, al este con barrio Villa del Parque, y al Sureste con las ex vías del FFCC y Barrio Santa Rosa de Lima. La zona a intervenir es una franja a lo largo donde las manzanas son irregulares.



EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL BARRIO

Por su cercanía con el centro, hace 45 años estas tierras fueron las elegidas por un grupo de personas dedicadas al cirujeo. El límite entre Villa Oculta y Santa Rosa de Lima era la Vía del FF CC, con el tiempo y producto de transformarse en una vía muerta, las familias fueron socavando y ganando las tierras donde posteriormente se asentaron. Si bien en el inicio eran muy pocas las familias que allí habitaban producto de la falta de infraestructura y las condiciones bajas del suelo. Con el tiempo y la presencia del Movimiento Los Sin Techo la zona se fue consolidando y se constituyó como barrio. Actualmente son más de 300 familias las que habitan el lugar.

El nombre según manifiestan los vecinos alude al sector oculto tras las vías, cruzando el puente del ferrocarril. Hoy según nos cuenta María, una vecina del lugar “queremos que el barrio se llame Padre Atilio Rosso”, pero aún es un proyecto. Los Sin Techo también construyeron un Jardín, un centro de salud, y un SUM que según dicen los vecinos en este momento no realiza actividades.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Gas Natural: La comunidad no cuenta con servicio de gas natural, se abastecen de gas envasado, adheridos a la garrafa social. Lo que significa que la dependencia a la electricidad es muy alta, para cocinar, higiene personal y calefacción.

Agua potable y cloacas: Si bien hay caños de agua, y las familias acceden, las conexiones domiciliarias son irregulares según manifiestan los vecinos. Al recorrer la zona se observan maquinarias, y al preguntar, me informan que está en ejecución la obra de cloaca y agua para la totalidad del barrio.

Energía Eléctrica: Existe una Línea Aérea de Alta Tensión de columnas de hormigón que atraviesa parte del barrio, por lo tanto no se contemplarán las conexiones sobre los lotes que se encuentran bajo la misma; y se está evaluando con la Provincia la posibilidad de avanzar con un proyecto que implique las reubicaciones por riesgo tecnológico y por riesgo hídrico (por zonas anegables al noroeste).

Del total de familias solo 90 se encuentran normalizadas técnica y comercialmente con el beneficio de Tarifa Social, recibiendo un servicio seguro y de calidad. La infraestructura es con cable preensamblado sobre las calle principal, y dos pasajes laterales. Las familias restantes se alimentan de energía eléctrica de forma irregular expuestas al riesgo eléctrico. El promedio mensual de consumo de los usuarios residenciales bimestrales es de 400 kWh. En los usuarios de zonas vulnerables el consumo se incrementa exponencialmente, en promedio 1000 kWh bimestrales.

Fundamentalmente en los períodos invernal y estival, para verificar esto se realizó un estudio estadístico durante 10 años en Barrio San Agustín, ubicado al norte de la ciudad. La irregularidad en las instalaciones internas, sumado a la dependencia a la energía eléctrica provoca los altos consumos. En otros casos las viviendas son ineficientes, no cuentan con aislación térmica. La situación de conexión irregular expone a la familia al riesgo eléctrico provocando accidentes. Cabe aclarar que por Decreto Provincial 54/14 la provincia de Santa Fe cuenta con dos Tarifas Sociales, una Plana (sin límite de consumo), la 1 TS 2 y la otra 1TS 1 es por bandas de consumo. Y por Resolución de la Gerencia Comercial 39/2010 no se cobran los cargos administrativos por conexión. Se adjunta Decreto, Resolución y Disposición de Tarifa Social.

Accesibilidad, Red vial y Peatonal: El acceso al barrio es por calle de tierra, sin mejoras. Provocando los días de lluvia serias dificultades para transitar y trasladarse a las actividades de la vida cotidiana. Los colectivos, de la línea 18 ingresan a barrio Santa Rosa de Lima.

Equipamiento Urbano: Villa Oculta es un barrio que puja por crecer y busca mejorar en sus condiciones de vida. Es un barrio con historia pero relativamente nuevo. Presenta diversas dificultades en su desarrollo urbano ya que no ingresan colectivos, no cuenta con gas natural, la infraestructura eléctrica es deficiente, solo cuenta con una organización barrial “ Los Sin Techo” quienes a través de la guardería brinda un servicio de atención a la familia. Tanto la escuela como el sistema de salud, el centro de salud de Villa Oculta no tiene el equipamiento suficiente, se encuentran en Villa del Parque y Santa Rosa de Lima, barrios linderos. Sus calles no están asfaltadas, no cuenta con cordón cuneta, algunas viviendas no respetan la línea de edificación producto que se han asentado sin un ordenamiento establecido. Hay una plaza, un playón deportivo, único lugar de recreación para los niños en el barrio. Se observa la línea de alta tensión a escasos metros.

Modalidad de Adjudicación (Gestión de Obra):

Selección de co-contratante.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

2. Diagnóstico urbano del barrio



Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

2. Diagnóstico urbano del barrio



Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

2. Diagnóstico urbano del barrio



Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

3. Memoria descriptiva de las obras a realizar

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

3. Memoria descriptiva de las obras a realizar

DESCRIPCIÓN:

Montaje de tres subestaciones aéreas dos de 315 kVA y una de 630 kVA, en plataforma sobre columna de cemento perteneciente a la futura L.M.T. 13,2 kV, Tendido de Línea de Baja Tensión en sistema preensamblado convencional.

OBJETO:

Provisión de energía eléctrica para la localidad de Santa Fe entre las calles Estrada, Liberación al Norte, Manuel Leiva y continuación Gdor J Cullen y Pje Irala al Sur hasta Circunvalación al sur- oeste identificado como "Barrio Villa Oculta". Proyecto de Obras Tempranas (P.O.T.).

ALCANCES:

Considerando la existencia de una línea de Alta Tensión que imposibilita llegar a todas las familias situadas en el barrio, además la existencia de pilares ya instalados como parte de otro proyecto, proyectamos el siguiente alcance:

- 1010 m de Tendido de Línea de Media tensión 13,2 kV con conductores aluminio acero 50/8 protegido. Incluye 1,10 de coeficiente de curvatura (1010 x 3 conductores: 3030 m).
- Montaje de tres subestaciones aéreas dos de 315 kVA y una de 630 kVA, 13,2 /0,400-0,231 kV.
- 3914 m de tendido de línea de baja tensión en sistema pre-ensamblado, incluye 1,10 de coeficiente de curvatura.
- Ejecución de 186 conexiones domiciliarias y tableros principales. De ellas 10 requieren instalación trifásica y el resto 176 monofásicas.

Con respecto a los materiales la contratista deberá aportar la totalidad de estos. Así mismo, la EPE aportará la mano de obra necesaria para realizar el conexionado de estas obras a nuestras redes existentes.

En cuanto a la Remodelación de Red de Baja Tensión, se encuentra incluido el retiro de postación y tendidos existentes que se consideren obsoletos. Al momento de replantear la obra entre Inspección y Contratista, se define con exactitud lugar, cantidad de línea y postación a ser retirado como así también lo existente que se conserve e incluya en la nueva sistematización.

Estos trabajos se llevarán a cabo en el barrio Villa Oculta de la localidad de Santa Fe como se indica en los planos incluidos en este documento, además de los planos de Tipos Constructivos y referencias, debiendo el personal encargado realizar las tareas en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas para la correcta ejecución de las obras según ETN096a, ETN 097, ETN 100 y ETN 101, etc.

Cabe aclarar que al momento de realizarse la conexión de las acometidas domiciliarias, tanto a la red como al medidor, la contratista deberá requerir la presencia de personal del Sector de Inspección y Recupero de energía de la Sucursal correspondiente de la EPE, quien controlará dicha conexión y procederá al registro de los datos correspondientes.

La contratista deberá coordinar los trabajos con la Sucursal Santa Fe quien requerirá de otras áreas tales como el Área de Distribución para la ejecución de los trabajos antes detallados y coordinar con la contratista en caso de ser necesario los cortes de servicio para realizar los trabajos en el menor tiempo posible.

Con posterioridad a la selección del ejecutante, se definirán un conjunto de provisiones y de tareas que permitirá la ejecución de dichas obras de acuerdo a las necesidades emergentes, las cuales serán especificadas por la Inspección de Obra, autoridad está que además certificarán mensualmente el avance de las mismas.

CONZALO A. SANCHEZ
Jefe de Inspección y Evaluación de Proyectos
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

3. Memoria descriptiva de las obras a realizar

ACLARACIONES DE ALCANCE:

En el barrio existen 385 lotes, de los cuales 110 se encuentran en sectores que no se pueden consolidar por la presencia de la LAAT por ser zona anegable y por riesgo hídrico (zanjón), marcado en rojo y amarillo respectivamente; 18 lotes que cuentan con la correcta conexión (marcado en verde) y 71 lotes que cuenta con pilares ejecutados por otro POT (marcado en gris). Por tal motivo, en este proyecto si bien se contempla la red en todos los sectores que se pueden consolidar (a excepción del frente marcado en verde que cuenta con red) se contempla conectar los 186 lotes restantes.



MODALIDAD DE ADJUDICACIÓN: SISTEMA DE CO-CONTRATANTES. Se desarrollará una única Licitación Pública con obligación de la contratista de adjudicar en un 25% de la obra a cooperativas de trabajo y mano de obra local.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

4. Especificaciones técnicas

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

GENERALIDADES

Para el tendido de las redes eléctricas, se tendrá en cuenta lo establecido en la presente sección, la normativa A.E.A así como también las normativas específicas de las prestadoras de servicio locales donde se encuentren las obras a ejecutar.

A.01 TAREAS PRELIMINARES

A.01.01.01 SANITARIOS

La Contratista deberá seleccionar el lugar más apropiado para la instalación de sanitarios de obra, debiendo estar ubicado en el mismo predio que el obrador. El mismo será de alquiler con 4 limpiezas mensuales.

A.01.01.02 OBRADORES CONTAINERS HABITABLES CON BAÑO

El Contratista tendrá obligación de proveer, dentro del monto del contrato, las instalaciones de un obrador, de acuerdo con las disposiciones del Decreto Nº 911/96 Ley 19.587 de Higiene y Seguridad de Trabajo, en cuanto a oficinas, depósitos, vestuarios, locales sanitarios, etc., tanto para el personal del Contratista como para el de la Inspección de Obra.

Teniendo en cuenta las necesidades de la obra, el Contratista deberá instalar obradores disponibles en plaza, los que podrán ser fijos o rodantes. La presentación previa a la Inspección de Obra permitirá abrir juicio a los fines de la aprobación con que deberá contar el Contratista, previa a la ejecución de todas las obras provisionales para obradores, depósitos, vestuarios, oficina para la Inspección, etc.

A.01.01.03 CARTEL DE OBRA

El Contratista proveerá y colocará en el lugar que lo señale la Inspección de Obra, los carteles cuyo modelo se especifica en PETP.

Vendrán pintados con dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético de terminación con colores según especificación. El Contratista presentará para su aprobación la forma de fijación, previendo para la estructura y el propio cartel, la carga propia y de viento según normas CIRSOC.

La ubicación definitiva será acordada con la Inspección de obra, y la cantidad será la que especifique la planilla de cotización de cada obra.

Estará prohibido colocar publicidad.

Especificación General

Medidas de 200 cm x 300 cm

Características gráficas y técnicas de diseño que se comunicará oportunamente

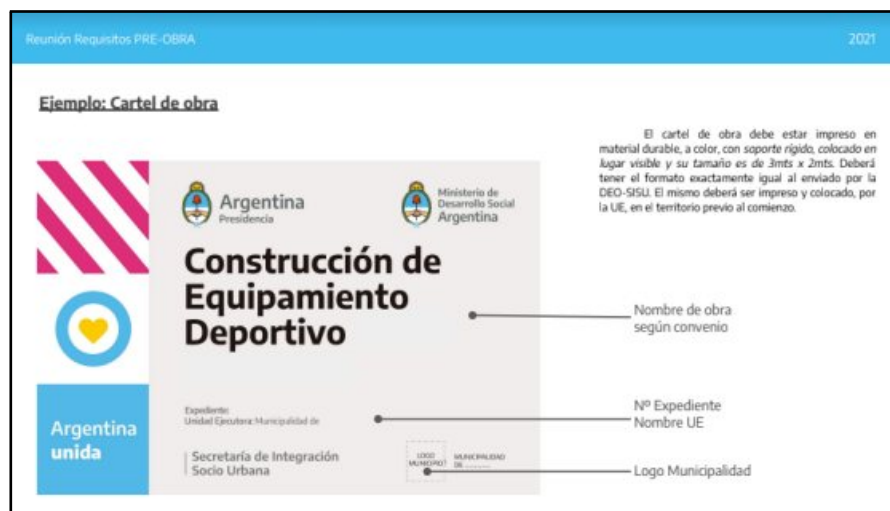
Opción 1: Impresión en vinilo alta resistencia para exterior con sistema reforzado para tensado sobre bastidor de caño cuadrado. CMYK. Originales tamaños 1/10, formato .AI o .JPG a 720 dpi.

Opción 2: Impresión en vinilo autoadhesivo alta resistencia para exterior para aplicar sobre bastidor con base de chapa. CMYK. Originales tamaños 1/10, formato .AI o .JPG a 720 dpi.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

4. Especificaciones técnicas

Croquis Modelo General:



A.01.01.04 CERCO DE OBRA

Se deberán proveer y colocar las defensas, pasarelas y señalizaciones necesarias para seguridad tanto del personal empleado como de los peatones y la vía pública, comprendiendo la ejecución de vallas y cualquier otro elemento necesario que la Inspección de Obra juzgue oportuno para lograr un mayor margen de seguridad, de acuerdo con las características específicas de cada obra.

Deberán ser mantenidas desde el inicio de las tareas hasta su finalización, o sea hasta el momento en que se liberen las obras al tránsito peatonal o vehicular.

Queda estrictamente prohibido colocar publicidad de ningún tipo. Las pasarelas peatonales, de carácter temporario para permitir el movimiento peatonal de la calle, deberán estar diseñadas de acuerdo a las exigencias del Código de Edificación y deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

A.01.01.05 REPLANTEO

Los trabajos comprenden la identificación de las calzadas en el barrio, constatación de límites de la línea municipal, colocación de mojones y estacas faltantes, que serán efectuadas por cuenta y cargo del Contratista, además del desmalezamiento, y limpieza del terreno donde se ejecutará la obra.

El replanteo lo ejecutará con los elementos apropiados que ofrezcan exactitud en las operaciones, las que serán verificadas por la inspección. Establecerá los ejes principales y los ejes secundarios delineados en forma perfecta y permanente. Los ejes de las excavaciones deberán marcarse con cal hidratada, mediante un hilo guía; asegurándose que no se pierdan las marcaciones delineadas sobre el suelo, conveniente a juicio de la inspección; dichos ejes no serán retirados hasta que se completen las excavaciones de las instalaciones.

Previo a la ejecución de la obra el Contratista deberá ejecutar todos los trabajos necesarios de drenaje y desagüe que eviten posibles inundaciones en caso de lluvias y las nivelaciones preliminares que lleven al terreno a un plano parejo de trabajo.

Verificará además las medidas sobre el terreno, siendo de su exclusiva responsabilidad la exactitud de las mismas, debiendo comunicar por escrito a la Inspección cualquier diferencia que encontrará en los ángulos y medidas del terreno con las consignadas en los planos. Se deberán respetar las circulaciones existentes a modo de no entorpecer la circulación peatonal, en ningún caso podrán existir columnas sobre las sendas peatonales.

4. Especificaciones técnicas

Una vez terminada la obra, el Contratista deberá efectuar la limpieza total de la obra, lo que deberá ser supervisado y aprobado por la Inspección de Obras. Sin la aprobación de la limpieza de la obra, la Inspección de Obras no extenderá el Acta de Recepción Provisoria de las mismas. El costo de todas estas tareas deberá ser incorporado por El Contratista.

A.01.01.06 ELECTRICIDAD Y AGUA POTABLE

En este ítem, la contratista, deberá realizar las gestiones necesarias con las prestatarias para la provisión de energía eléctrica y agua potable. Se contemplan los gastos para las acometidas de agua potable y electricidad para la obra, como así también se incluye el mantenimiento necesario.

A.01.01.07 CORRIMIENTO DE CERCOS

En los casos que sea necesario el corrimiento de una línea de frente del predio, siendo el mismo un cerramiento permeable; se garantizará el corrimiento del cerco previo acuerdo con vecinos y vecinas a modo de garantizar que el sistema de red eléctrica no interfiera con la vivienda. Los cercos serán livianos, de tejido romboidal y postes de hormigón; tendrán una altura de 2,50 m y una separación entre postes de 3,00 m.

A.01.02. DEMOLICIÓN Y DESMONTE

Una vez conectada la nueva red eléctrica, se procederá al desmonte de toda red preexistente:

Para el retiro de postes de H° A°, se incluyen las tareas de demolición de la fundación hasta una profundidad de 0,5 m, debiendo lograr una superficie de corte lo más plana y horizontal posible. Están también incluidos 0,75 [m3] de demolición de hormigón y 0,75 m3 de relleno de suelo.

Las demoliciones se ejecutarán adoptando todas las medidas de seguridad necesarias para proteger al debe ser ejecutado ajustándose a estrictas normas de higiene y seguridad.

La compactación deberá realizarse manualmente, con pisones adecuados a criterio de la Inspección con el mayor cuidado posible de forma de evitar daños en las instalaciones existentes. Terminados los trabajos de relleno, la Contratista procederá sin demora a la limpieza del lugar de trabajo.

Estará a cargo de la Contratista el retiro y disposición final de los residuos y materiales producto de las demoliciones, hasta los depósitos municipales debidamente autorizados, considerando todos los gastos originados por esta causa incluidos en el presente ítem.

El material desmontado será clasificado en 5 grupos:

PORCELANAS

Todos los elementos de porcelana que sean retirados del servicio y estén en condiciones de volver a utilizarse, deberán embalsarse en cajones de madera provistos por la E.P.E. con separadores de cartón corrugados o similar.

HERRAJES

Se entiende por herrajes a los elementos de H°G° (crucetas, brazos, bulones, etc.). Serán clasificados en dos grupos: los que están en condiciones de prestar servicio y aquellos que necesiten reacondicionar. Deberán embalsarse en forma de líos o bolsas según convenga y en ningún caso sobrepasará los 50 kg, en forma separada e identificados por material y condición de uso.

CONDUCTORES

Todos los conductores retirados del servicio se clasifican en grupos de acuerdo al material, sección y estado de conservación de los mismos. Se embalaran en rollos convenientemente atados y que no excedan los 50 kg.

MADERAS

Todos los elementos de madera que se retiren del servicio en buenas condiciones, se estiban en forma conveniente, de manera tal que se eviten las roturas; aquellas que no puedan volver a utilizarse por estar deteriorados se estiban en forma separada.

Am. GONZALO A. SALORD
Jefe de División de Planificación
Jefe de División de Planificación
SECRETARÍA DE HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

VARIOS

Todos los demás materiales (columnas de H^oA^o, postes de madera, columnas de Ac. de Ado.Pco., etc.) que eventualmente se desmonten, se clasifican por el grado de prestación y se agruparán según convenga; por tipos, por longitud, por tamaño, etc.

B.01 TRANSPORTE DE MEDIA TENSIÓN

Este rubro comprende la construcción de línea aérea comenzando desde la SETA y se continúa cruzando la calle al cantero central, cercano a la cancha de fútbol donde se construirá el primer piquete, el cual es una estructura angular y luego se cruza la calle en dirección este-oeste hacia el segundo piquete, una estructura similar. Luego la traza continúa en dirección suroeste por calle Gdor. Cullen (también puede figurar como Manuel Leiva) donde se construirán varios piquetes (4-5-6) con ménsula.

La traza continúa en la misma dirección, hasta el piquete N°16 el cual es una SETA, y se encuentra frente al plan de vivienda de Los Sin Techo.

Se deberá tener especial atención en los piquetes 11 y 12, los cuales se encuentran cercanos a un zanjón, para lo cual se deberá seguir lo indicado en el apartado de obras civiles en cuanto al diseño y construcción de fundaciones.

Se aclara también que se realizó un detalle de ubicación de los piquetes, donde se tomó como referencia las delimitaciones materializadas al momento de realizar dicho relevamiento, las cuales pueden variar al momento de realizar la obra.

B.01.01 ESTRUCTURA DE SOSTÉN

Las columnas o postes a proveer tendrán las dimensiones que indiquen los planos y respondiendo a las Normas IRAM-NIME 1605. La fundación se hará mediante bases de hormigón simple (300 kg/cm²) y cuyo empotramiento será igual como mínimo al 10% de la longitud total. En este ítem están incluidas las tareas excavación de pozo con entibado, de alineación, verticalidad y nivelación de columnas, el vibrado de hormigón en bases ejecutadas con moldes, puesta a tierra y el retiro de los materiales sobrantes. El espacio entre la base y la columna se rellenará con arena fina y seca. Los últimos 5 cm se dejarán vacíos y el espacio anular será posteriormente llenado con hormigón.

El vano máximo deberá ser de 80 metros y la distancia entre retenciones no será mayor a 1.200 (mil doscientos) metros. Estarán incluidas las crucetas tirantes de retención para media tensión, juegos de accesorios para retención y suspensión de conductores, morsetería, abrazaderas, elementos de aislación y demás accesorios necesarios, los que serán de primera calidad, nuevos, sin uso, y cumplirán con las Normas IRAM específicas para cada material y estarán aprobadas por la Inspección de Obra.

Puesta a tierra

La puesta a tierra de las estructuras se realizará según el Tipo Constructivo TN 51g. Tanto los pernos de los aisladores como las crucetas y ménsulas se conectarán a la columna de acuerdo a los tipos constructivos normales según corresponda.

Morsetería

El proponente ofrecerá la totalidad de los accesorios para la línea objeto del presente Concurso, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Atadura preformada sobre aislador: atadura preformada metálica para conductor desnudo 50 [mm²] AlAl.
2. Los manguitos de empalme a compresión hexagonal garantizarán una carga de rotura equivalente al noventa y cinco por ciento (95%) de la carga de rotura del cable.
3. Grampas: serán del tipo Ampac.

B.01.02 CONDUCTORES

Estará incluido en este ítem la provisión e instalación de un conductor 50/8 desde la red distribuidora existente hasta la SETA, de aleación de aluminio de sección según planos. La sección de los conductores deberá estar debidamente calculada y se presentará la memoria de cálculo.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alC
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
S.F.P. y H.

B.02 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

En este caso y por la potencia y masa del transformador a instalar, será del tipo plataforma. Se construirá con columnas de cemento, mediante las cuales se montarán los perfiles de hierro UPN 14 para apoyo del transformador. Las bajadas y antenas del primario se realizan con conductores de cobre de 35 mm². fijados y soportados por aisladores PR 15 PA. Las protecciones primarias de esta subestación serán seccionadores fusibles del tipo KEARNEY XS 100 de 13.2 kV. y descargadores tipo óxido de zinc; estos últimos conectados a tierra con conductor de cobre de 50 mm². de sección nominal.

Para su ubicación se contempla una caída de tensión no mayor al 3% en punto más alejado de la Subestación. La puesta a tierra de protección deberá estar a una distancia mayor o igual a 20 m de la tierra de servicio.

En cuanto al sistema secundario, se saldrá de bornes del transformador a dos ternas de seccionadores fusibles aéreos APR 600 con fusibles NH calibrados a las necesidades de servicio. La vinculación de la terna de fusibles y bornes de Baja Tensión se realizará con conductor tipo subterráneo Categoría II de 120 mm² de cobre. Son consideradas dos perforaciones a primera napa a los efectos de utilizarlas como descarga a tierra de neutros y descargadores respectivamente.

B.02.01 ESTRUCTURA DE SOSTÉN

Provisión y montaje de estructura de HA° P.A.T. 13,2/0,400-0,231 kV. Se proveerán y montarán los elementos necesarios para que la subestación funcione como tal, estas serán aéreas de servicio intemperie soportadas por postes de hormigón armado pretensado, plataformas de hormigón armado, travesaños y ménsulas de hormigón armado como así también sobre perfiles metálicos UPN 14 más herrajes que conformarán la bandeja del transformador, y en donde se fijarán los elementos de protección y maniobra. En estas nuevas estructuras serán ubicados los transformadores de distribución proyectados.

PROTECCIONES ELÉCTRICAS:

Se proveerán e instalarán en la subestación transformadora.

La Puesta a tierra de los sistemas de M.T. más 3 seccionadores marca tipo: KEARNEY XS 100 de 15 kV y descargadores tipo óxido de zinc; 3 descargadores de sobretensión autovalvular tipo óxido de zinc, In 10kA, Vn 15kV marca tipo FAPA, DMT 15/10 y 3 dispositivo de desconexión tipo TXO 15K.

Seccionadores de B.T.: 9 Seccionadores Fusibles Unipolar APR/630A p/NH 01-02-03 (Metal-Ce) ó APR630 (CAVANNA), con indicador luminoso de fusión, con bulones p/fijación a cruceta, la conexión se realiza mediante conectores protegidos de AL/CU 25/95mm², (MN239) los cuales serán de protección y maniobra para los 3 alimentadores de BT.

3 secciones Unipolar APR/160A p/NH 00F (Metal-Ce) ó APR160C (CAVANNA), con indicador luminoso de fusión y bulones p/fij. a cruceta, cuya conexión se realiza mediante conectores p/conductor de AL/CU 16-95mm², (MN239). Para protección y maniobra del tablero de alumbrado público montado sobre la misma.

Los fusibles serán: tipo NH

- NH, In 80A, Icc 80 kA, tamaño II TIPO 3NAI-220, marca tipo SIEMENS o SEMIKRON REPROEL, AEG.
- NH, In 200A, Icc 80 kA, tamaño II, marca tipo ídem más.
- NH, In 100A, Icc 80 kA, tamaño II, marca tipo ídem anterior.

Los valores nominales de los fusibles serán tales que se garantice una protección escalonada, para ello, La Contratista hará el cálculo de cortocircuito. Para dicho cálculo la Empresa prestataria entregará los datos de impedancia de fuente. En un todo de acuerdo a los cálculos que deberá realizar la Contratista y ser aprobado por la Inspección de la Empresa prestataria.

EXCAVACIONES

El Contratista deberá tener en cuenta en sus costos la posible presencia de roca cuando efectúe el hoyado y excavación, ya que no se reconocerán diferencias de precios con respecto al terreno normal.

Arg. GONZALO A. SALORD
Subsecretario de Planificación
y Evaluación de Proyectos al
Secretaría de Hábitat,
Urbanismo y Vivienda
M.I.S.P. y H.

PUESTA A TIERRA EN REDES DE B.T.

Se utilizarán 2 (dos) bajadas de puesta a tierra independientemente entre sí, una de ellas se conectará con la cuba del transformador y neutro de Baja Tensión y la otra se conectará con el descargador auto valvular.

Ambas bajadas de puesta a tierra serán ejecutadas con conductor desnudo de cobre de 25 mm² de sección y tendrá continuidad con el contrapeso a utilizar de la misma sección.

Dichas bajadas, conectarán a un número suficiente de jabalinas que permita asegurar; bajo condiciones normales de terreno; una resistencia de 5 (cinco) Ohm. como máximo, con el sistema de protección y maniobras (de M.T. y B.T.) desconectado.

Los contrapesos y jabalinas, irán colocados a 0,90 metros por debajo del nivel del suelo, a efectos de conservar en lo posible su potencial único.

B.02.02 TRANSFORMADOR

B.02.02.01 PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DEL TRANSFORMADOR

Consiste en la provisión y montaje de transformadores reductores, (13.2+/-0.400-0.231) kV. El transformador a proveer será probado previamente por el organismo prestador del servicio para su habilitación. La empresa constructora se encargará del transporte y sus gastos como el seguro, flete, etc.

B.03 DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN

Este rubro comprende la Remodelación de la Red de Baja Tensión convencional existente por conductores preensamblados de secciones 3x95+1x50+1x25 mm². En los planos que contemplan estos trabajos se ha realizado una sistematización a fin de establecer criterios constructivos a seguir. La contratista deberá adoptar estos criterios y, en común acuerdo con la Inspección de Obra y Distribución determinar los tramos de línea de preensamblado y postación existente que se encuentren en buen estado.

B.03.01 ESTRUCTURA DE SOSTÉN

Es necesaria la realización de un nuevo tendido de B.T. en sistema preensamblado desde la S.E.T.A. a instalar con el propósito de transportar eficientemente la energía eléctrica en el barrio en cuestión.

El conductor a tender será preensamblado 3 x 95 + 1 x 50 + 1 x 25 mm² de sección nominal, suspendido con material normalizado para tal fin.

Dicho conductor estará soportado por postes de hormigón armado de 9 m en las estructuras de suspensión a instalar.

Es importante mencionar que en el soporte terminal se descarga a tierra el neutro de la línea con el empleo de una jabalina tipo Copperweld JL 16 x 3,00 m con su correspondiente toma cable.

B.03.01.01 POSTES DE HORMIGÓN

Los postes deben ser acabados en el color natural del concreto en toda su superficie, la cual debe estar libre de porosidades e imperfecciones originadas por diferencias en la fabricación, tales como excoiraciones producidas por mala fluidez del concreto, burbujas originadas por mala compactación de los materiales, grietas no capilares, desprendimientos de concreto, etc.

Fundaciones:

El hormigón será C300 de resistencia a la compresión media de 300 kg/cm² y de resistencia a la compresión característica de 130 kg/cm² ensayado en probetas cilíndricas normalizadas por UNIT. El amasado de hormigón se hará siempre sobre chapas metálicas o superficies impermeables cuando se efectúa a mano o en hormigoneras cuando así sea posible, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Al hacer el vertido de hormigón se apisona con el objeto de que no aparezcan huecos o "nidos de abeja". No se dejarán las cimentaciones cortadas, ejecutándose con hormigonado continuo hasta su terminación. Los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-agua.

Arq. GONZALO SALORDI
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alC
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

B.03.02 CONDUCTORES

B.03.02.01 CABLE PREENSAMBLADO DE SECCIÓN 3X95 + 1X50 + 1X25 ALAL

Los conductores aéreos a proveer e instalar serán conductores preensamblados de Al/PVC. El vano máximo no deberá sobrepasar las medidas indicadas en los planos, en las especificaciones técnicas particulares o la indicada en la memoria de cálculo aprobada. Los conductores serán suspendidos mediante el uso de morsetería para conductores preensamblados que deberán fijarse a las columnas y postes.

Los conductores se emplean con la siguiente distribución:

- Conductores de fase: Serán de Aluminio puro y aislado en polietileno reticulado (XLPE), según Normas IRAM 2263 de sección 95 mm².
- Conductor neutro: Será de Aleación de Aluminio (Al.Mg.Si.) y aislado en polietileno reticulado (XLPE), según Normas IRAM 2263, de sección de 50 mm² y conformada por 7 hilos.
- Conductor de alumbrado público: Será de Aluminio puro y aislado en polietileno reticulado (XLPE), según Normas IRAM 2263, de sección de 25 mm².

B.04 ACOMETIDAS

Se realizarán de acuerdo a las normas y tipos vigentes de la EPE. Cabe aclarar que, al momento de realizarse la conexión de las acometidas domiciliarias, tanto a la red como al medidor, se requerirá la presencia de personal del Sector de Inspección y Recupero de energía de la Sucursal correspondiente de la EPE, quien controlará dicha conexión y procederá al registro de los datos correspondientes.

Este ítem contempla la provisión total de materiales y mano de obra para la construcción de acometidas domiciliarias con pilar premoldeado según CN 1b. Las cajas para medidor y fusibles serán de uso solamente de material aislante. Este ítem consta de las acometidas domiciliarias convencionales, para usuarios en regla. El mismo contempla la provisión y montaje del TN completo.

En cada lote nuevo la contratista ejecutará un pilar para la conexión domiciliaria de energía eléctrica siguiendo las recomendaciones y exigencias de la empresa prestataria correspondiente.

Las acometidas para suministros permanentes directos tanto monofásicos como trifásicos serán ejecutadas de acuerdo a normativa de la prestataria.

El pilar será ubicado sobre la línea municipal de cada lote, coincidiendo su cara lateral sobre el eje medianero. Sobre la cara exterior del pilar se instalará el medidor correspondiente (el que será provisto por la empresa prestataria del servicio), mientras que en la cara interior se ubicará el tablero principal provisto de 2 (dos) llaves térmicas de 35A cada una, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la prestataria.

Se ejecutarán con las características y dimensiones suministradas en los planos correspondientes y de acuerdo a las normas de la Empresa prestataria del servicio.

Los pilares de mampostería tendrán cimientos en relación con el tipo de suelo, previendo como mínimo una zapata de hormigón pobre formado por 1/8 parte de cemento, 1 de cal hidratada, 4 de arena gruesa y 8 partes de cascote a 0,80 m de profundidad. La mampostería de elevación será de ladrillos comunes asentados con mortero de cemento, cal y arena, dosificación 1:3:5. Durante su elevación se amuran simultáneamente las cajas, el caño galvanizado y cañerías para cables. Se los azotará con revoque impermeable, terminando con un revoque grueso exterior fratasado. Las tapas superiores de los pilares se revocarán con pendiente (3 cm) hacia el frente del mismo.

Los pilares de hormigón premoldeado deberán ser aprobados por la prestataria y estarán provistos de caja metálica o plástica con tapa del tipo que indiquen los planos de proyecto, las especificaciones técnicas particulares para instalación del medidor o la memoria de cálculo aprobada y estará provisto de caño cruceta superior para bajada de línea.

Se sugiere para todos los casos que el cableado interior de los pilares, la colocación de la jabalina y cajas de inspección se efectúe el día de la conexión definitiva ejecutada por la Prestataria del servicio.

Arch. J. C. A. SALORD
Jefe Departamento de Inspección
y Evaluación de Proyectos de
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

4. Especificaciones técnicas

Puesta a tierra: El conductor neutro se conectará a tierra por lo menos una cada 200 m, y en tantos puntos como sea necesario para conseguir una resistencia a tierra menor a 5 ohm en cualquier punto del circuito. Cada toma a tierra se realiza con una jabalina de cobre o acero revestido en cobre de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, en forma individual no deberá superar los 20 ohm.

Las mismas se efectuarán en la parte superior con cable Al-Al de 25 mm² de sección uniéndose al poste por medio de bloquete y grampa de hierro galvanizado, en tanto que en la parte inferior se utilizará conductor de cobre desnudo de 25 mm² de sección vinculándolo al apoyo mediante grampa y bloquete de bronce. El dispersor será colocado a 0,5 m de profundidad y a 0,5 m del borde del bloque de fundación.

Protecciones:

Comprende la provisión e instalación de la conexión de línea hasta el pilar de acometida. Incluye: un disyuntor diferencial jelux 40 A, térmica gral SICA 25 A 0 32 A, C. corrugado de confección interna, pipeta desarmable, grampa de sujeción, caño de pilar 1 1/2" x 3 m doble aislado, caja de medidor monofásico, caja estanca 4 polos IP65, jabalina de 3/8 x 1,5m, caja para jabalina.

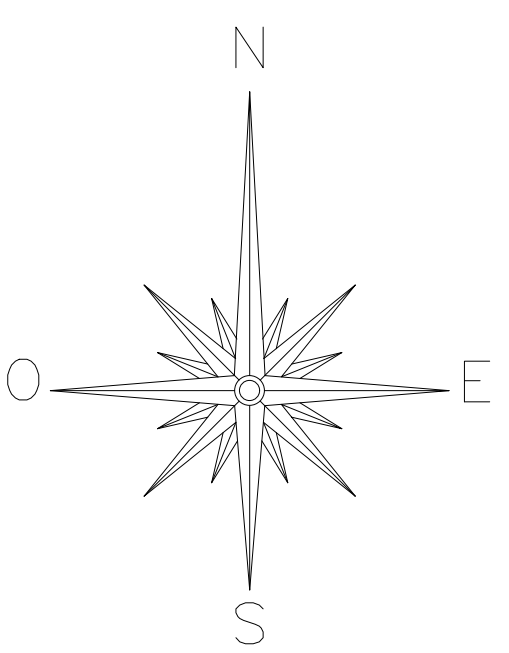
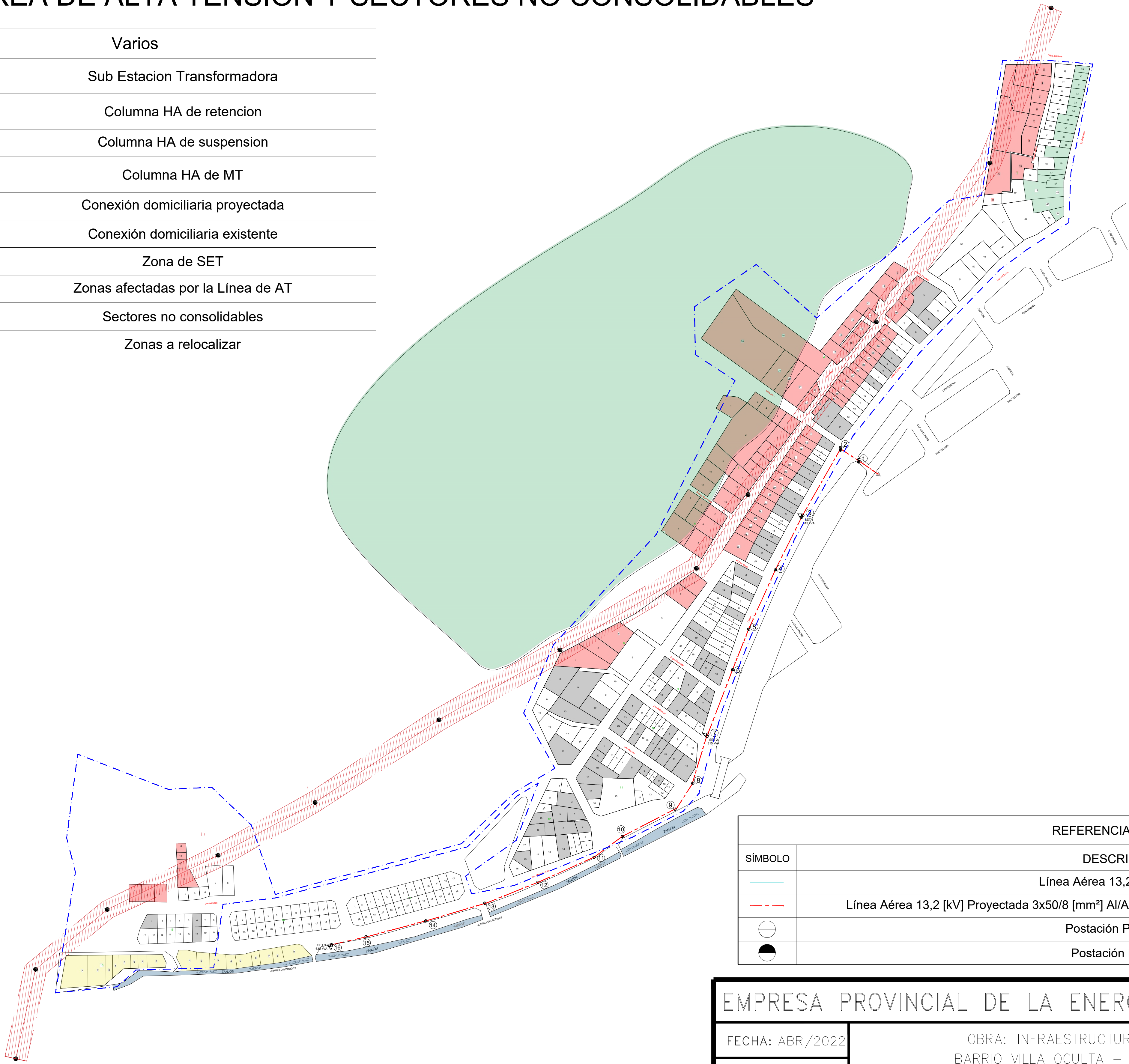
Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

5. Planos de obra y detalles

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

LINEA ÁEREA DE ALTA TENSIÓN Y SECTORES NO CONSOLIDABLES

Varios	
	Sub Estacion Transformadora
	Columna HA de retencion
	Columna HA de suspension
	Columna HA de MT
	Conexión domiciliaria proyectada
	Conexión domiciliaria existente
	Zona de SET
	Zonas afectadas por la Línea de AT
	Sectores no consolidables
	Zonas a relocalizar

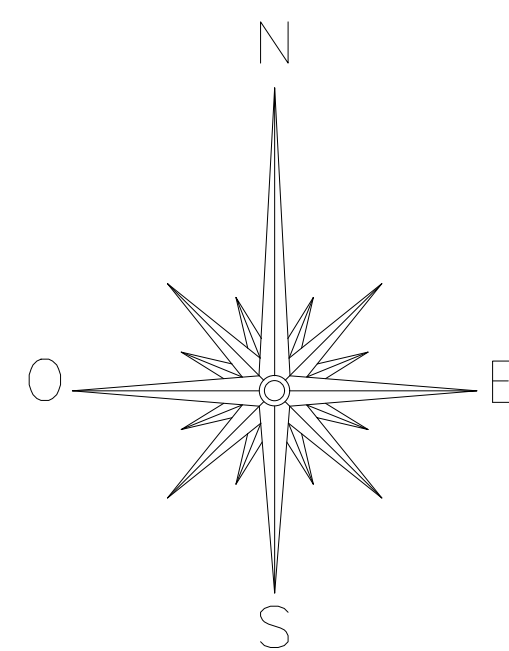




REFERENCIAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea Aérea 13,2 [kV] Existente
	Línea Aérea 13,2 [kV] Proyectada 3x50/8 [mm²] Al/Ac Protegida XLPE. Distancia aproximada = 900 [m]
	Postación Proyectada
	Postación Existente

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE			
FECHA: ABR/2022	OBRA: INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BARRIO VILLA OCULTA – RENABAP/SISU LAMT 13,2 [KV] – PLANTA GENERAL		
ESCALA: S/E			
PROYECTÓ: Téc. C. Uviedo Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS ELECTRÓM.	PROY. OBRAS CIVILES	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. Panet
	DIBUJO Téc. M. Dagatti	ÁREA PROYECTOS Ing. A. Bonassi	GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA Ing. M. Cassin

Arq. GONZALO SALORDI
Jefe Departamento Planificación
RUTA DE ARCHIVO
SECRETARÍA DEL HABITAT.
ORGANISMO VIVIENDA
M.5179/01












Nota: Se aclara que tanto la línea de edificación y cordón o borde de calzada adoptados son los que se encontraron materializados por 'uso y costumbre' al momento de realizado el relevamiento de la zona. Dichas delimitaciones no se encuentran registrados en catastro.

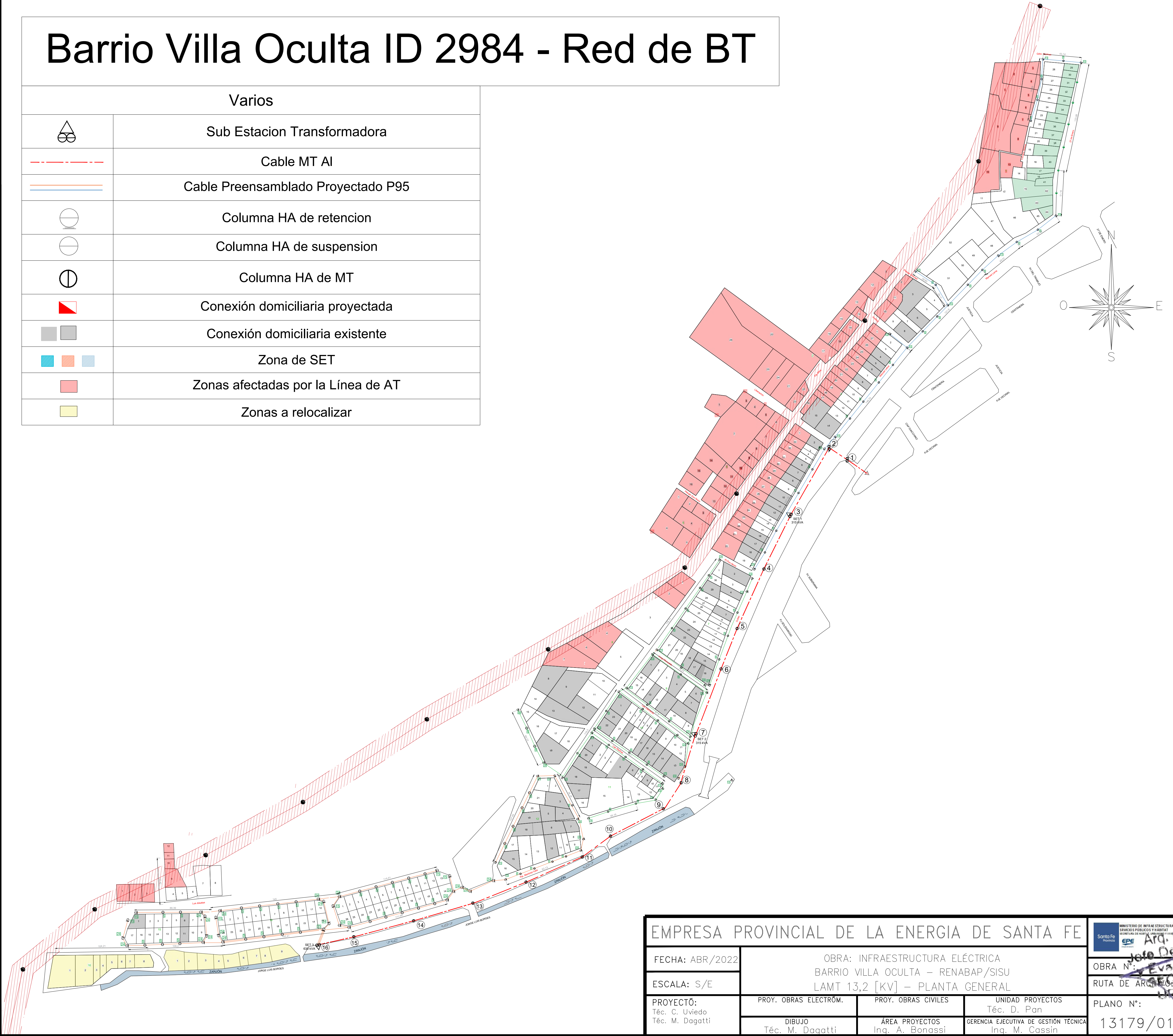


REFERENCIAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Línea Aérea 13,2 [kV] Existente
	Línea Aérea 13,2 [kV] Proyectada 3x50/8 [mm²] Al/Ac Protegida XLPE. Distancia aproximada = 900 [m]
	Postación Proyectada
	Postación Existente

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				 MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT SECRETARÍA DE HABIT. URBANISMO Y VIVIENDA
FECHA: ABR/2022	OBRA: INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BARRIO VILLA OCULTA – RENABAP/SISU LAMT 13,2 [KV] – PLANTA GENERAL			 Arq. GONZALO A. SALORDI Jefe Departamento Planificación y Evaluación de Proyectos al C. SECRETARÍA DE HABITAT. URBANISMO Y VIVIENDA M.I.S.P. y H. 13179/01
ESCALA: S/E				
PROYECTÓ: Téc. C. Uviedo Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS ELECTRÓM. DIBUJO Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS CIVILES ÁREA PROYECTOS Ing. A. Bonassi	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. Panetto GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA Ing. M. Cassin	

Barrio Villa Oculta ID 2984 - Red de BT

Varios	
	Sub Estacion Transformadora
	Cable MT AI
	Cable Preensamblado Proyectado P95
	Columna HA de retencion
	Columna HA de suspension
	Columna HA de MT
	Conexión domiciliaria proyectada
	Conexión domiciliaria existente
	Zona de SET
	Zonas afectadas por la Línea de AT
	Zonas a relocar



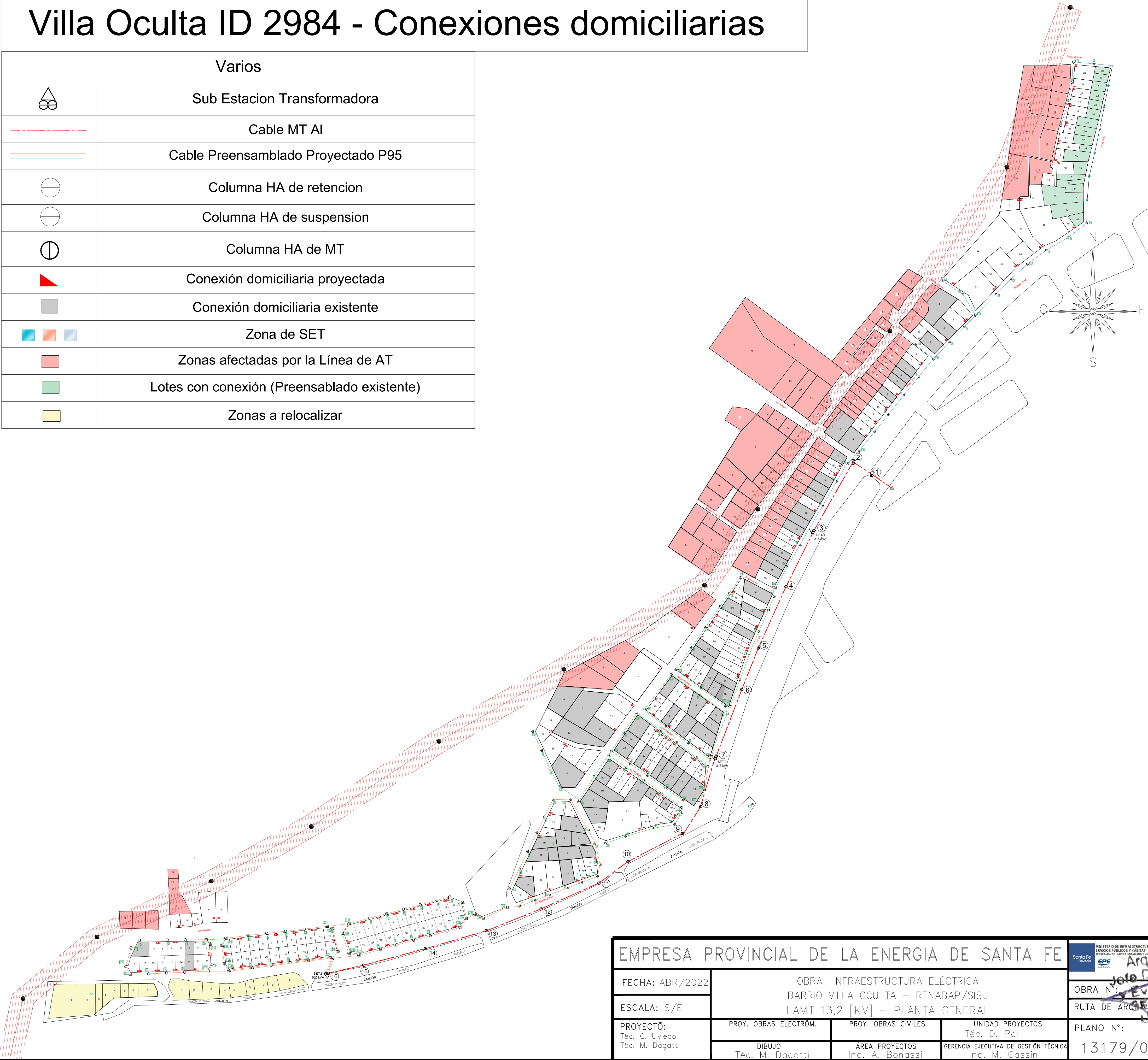
EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE			
FECHA: ABR/2022	OBRA: INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BARRIO VILLA OCULTA – RENABAP/SISU LAMT 13,2 [KV] – PLANTA GENERAL		
ESCALA: S/E			
PROYECTÓ: Téc. C. Uviedo Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS ELECTRÓM.	PROY. OBRAS CIVILES	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. Pan
	DIBUJO Téc. M. Dagatti	ÁREA PROYECTOS Inq. A. Bonassi	GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA Inq. M. Cassin

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS
OBRA N°:
RUTA DE ARCHIVO:
PLANO N°:
13179/01

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
Evaluación de Proyectos al
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

Villa Oculta ID 2984 - Conexiones domiciliarias

Varios	
	Sub Estacion Transformadora
	Cable MT AI
	Cable Preensablado Proyectado P95
	Columna HA de retencion
	Columna HA de suspension
	Columna HA de MT
	Conexión domiciliaria proyectada
	Conexión domiciliaria existente
	Zona de SET
	Zonas afectadas por la Línea de AT
	Lotes con conexión (Preensablado existente)
	Zonas a relocalizar



EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE

FECHA: ABR/2022

ESCALA: S/E

PROYECTO:
Téc. C. Uviedo
Téc. M. Dagatti

PROY. OBRAS ELECTRÓM.

DIBUJO
Téc. M. Dagatti

PROY. OBRAS CIVILES

ÁREA PROYECTOS
Inq. A. Bonassi

UNIDAD PROYECTOS

Téc. D. Poi

GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA
Inq. M. Cassin

PLANO N°:

13179/01

OBRA N°:

RUTA DE ARCHIVO:

PLAN N°:

13179/01

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA,
SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT
SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA

Arq. GONZALO A. SALORD

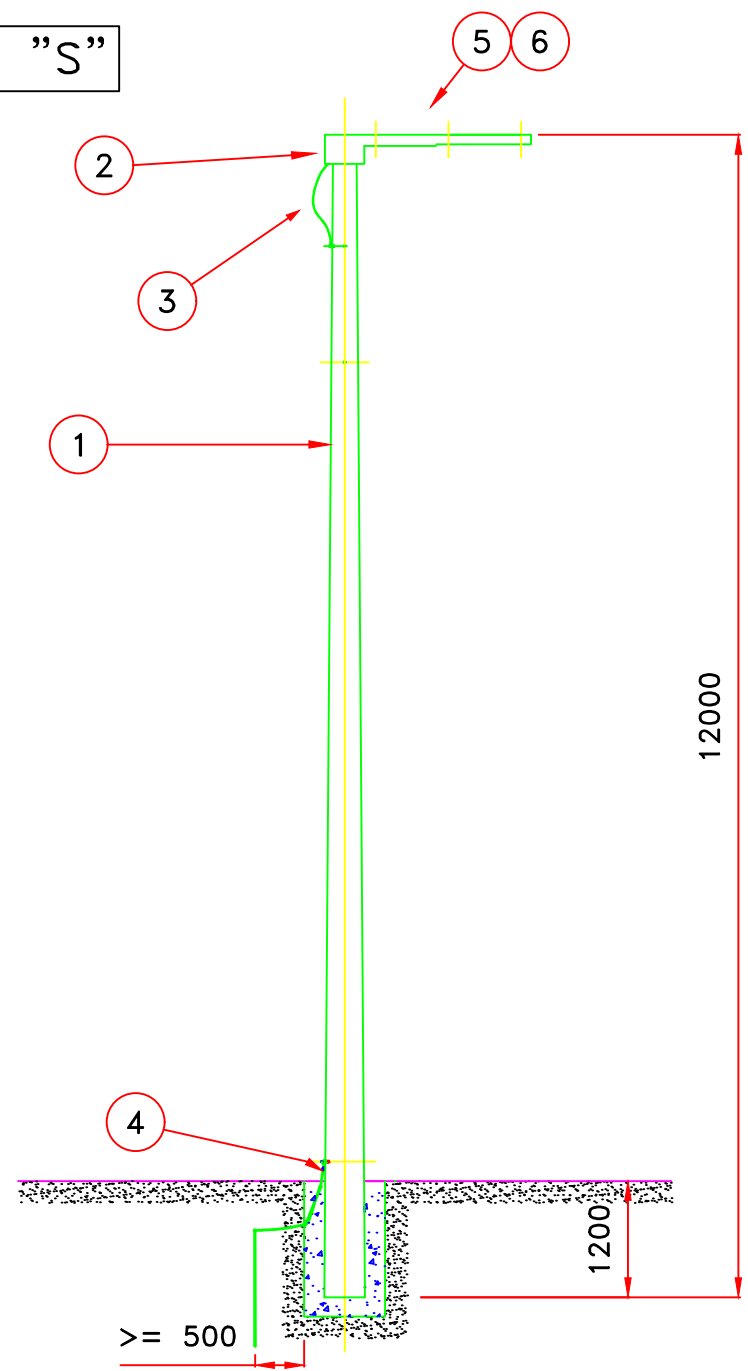
Jefe Departamento Planificación

Secretaría del Habitat,

URBANISMO Y VIVIENDA

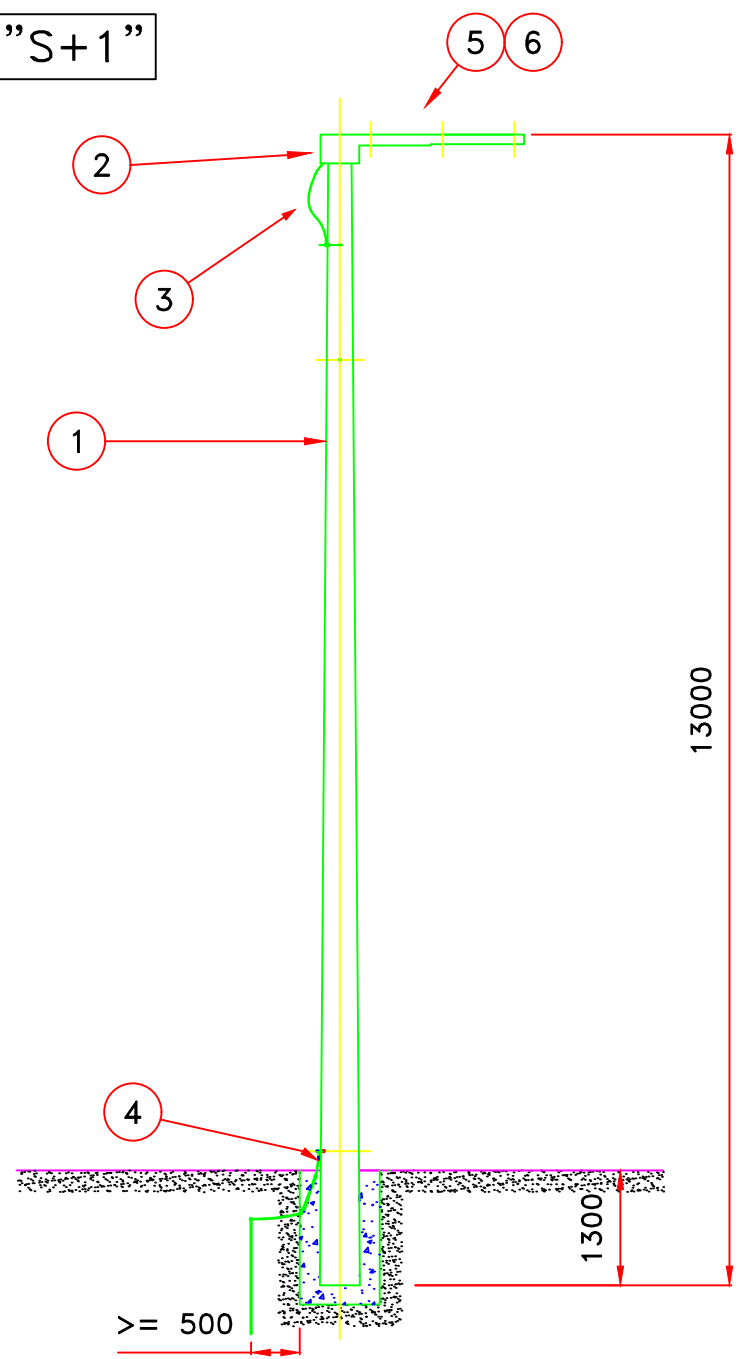
M.I.S.P. y H.

Suspensión "S"



ITEM	CODIGO	MATRIC.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.
1	MN 473	201729	Poste de Hormigon Armado 12,00/1800	Pza	1
2			Ménsula H"A* p/Sostén de LMT (según plano 13179/03)	Pza	1
3	TN52		L.M.T. 13,2 - 33 kV PUESTA A TIERRA - SOSTEN	Conj	1
4	TN51g		B.T. - M.T. PUESTA A TIERRA (Soporte H"A*)	Conj	1
5	TN218a		L.M.T. 13,2 kV SOSTEN - AISLACION CERAMICA	Conj	3
6	MN 261	208180	Atadura Pref PVC cond. 50/8 Protegido	Pza	3

Suspensión "S+1"



ITEM	CODIGO	MATRIC.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.
1	MN 581a	201733	Poste de Hormigon Armado 13,00/1800	Pza	1
2			Ménsula H"A* p/Sostén de LMT (según plano 13179/03)	Pza	1
3	TN52		L.M.T. 13,2 - 33 kV PUESTA A TIERRA - SOSTEN	Conj	1
4	TN51g		B.T. - M.T. PUESTA A TIERRA (Soporte H"A*)	Conj	1
5	TN218a		L.M.T. 13,2 kV SOSTEN - AISLACION CERAMICA	Conj	3
6	MN 261	208180	Atadura Pref PVC cond. 50/8 Protegido	Pza	3

NOTA:

- Las cantidades y tipos de materiales son estimados, la contratista deberá ajustar las estructuras y proveer los materiales menores faltantes necesarios para el correcto funcionamiento de la misma.

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE

FECHA: MAY/2022

ESCALA: S/E

PROYECTO:
Téc. C. Uviedo
Téc. M. Dagatti

OBRA: OBRA DE INFRAESTRUCTURA ELECTRICA
BARRIO VILLA OCULTA - RENABAP/SISU
Estructura Suspensión con ménsula

PROY. OBRAS ELECTRÓM.
DIBUJO
Téc. M. Dagatti

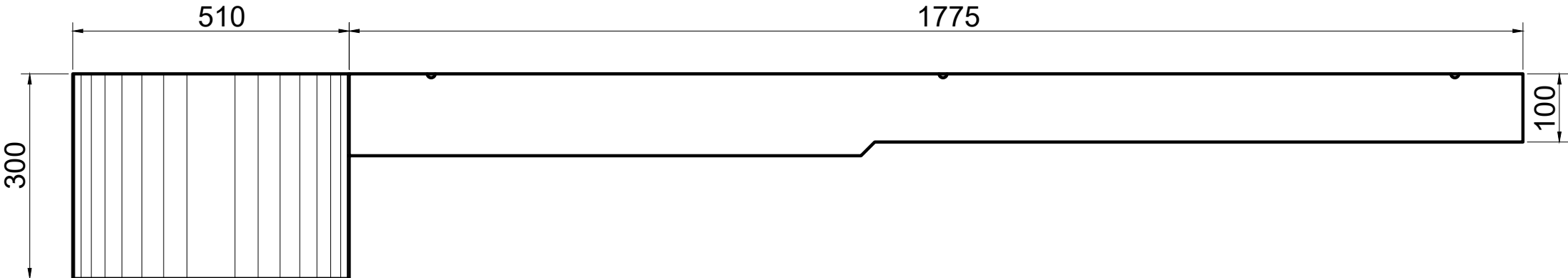
PROY. OBRAS CIVILES
ÁREA PROYECTOS
Ing. A. Bonassi

UNIDAD PROYECTOS
Téc. D. Panetto
GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA
Ing. M. Cassin

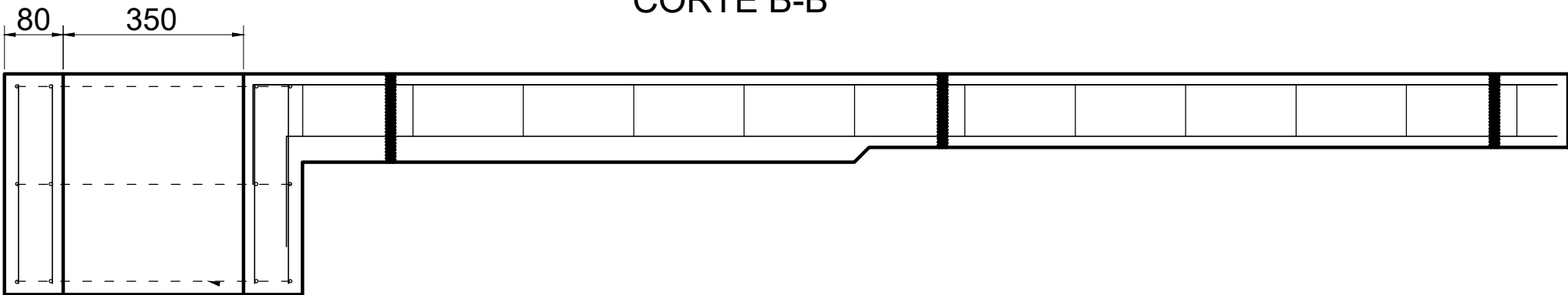
PLANO N°:
13179/02

MINISTERIO DE RECONSTRUCCION, REVICOS PARA LA HABITAT.
SECRETARIA DE VIVIENDA
URBANISMO Y M.I.S.P. y M.

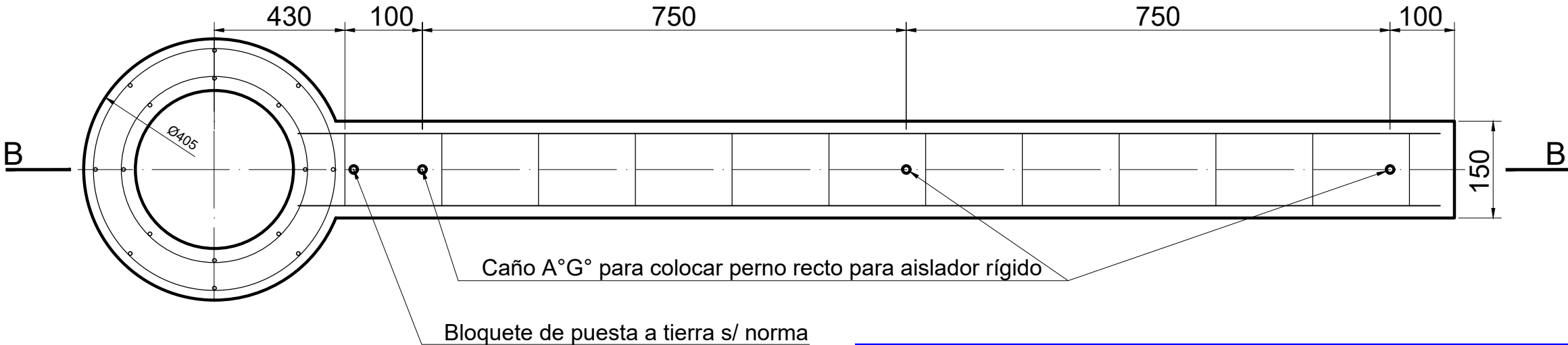
VISTA LATERAL



CORTE B-B



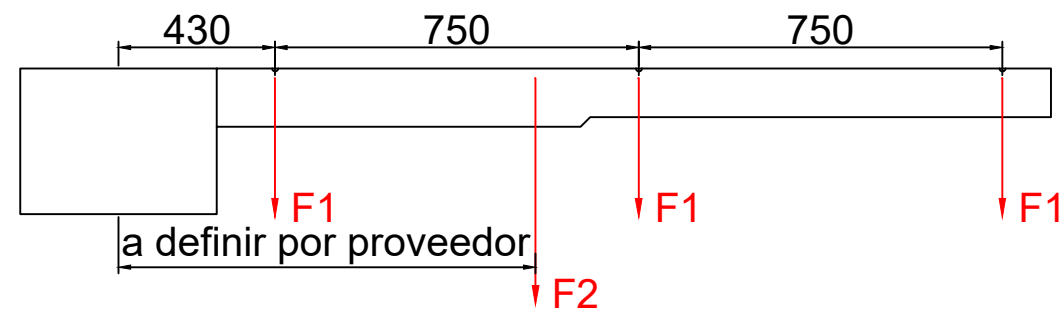
PLANTA C/ ARMADURAS



Notas:

- Armaduras a definir por proveedor
- Recubrimiento mínimo de las armaduras: 1,5 cm
- Plano de árbol de cargas de la ménsula: N° 13179/04

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				
FECHA: ABR/2022	OBRA: INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BARRIO VILLA OCULTA – RENABAP/SISU			
ESCALA: S/E	Ménsula MT para suspensión			
PROYECTO: Téc. C. Uviedo Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS ELECTRÓM. DIBUJO Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS CIVILES ÁREA PROYECTOS Ing. A. Bonassi	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. Panetto GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA Ing. M. Cassin	PLANO N°: 13179/03



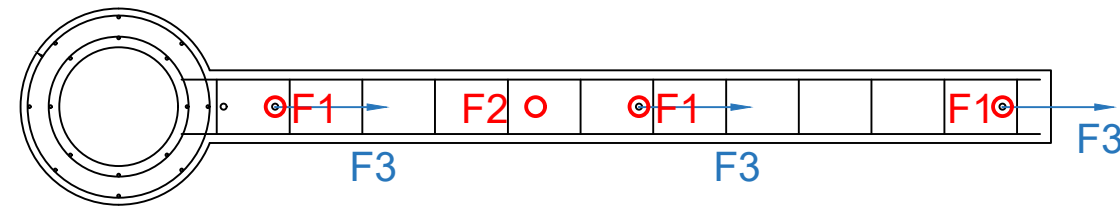
Z:

$$F1 = Pa + Pc = 35 \text{ [dAN]}$$

$$F2 = Pm \text{ (peso de la ménsula, a definir por el proveedor)}$$

Pa = Peso aisladores

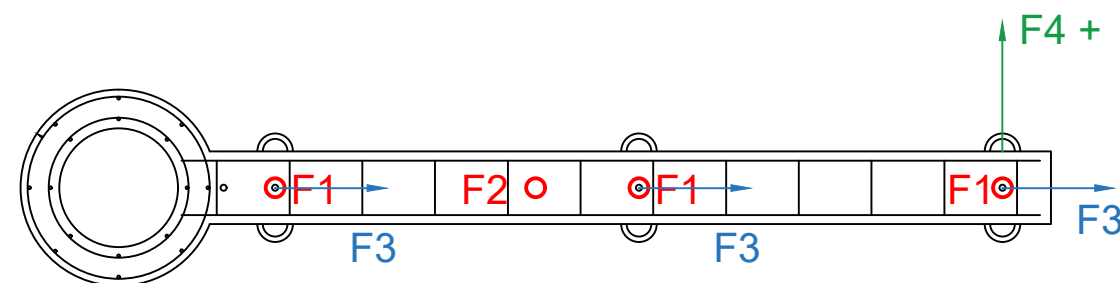
Pc = Peso del conductor



Arbol de carga - Hipótesis normal [F1] (CS = 2,5):

Z) Cargas permanentes F1 y F2

Y) F3 = +/-120 [dAN]

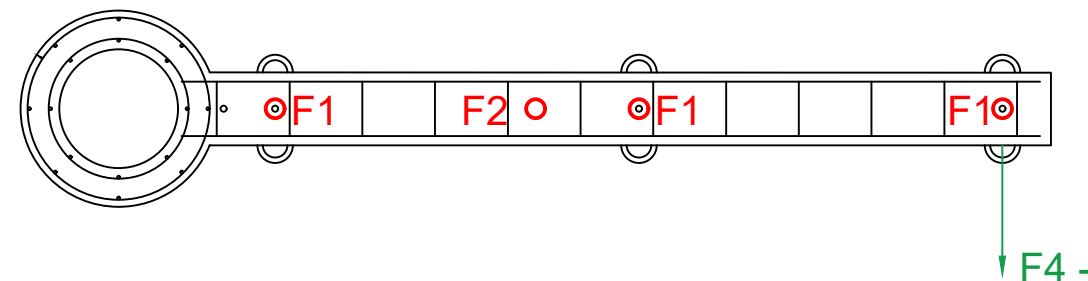


Arbol de carga - Hipótesis normal [F2] (CS = 2):

Z) Cargas permanentes F1 y F2

X) F4 = 350 [dAN] (debe ser soportado en cada uno de los tres soportes)

Y) F3 = +/-40 [dAN]



Arbol de carga - Hipótesis Excepcional [FE1] (CS = 2):

Z) Cargas permanentes F1 y F2

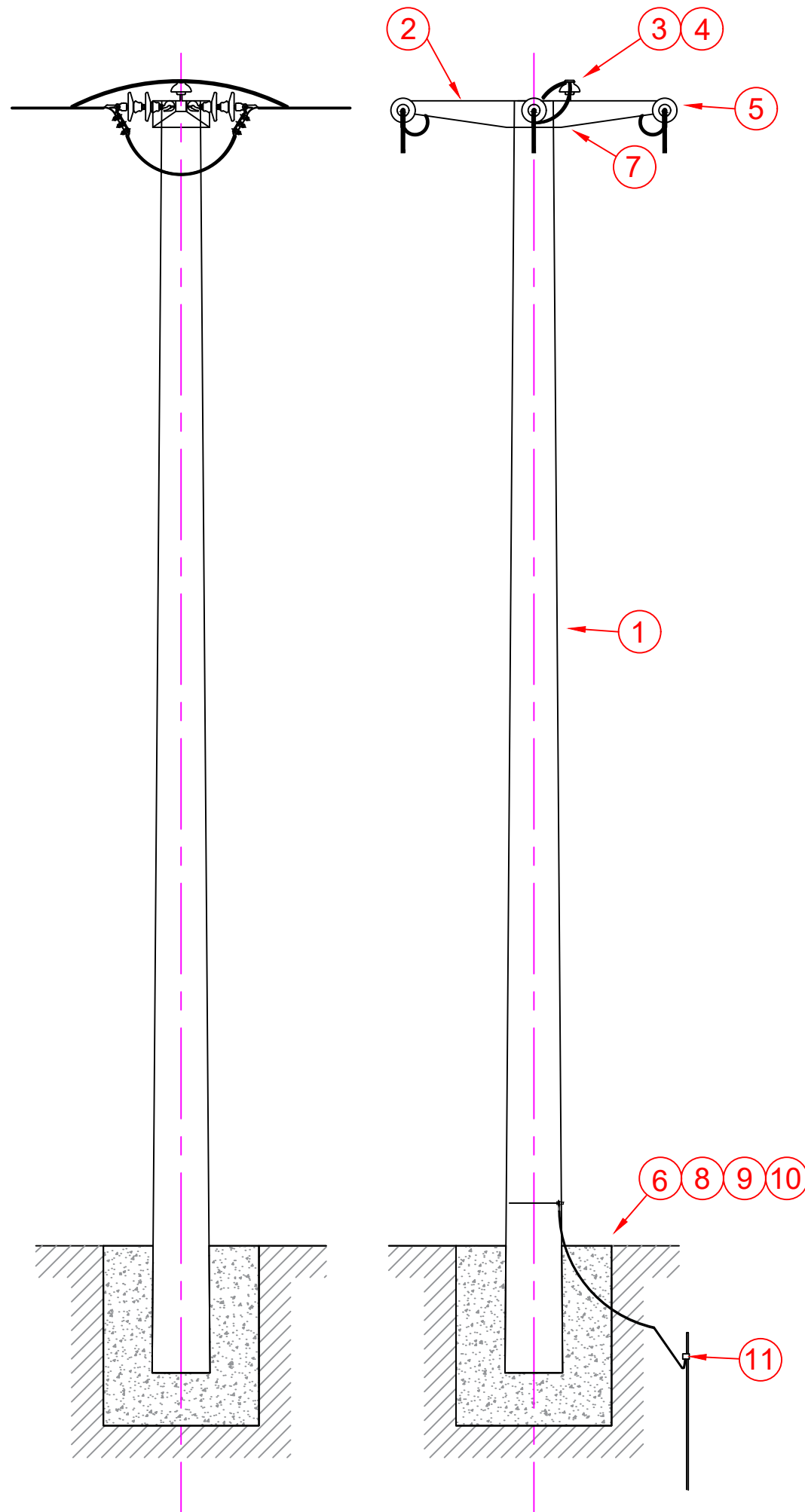
X) F4- = -350 [dAN] (debe ser soportado en cada uno de los tres soportes)

Y) F3 = +/-40 [dAN]

Notas:

- Separación entre conductores = 750 [mm]
- CS = Coeficiente de Seguridad
- Plano de diseño orientativo de la ménsula: N° 13179/03

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				
FECHA: ABR/2022	OBRA: INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BARRIO VILLA OCULTA – RENABAP/SISU			
ESCALA: S/E	Arbol de cargas para ménsula de suspensión			
PROYECTO: Téc. C. Uviedo Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS ELECTRÓM. DIBUJO Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS CIVILES ÁREA PROYECTOS Ing. A. Bonassi	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. Panetto GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA Ing. M. Cassin	PLANO N°: 13179/04

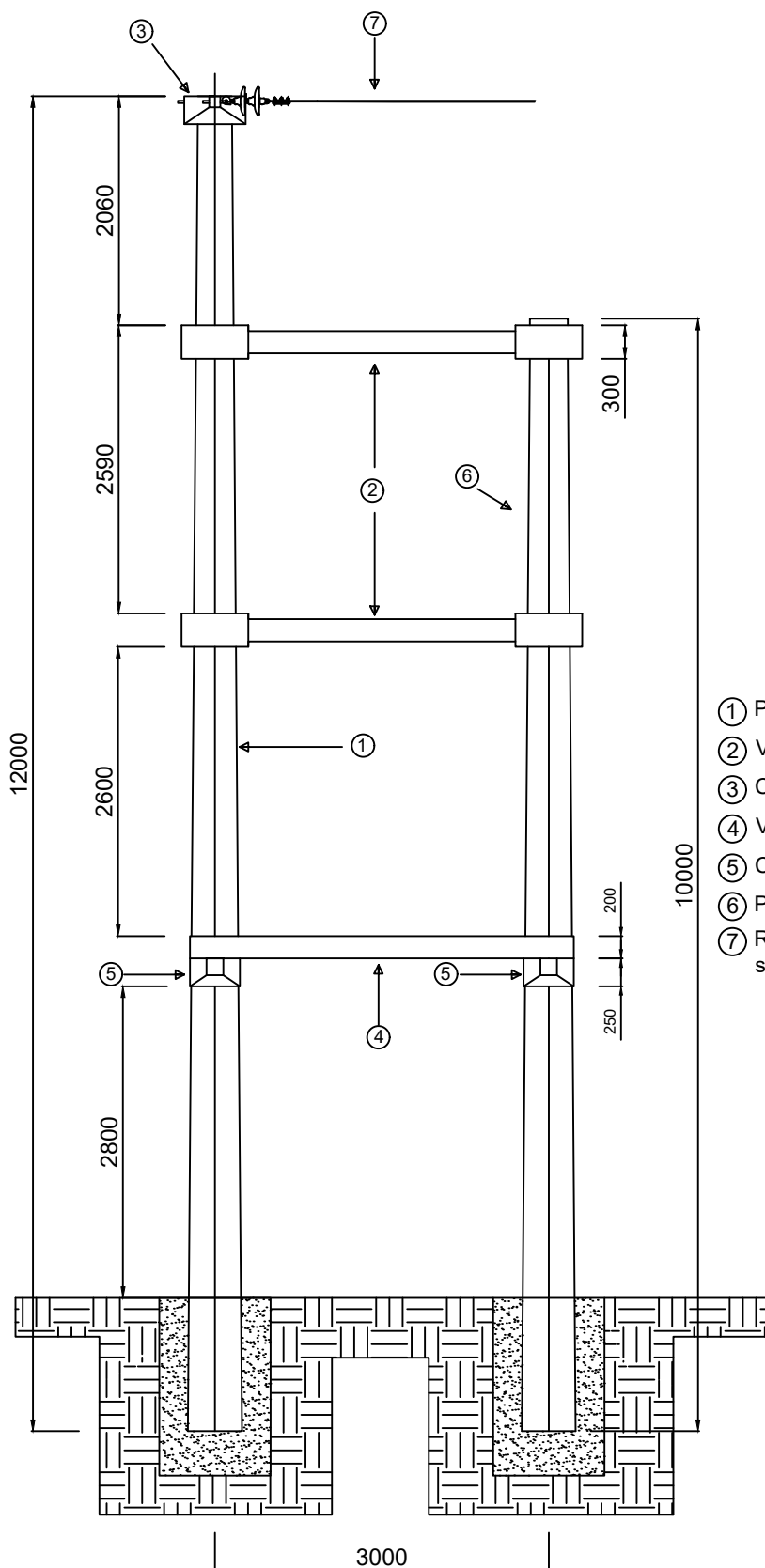


REFERENCIAS				
ÍTEM	CÓDIGO	MATRÍCULA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1		201680	Poste H°A° 12 / R 3900	1
2	MN 530a		Cruceta H°A°	1
3	TN218a		L.M.T. 13,2 kV - Sostén Aislación Cerámica	1
4	MN 261	208180	Atadura Preformada PVC p/Cable AIAC 50/8 [mm²] Protegido XLPE	1
5	TN211a2		L.M.T. 13,2 kV Cadena Retención - Aislación Cerámica	6
6	TN51g		B.T. - M.T. Puesta a Tierra (soporte H°A°)	1
7	TN53		L.M.T. 13.2 - 33 kV Puesta a Tierra - Retención	1
8	MN1001b	11120220	Espárrago de Conexión de Bce. o Latón Laminado	1
9	MN 93d	11111004	Terminal de Cu Estañado Especial p/ identar s = 35 mm2	1
10		47120030	Manguera flexible 1"	2 [m]
11		11120387	Soldadura cupro aluminotérmica p/ jab. diam.= 14.6 mm y Cab. Cu 35 mm2	1

NOTAS:

Las cantidades y tipos de materiales son estimados, la contratista deberá proveer los materiales menores faltantes necesarios para el correcto funcionamiento de la estructura.

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				
FECHA: MAY/2022	L.M.T. 13,2 kV – Estructura Retención Pasante Monoposte			
ESCALA: S/E	Cable 50/8 AIAC Protegido XLPE			
PROYECTO: Unidad Proyectos	PROY. OBRAS ELECTRÓM. DIBUJO Téc. M. Dagatti	PROY. OBRAS CIVILES ÁREA PROYECTOS Ing. A. Bonassi	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. Panetto GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA Ing. M. Cassin	PLANO N°: 13265



REFERENCIAS

- ① Poste de H°A° 12 / R3000
- ② Vínculo de H°A° MN 174
- ③ Cruceta MN 530a (Z 2.4)
- ④ Vigüeta H°A° apoyo transformador MN 172
- ⑤ Cruceta H°A° apoyo plataforma MN 568
- ⑥ Poste de H°A° 10 / R1800
- ⑦ Retención de línea con 3 cadenas según TN211a2

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE



FECHA: ABR / 2015

ESTRUCTURA H°A° - P.A.T. TERMINAL 13.2/0.400-0.231

ESCALA:

PROYECTO:

Unidad Proyectos

SUMINISTRO M.T. y B.T.

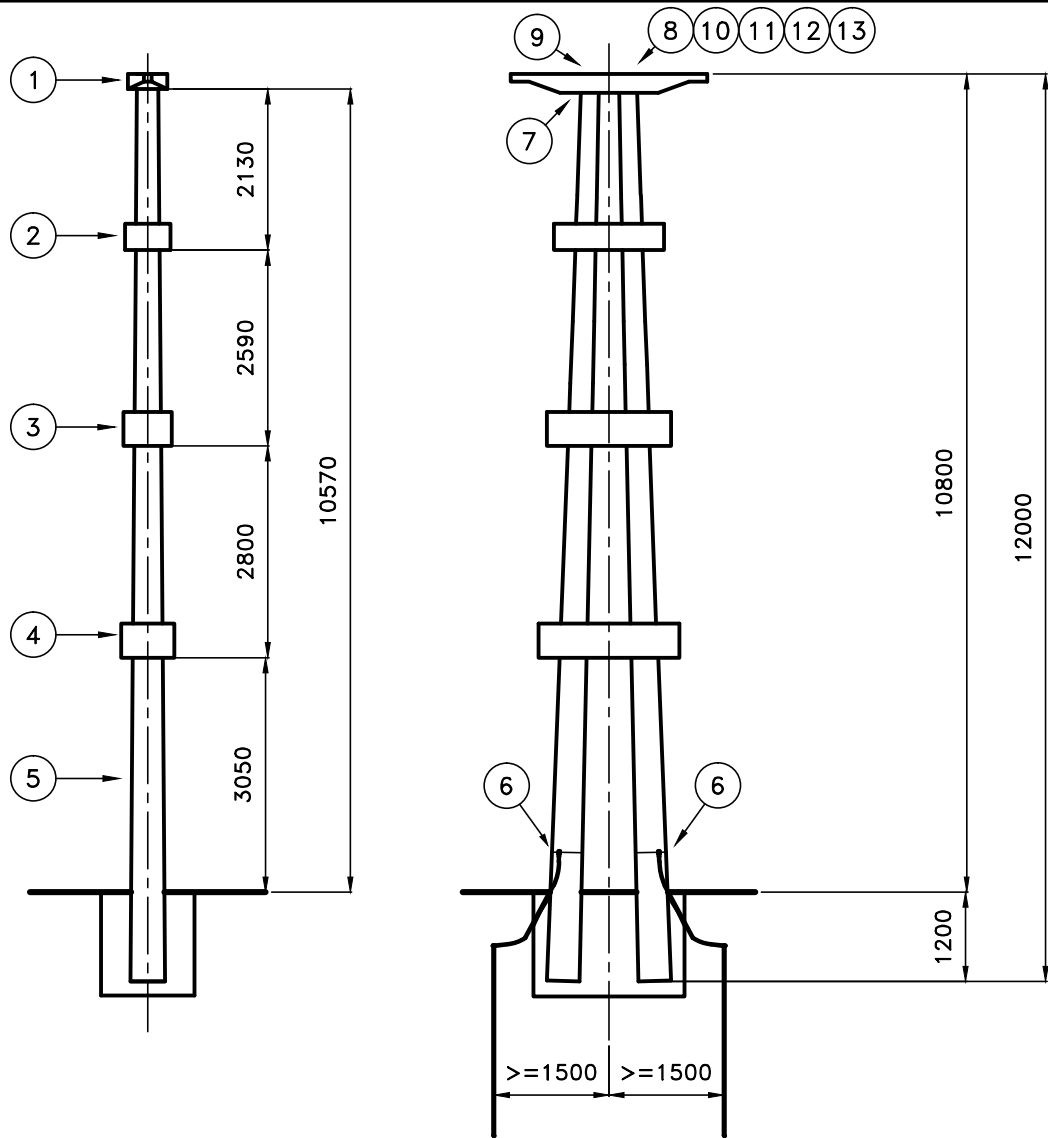
DIBUJO: Juan Pablo Llorens

UNIDAD PROYECTOS

AREA PROYECTOS

GERENCIA INFRAESTRUCTURA

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA,
SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT
SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
EPE
OBRAS DE
PLANIFICACIÓN
DE
EVALUACIÓN
DE
SEGURIDAD Y VIVIENDA
PLANO N°:
13125



NOTA

- LAS DIMENSIONES DE LA BASE DEBERAN ESTAR DE ACUERDO AL ESTUDIO DEL SUELO CORRESPONDIENTE
- TENSION MÁXIMA ADMISIBLE DEL CONDUCTOR A TEMPERATURA MEDIA ANUAL = 5,98 [daN/mm²]
- SE DEBERA TENER EN CUENTA PARA EL COMPUTO RESPECTIVO LA CANTIDAD DE HORMIGON SIMPLE.
- LA JABALINA DEBERA SER ENTERRADA DENTRO DEL AREA DE SERVIDUMBRE EN EL SENTIDO LONGITUDINAL A LA LINEA RESPETANDO LA DISTANCIA MINIMA INDICADA EN EL PLANO

CONDUCTOR: 50/8 - 95/15 mm² AlAc

VANO MAXIMO: 90 m

8	ESTRUCTURA DESVIO 90°
SIMBOLO SITE	DESCRIPCION

ITEM	CODIGO	MATRIC.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.
1	MN 529b	206634	Cruceta de HoAo Tipo CT8 1,80/2x1800 - MN 529b	pza	1
2	MN 170	201783	Vinculo de Hormigon Armado p/Poste Doble Tipo V3 - MN 170	Pza	1
3	MN 169	201782	Vinculo de Hormigon Armado p/Poste Doble tipo V5 - MN 169	pza	1
4	MN 774	201835	Vinculo de Hormigon Armado p/Poste Doble tipo V7 - MN 774	pza	1
5	MN 474	201745	Poste de Hormigon Armado 12,00/3000 - MN 474	Pza	2
6	TN51g		B.T. - M.T. PUESTA A TIERRA (Soporte H"A)	Conj	2
7	TN53		L.M.T. 13,2 - 33 kV PUESTA A TIERRA - RETENCION	Conj	1
8	TN211a2		L.M.T. 13,2 kV CAD. RET. - AISLACION CERAMICA	Conj	2
9	TN211a3		L.M.T. 13,2 kV CAD. RET. - AISLACION CERAMICA	Conj	4
10	MN 3a	202297	Aislador Campana - MN 3a	Pza	1
11	MN 411r	200888	Perno Recto - MN 411r	Pza	1
12	MN 203c	201034	Conector p/Cab paralelo Al estazado MN 203c	Pza	9
13	MN 262a	200825	Atadura Preformada s/Aislador MN 14 p/Cable Al-Ac 50/8mm ² MN 262a	Pza	3



L.M.T. 13,2 kV
DESVIO 90° - COPL HOR - AIS CER

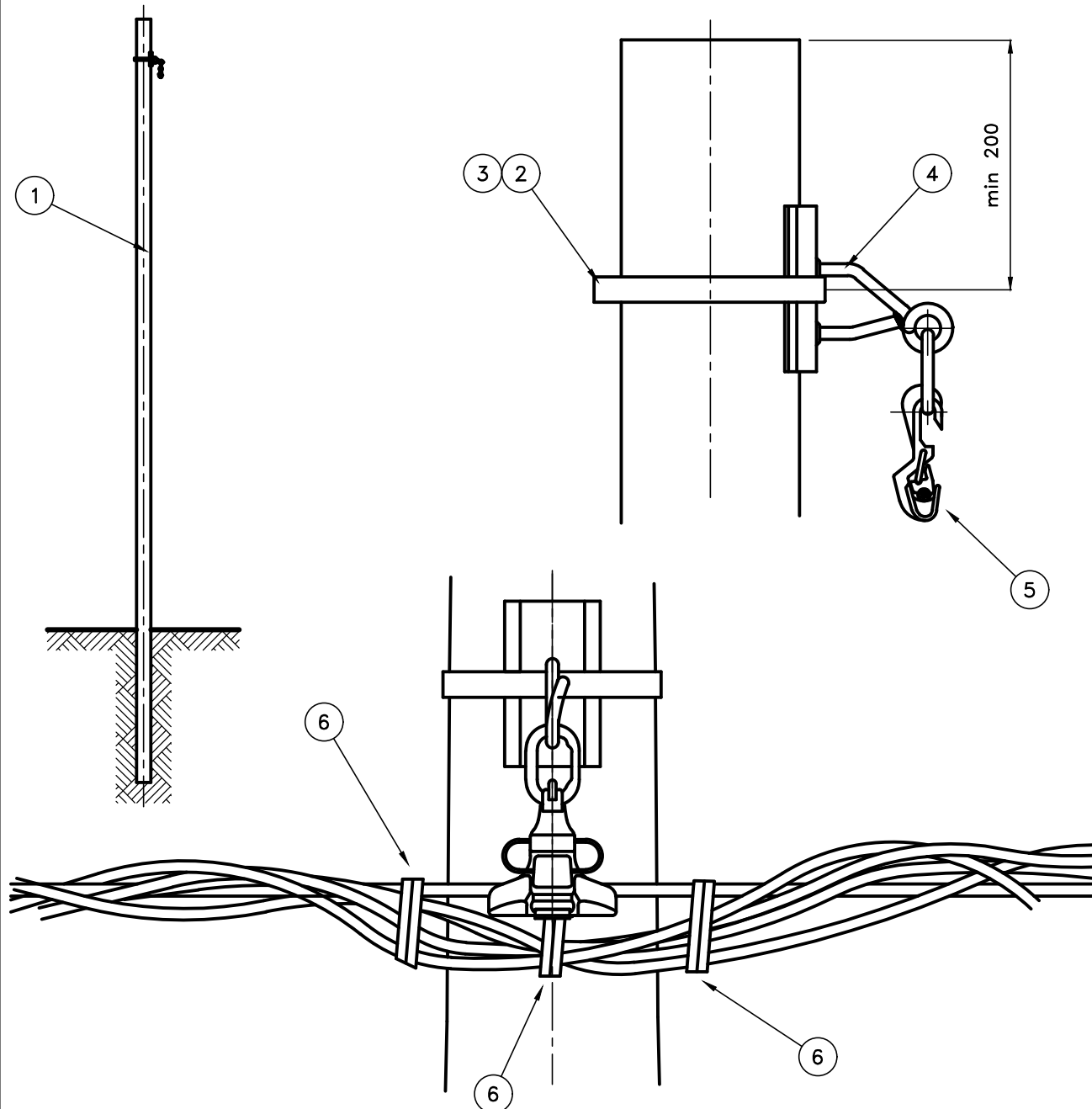
Ing. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
Evaluación y Proyectos de
Infraestructura del Habitat.
MATERIA DE VIVIENDA
DIRECCION GENERAL
M.T.S.P. y H.

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA SANTA FE

UNIDAD NORMAS

HOJA: 1/1
FECHA: 03/20

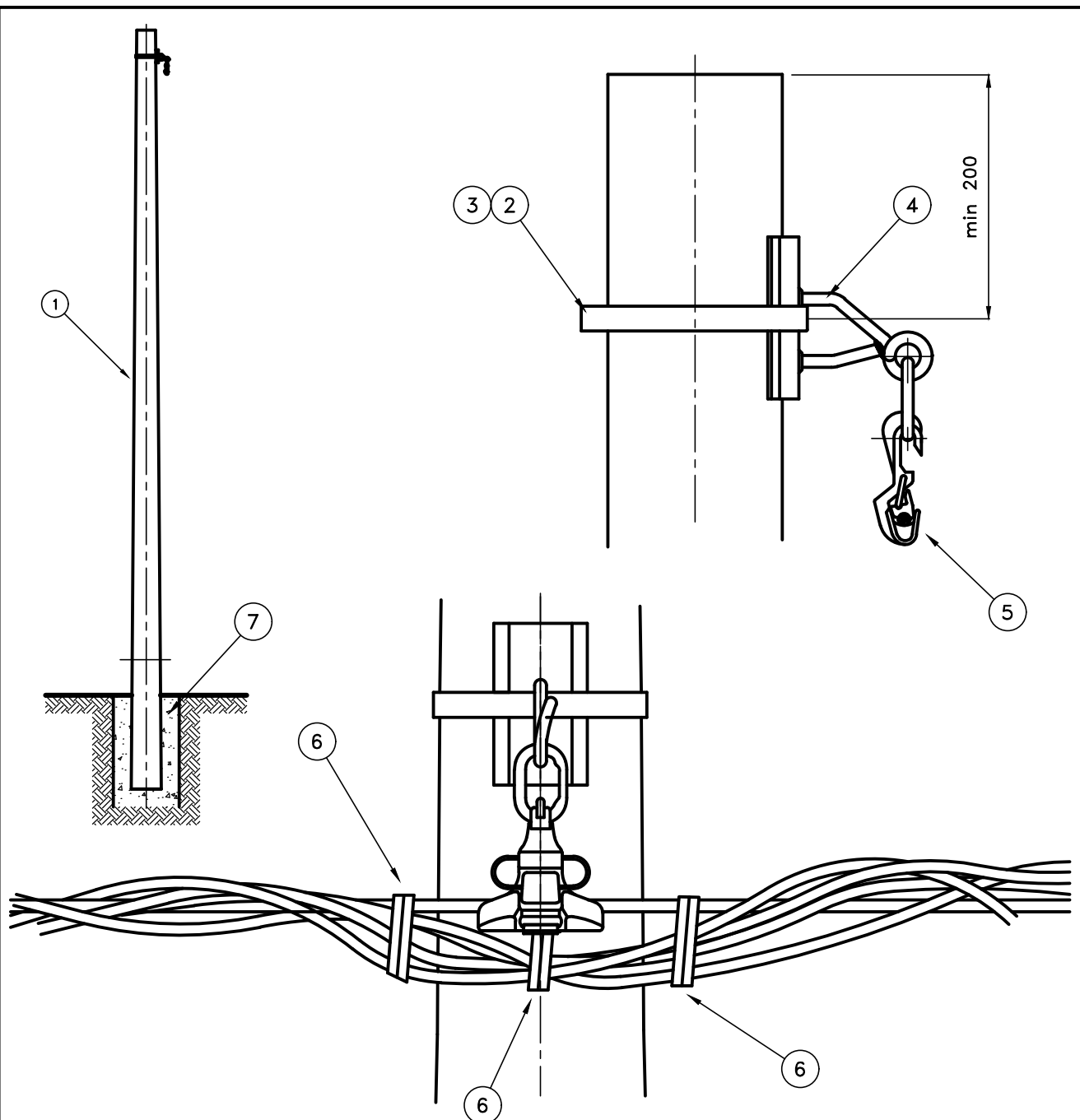
ESC.:1:100



CONDUCTOR PREENSAMBLADO: 3x70+1x50+1x25 mm²
3x95+1x50+1x25 mm²

⚡	SUSPENSION EN POSTE DE HORMIGON
SIMBOLO SITE	DESCRIPCION

ITEM	CODIGO	MATRIC.	DESCRIPCION	UNIDAD CANT.
1	MN 460	201706	Poste de HoAo 7,50/400 - MN460	Pza 1
2		204585	Fleje Ac Inoxi de 20x0,7mm (Rollo 50m)	pza 0.02 (1 m)
3		204586	Hebilla Ac p/fleje Ac 20mm (por unidad)	pza 1
4	MN 153b	201427	Mensula Suspensión Preensamblado - MN153b	pza 1
5	MN 1011a	201413	Morsa Alineación Preensamblado - MN1011a	Pza 1
6	MN 99a	203037	Precinto Plástico - MN99a (Bolsa x100u)	pza 0.03 (3 Pza)

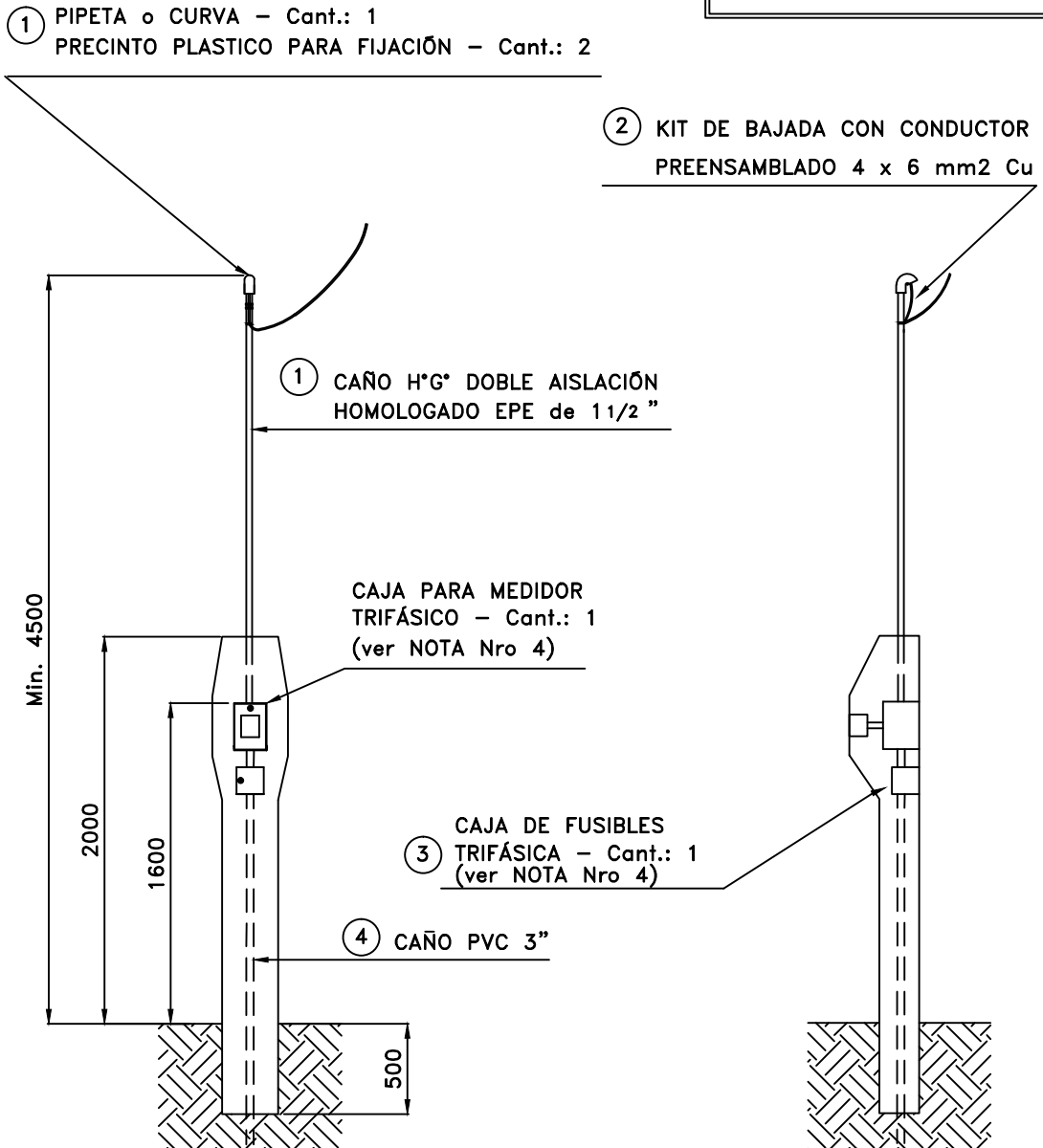


CONDUCTOR PREENSAMBLADO: $3 \times 70 + 1 \times 50 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$
 $3 \times 95 + 1 \times 50 + 1 \times 25 \text{ mm}^2$

⚡	SUSPENSION EN POSTE DE HORMIGON
SIMBOLO SITE	DESCRIPCION

ITEM	CODIGO	MATRIC.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.
1	MN 462	201712	Poste de HoAo 8,50/400 - MN462	Pza	1
2		204585	Fleje Ac Inoxi de 20x0,7mm (Rollo 50m)	pza	0.02 (1 m)
3		204586	Hebilla Ac p/fleje Ac 20mm (por unidad)	pza	1
4	MN 153b	201427	Mensula Suspensión Preensamblado - MN153b	pza	1
5	MN 1011a	201413	Morsa Alineación Preensamblado - MN1011a	Pza	1
6	MN 99a	203037	Precinto Plástico - MN99a (Bolsa x100u)	pza	0.03 (3 Pza)
7	TN 01		Bases Columnas Simples para BAJA TENSION	Pza	1

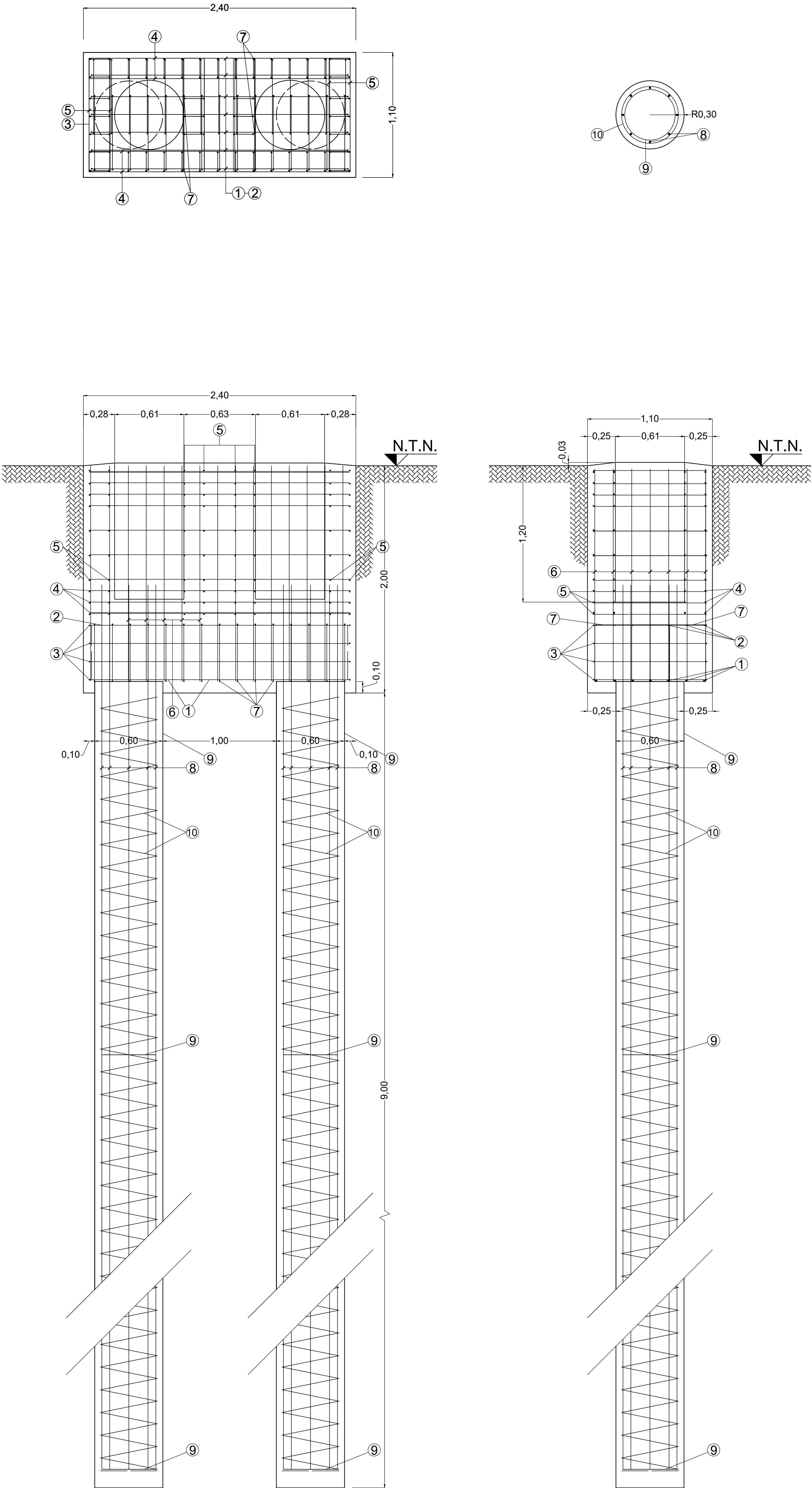
EL DISEÑO QUE FIGURA EN ESTE PLANO
DEBE CONSIDERARSE ORIENTATIVO



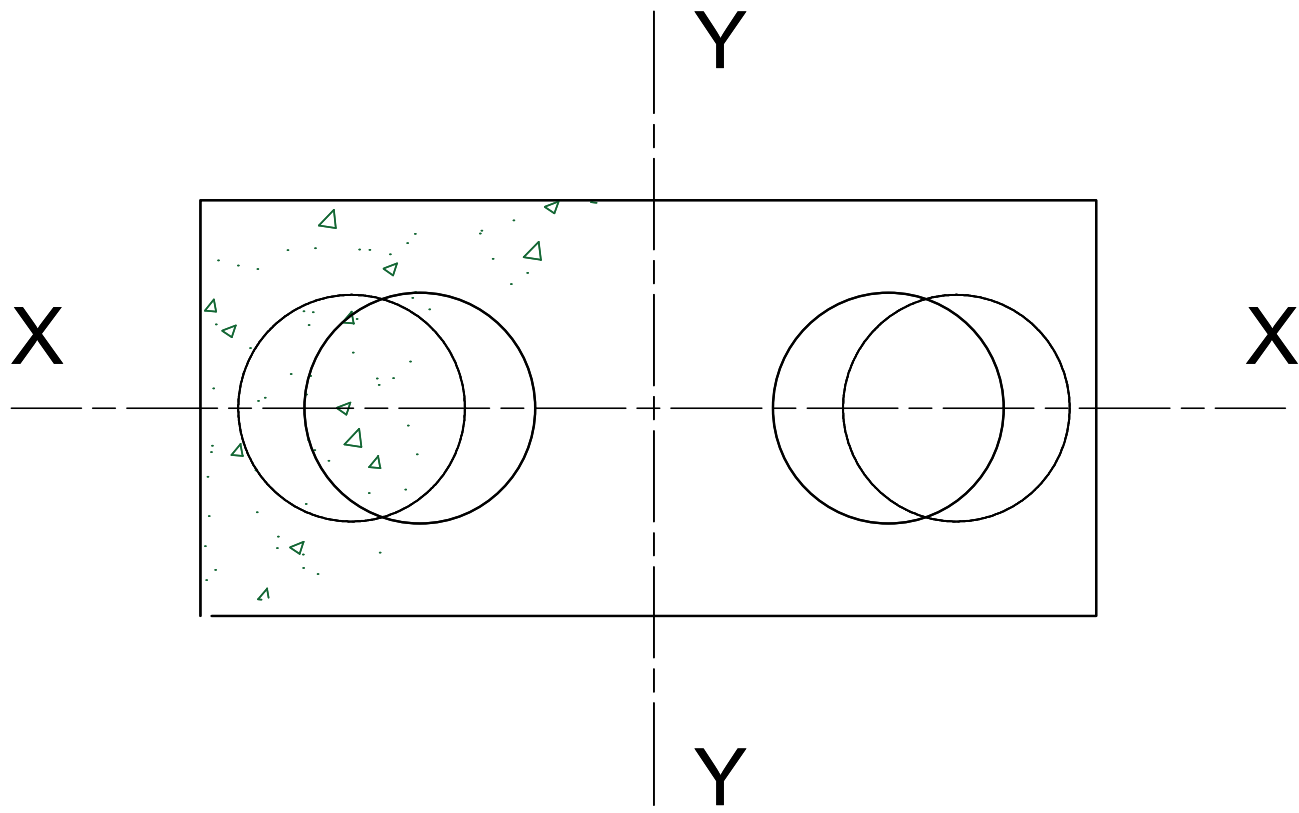
NOTA

- 1) EN CASO DE SER ZONA DE ACOMETIDA ÁEREA EXCLUSIVA NO SE COLOCARÁN LOS Nros ③ Y ④.
- 2) EN CASO DE SER ZONA DE ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EXCLUSIVA NO SE COLOCARÁN LOS Nros ① Y ②. SE DEBERÁ INCLUIR UNA BASE PORTAFUSIBLE NH 00.
- 3) LA CONEXIÓN AL MEDIDOR (FASES Y NEUTRO) SE REALIZARÁ CON TERMINAL IDENTADO DE COBRE ESTAÑADO O ALUMINIO.
- 4) EN LO QUE RESPECTA A LAS CAJAS PARA MEDIDOR Y DE FUSIBLES, SERÁN DE USO SOLAMENTE LAS DE MATERIAL AISLANTE O AISLADO PARA UNA TENSIÓN MINIMA DE 1000 V, DE ACUERDO A LO DESCRIPTO EN LA ETN 96a.
- 4) EL PILAR DEBE CONSTITUIRSE EN FUNCIÓN DE LA ETN 96a.

“INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA OCULTA – RENABAP/SISU - N° ID. RENABAP 2984”



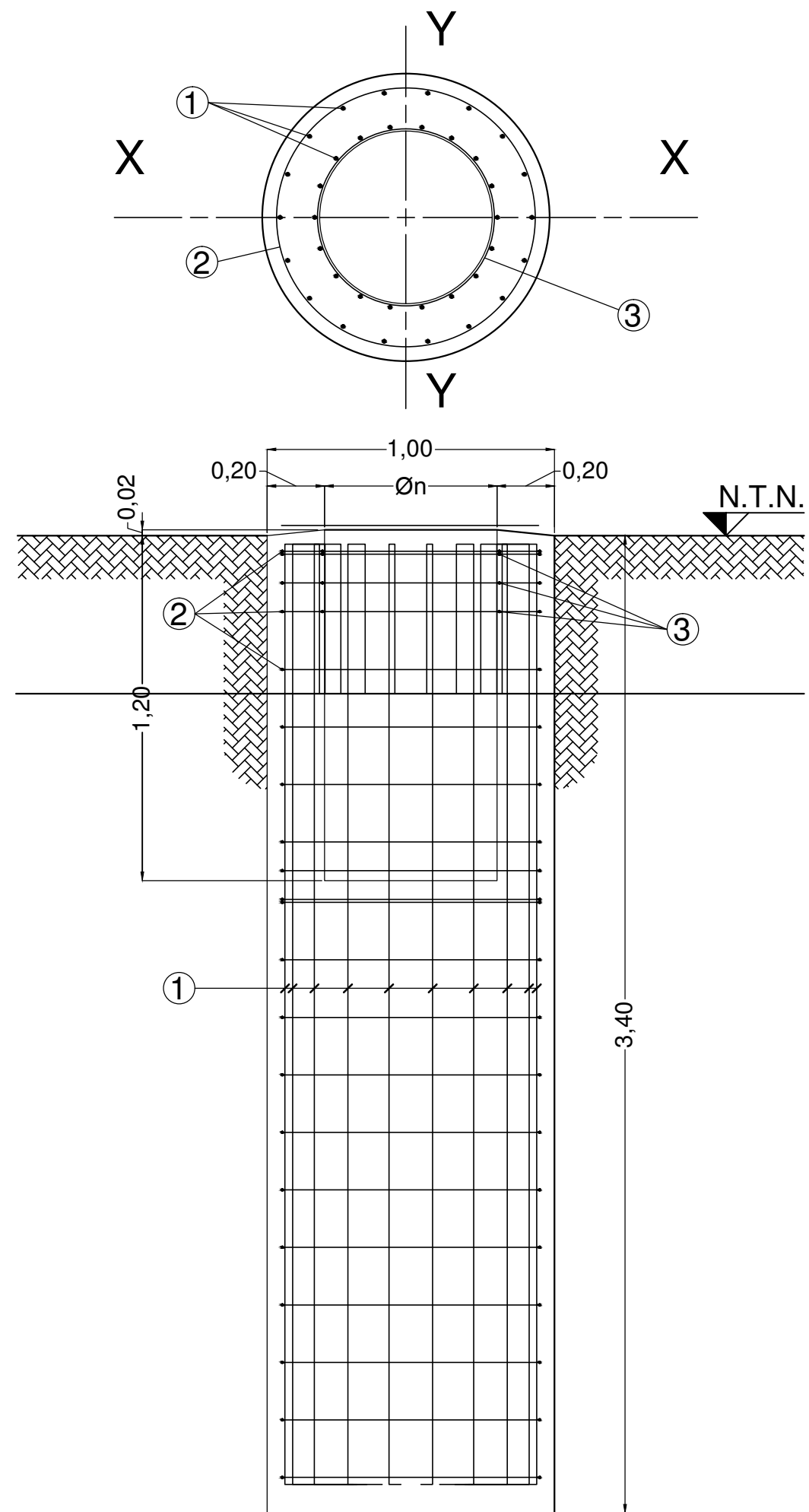
Doblado de Hierros "RA90" s/ TN 244_3								
Nº	DOBLADO	Ø (mm)	SEP (cm)	Long. (m)	Cant. (unid)	Long Total (m)	Peso/m (kg)	Peso Total (kg)
1	25 └─ 225 ─┘ 25	16	—	2.75	7	19.25	1.58	30.42
2	25 └─ 225 ─┘ 25	8	—	2.75	7	19.25	0.40	7.70
3	230 ┌ 100 ─ 15 ┘ 15	8	—	6.90	4	27.60	0.40	11.04
4	230 ┌ 18 ─ 15 ┘ 15	8	—	5.26	22	115.72	0.40	46.29
5	100 ┌ 18 ─ 15 ┘ 15	8	—	2.66	40	106.40	0.40	42.56
6	190 ┌ 16 ─ 9 ┘ 9	10	—	4.30	40	172.00	0.62	106.64
7	66 ┌ 50 ─ 9 ┘ 9	8	13	4.50	15	67.50	0.40	27.00
8	20 ┌ 960 ─┘	16	—	9.80	16	156.80	1.58	247.74
9	R 30	12	—	2.00	4	8.00	0.89	7.12
10	20 ┌ 49.2 ┘	8	—	—	—	84.55	0.40	21.51
TOTAL (Kg): 548.02								



Volúmenes:
Excavación: 5.63 m³
Hormigón H-25 (Cabezal): 4.87 m³
Hormigón H-25 (sellado): 0.38 m³
Hormigón H-25 (Pilotes): 5.09 m³

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación de Proyectos al C
SECRETARÍA DE VIVIENDA
M.S.P. y H

EMPRESA PROVINCIAL DE ENERGÍA DE SANTA FE				
FECHA: Junio 2022	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BARRIO VILLA OCULTA RENABAP/SISU N° ID. RENABAP 2984			
ESCALA: 1/20	Fundación para Retención Angular: 90° "RA90" según TN 244_3			
PROYECTO Ing. P. BARBA	PROY. OBRAS ELECTROM. Ing. R. PIGHIN	PROY. OBRAS CIVILES Ing. P. BARBA	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. PANETTO	RUTA DE ARCHIVO Inf. Dctd - Barrio Villa Oculta
Ing. H. WOLKOVICZ	CAD Ing. BARBA / WOLKOVICZ	AREA PROYECTOS Ing. A. BONASSI	GCIA. EJEC. DE GES. TÍC. Ing. M. CASSIN	N° OC - P1 - 01



Estructuras S y Sosten 6°								
N°	DOBLADO	Ø (mm)	SEP (cm)	Long. (m)	Cant. (unid)	Long Total (m)	Peso/m (kg)	Peso Total (kg)
1	12 $\frac{30}{330}$ 28	12	—	4.00	18	72.00	0.89	64.08
2	R 45.00 $\frac{17}{17}$	8	—	3.00	21	63.00	0.39	24.57
3	R 31.00 $\frac{16}{16}$	8	—	2.10	4	8.40	0.39	3.28
TOTAL + 10% (Kg): 102.00								

Volúmenes:

Hormigón H-25 (Monobloque cilindrico): 2.43 m³
Hormigón H-25 (Sellado): 0.11 m³
Hormigón H-25 (Total): 2.54 m³

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE

FECHA:
Abril 2021

ESCALA:
1/20

"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA"

Estructuras S y Sosten 6°

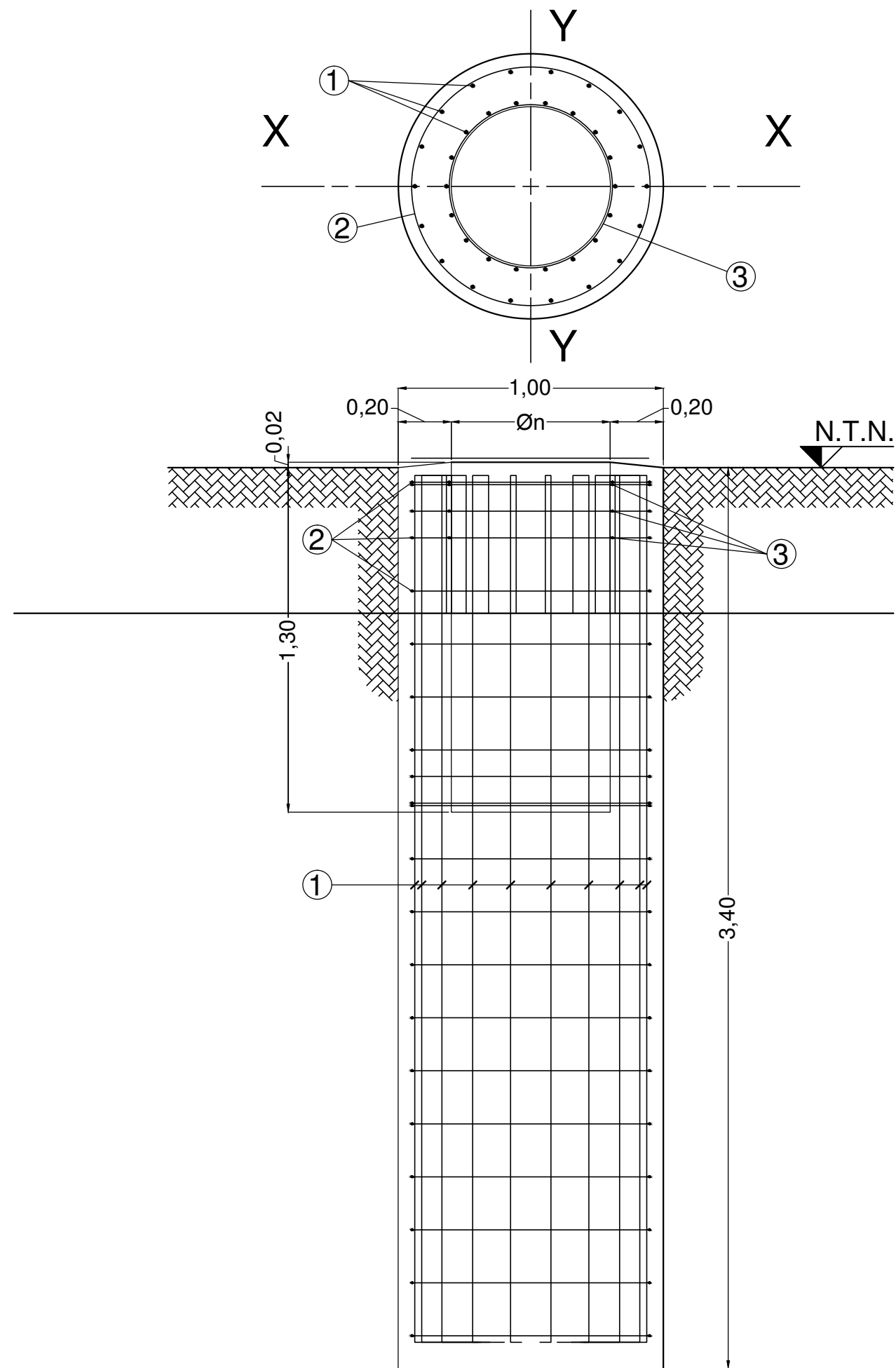
PROYECTO
Ing. P. BARBA
Ing. H. WOLKOVICZ

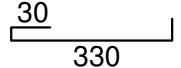
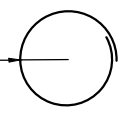
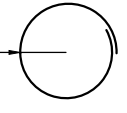
PROY. OBRAS ELECTROM.
Ing. R. PIGHIN
CAD
Ing. BARBA / WOLKOVICZ

PROY. OBRAS CIVILES
Ing. J. L. VIVAS
AREA PROYECTOS
Ing. A. BONASSI

UNIDAD DE PROYECTOS
Téc. D. PANETTO
GCIA. INFRAESTRUCTURA
Ing. M. CASSIN

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT
SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
SANTA FE
SPE
ORD
Arq. GONZALO A. SALCEDO
Jefe Departamento de Proyectos al C
Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.
RUTA DE ARCHIVO
BARRIO VILLA OCULTA
N° OC - PI - 02

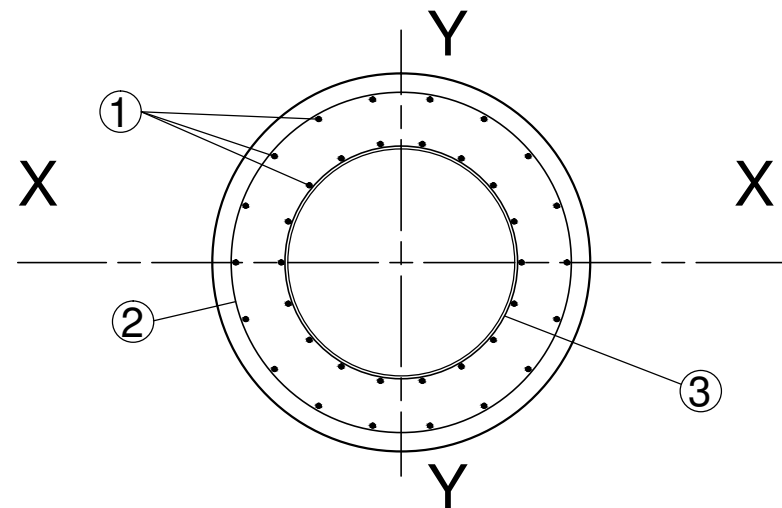
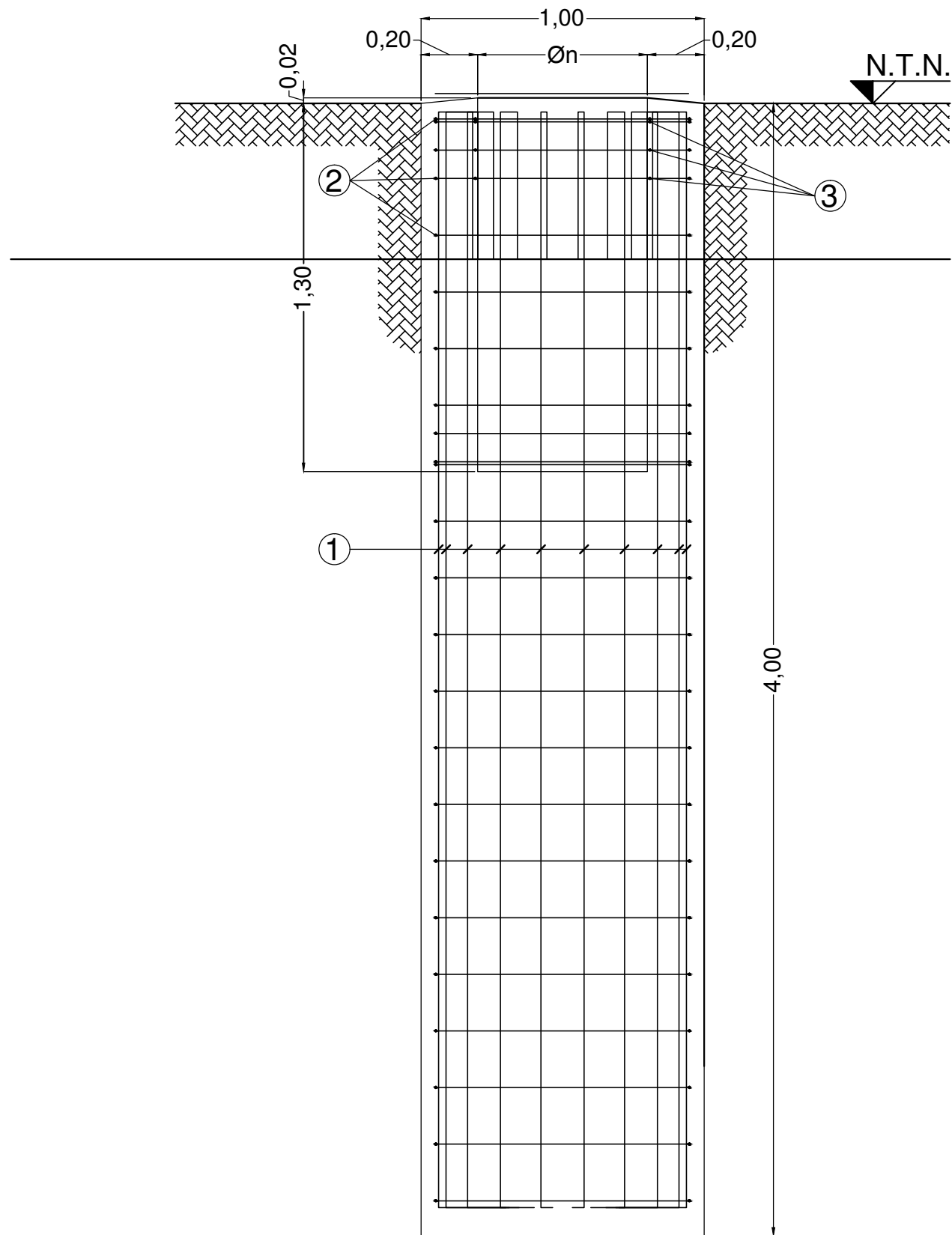


Estructuras S+1								
Nº	DOBLADO	Ø (mm)	SEP (cm)	Long. (m)	Cant. (unid)	Long Total (m)	Peso/m (kg)	Peso Total (kg)
1	12  28	12	—	4.00	18	72.00	0.89	64.08
2	R 45.00  17	8	—	3.00	21	63.00	0.39	24.57
3	R 31.00  16	8	—	2.10	4	8.40	0.39	3.28
TOTAL + 10% (Kg): 102.00								

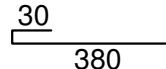
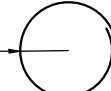
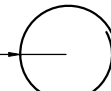
Volúmenes:

Hormigón H-25 (Monobloque cilindrico): 2.41 m³
Hormigón H-25 (Sellado): 0.11 m³
Hormigón H-25 (Total): 2.52 m³

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				
FECHA: Abril 2021		"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA" Estructura S + 1		
ESCALA: 1/20				
PROYECTO Ing. P. BARBA Ing. H. WOLKOVICZ		PROY. OBRAS ELECTROM. Ing. R. PIGHIN CAD Ing. BARBA / WOLKOVICZ	PROY. OBRAS CIVILES Ing. J. L. VIVAS ÁREA PROYECTOS Ing. A. BONASSI	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. PANETTO G.C.I.A. INFRAESTRUCTURA Ing. M. CASSIN
MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA EPE Arq. GONZALO A. SALORD Jefe Departamento de Proyectos alc Evaluación de Proyectos alc SECRETARÍA DEL HABITAT. URBANISMO Y VIVIENDA M.I.S.F.V.H. BARRIO VILLA OCULTA Nº OC - PI - 03				



Estructuras Retención angular monoposte

Nº	DOBLADO	Ø (mm)	SEP (cm)	Long. (m)	Cant. (unid)	Long Total (m)	Peso/m (kg)	Peso Total (kg)
1	12  28	12	—	4.50	18	81.00	0.89	72.09
2	R 45.00  17	8	—	3.00	24	72.00	0.39	28.08
3	R 31.00  16	8	—	2.10	4	8.40	0.39	3.28
TOTAL + 10% (Kg): 114.00								

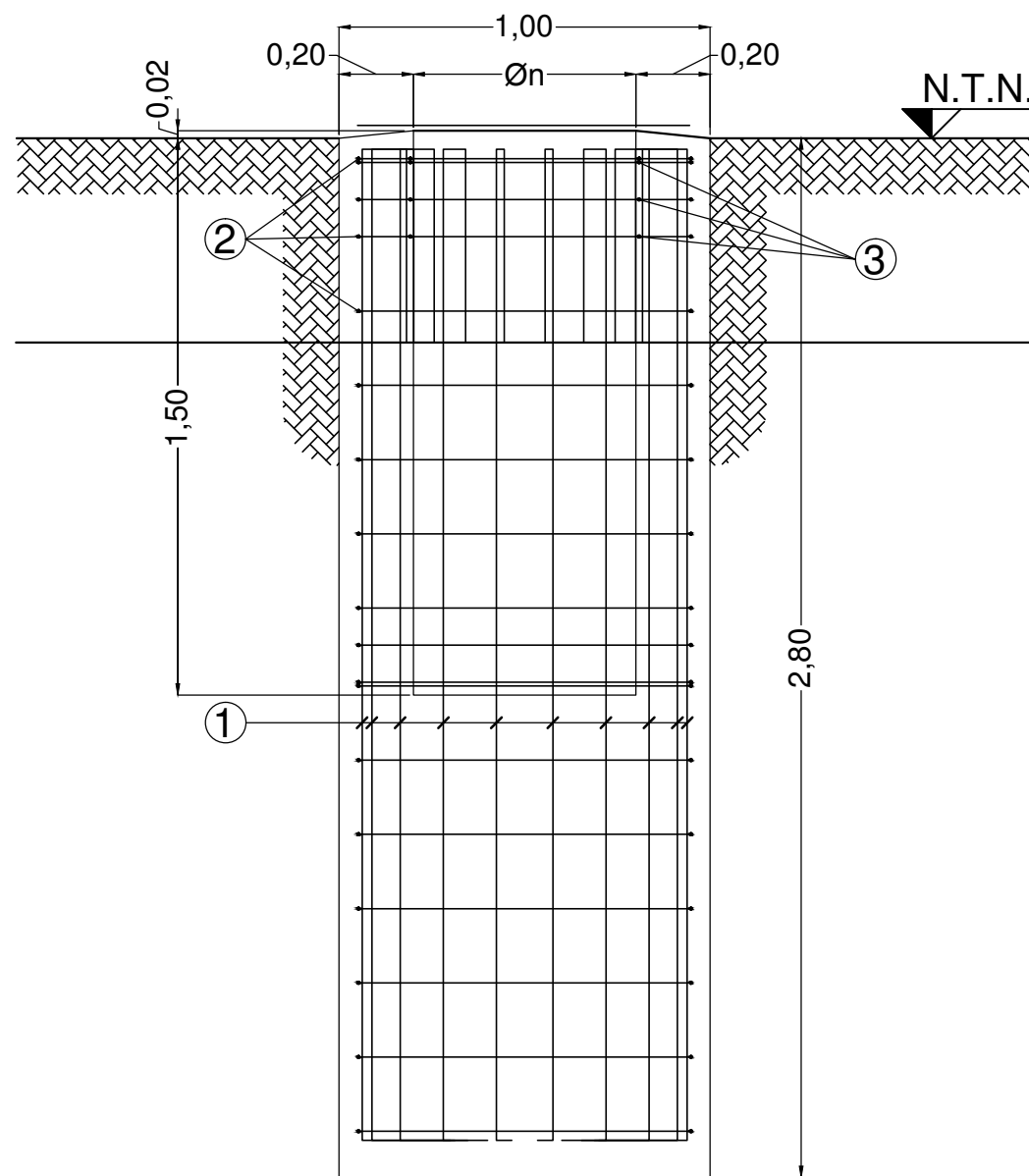
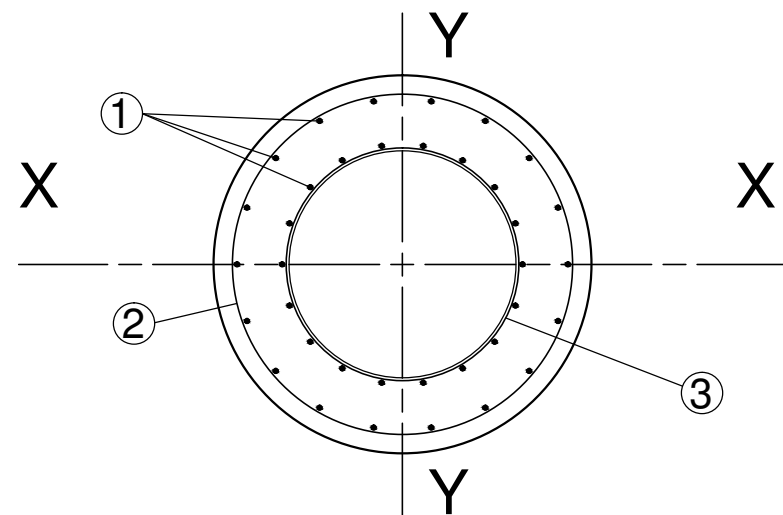
Volúmenes:

Hormigón H-25 (Monobloque cilindrico): 2.82 m³
Hormigón H-25 (Sellado): 0.12 m³
Hormigón H-25 (Total): 2.94 m³

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				
FECHA: Abril 2021		"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA" Estructuras Retención angular monoposte		
ESCALA: 1/20				
PROYECTO Ing. P. BARBA Ing. H. WOLKOVICZ		PROY. OBRAS ELECTROM. Ing. R. PIGHIN CAD Ing. BARBA / WOLKOVICZ	PROY. OBRAS CIVILES Ing. J. L. VIVAS AREA PROYECTOS Ing. A. BONASSI	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. PANETTO GCIA. INFRAESTRUCTURA Ing. M. CASSIN
Nº OC - PI - 04				

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT
SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA

Santa Fe
Provincia
EPE
ORD
Arq. GONZALO A. SALCEDO
Subsecretaría de Planeación
Subsecretaría de Proyectos
Subsecretaría de Evaluación de Proyectos
Subsecretaría de Vivienda
Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda



Estructuras SETA 13125 / 13265 CONTRAPOSTE

Nº	DOBLADO	Ø (mm)	SEP (cm)	Long. (m)	Cant. (unid)	Long Total (m)	Peso/m (kg)	Peso Total (kg)
1	12 $\frac{30}{330}$ 28	12	—	3.40	18	61.20	0.89	54.57
2	R 45.00 $\frac{17}{17}$	8	—	3.00	18	54.00	0.39	21.06
3	R 31.00 $\frac{16}{16}$	8	—	2.10	4	8.40	0.39	3.28

TOTAL + 10% (Kg): 86.70

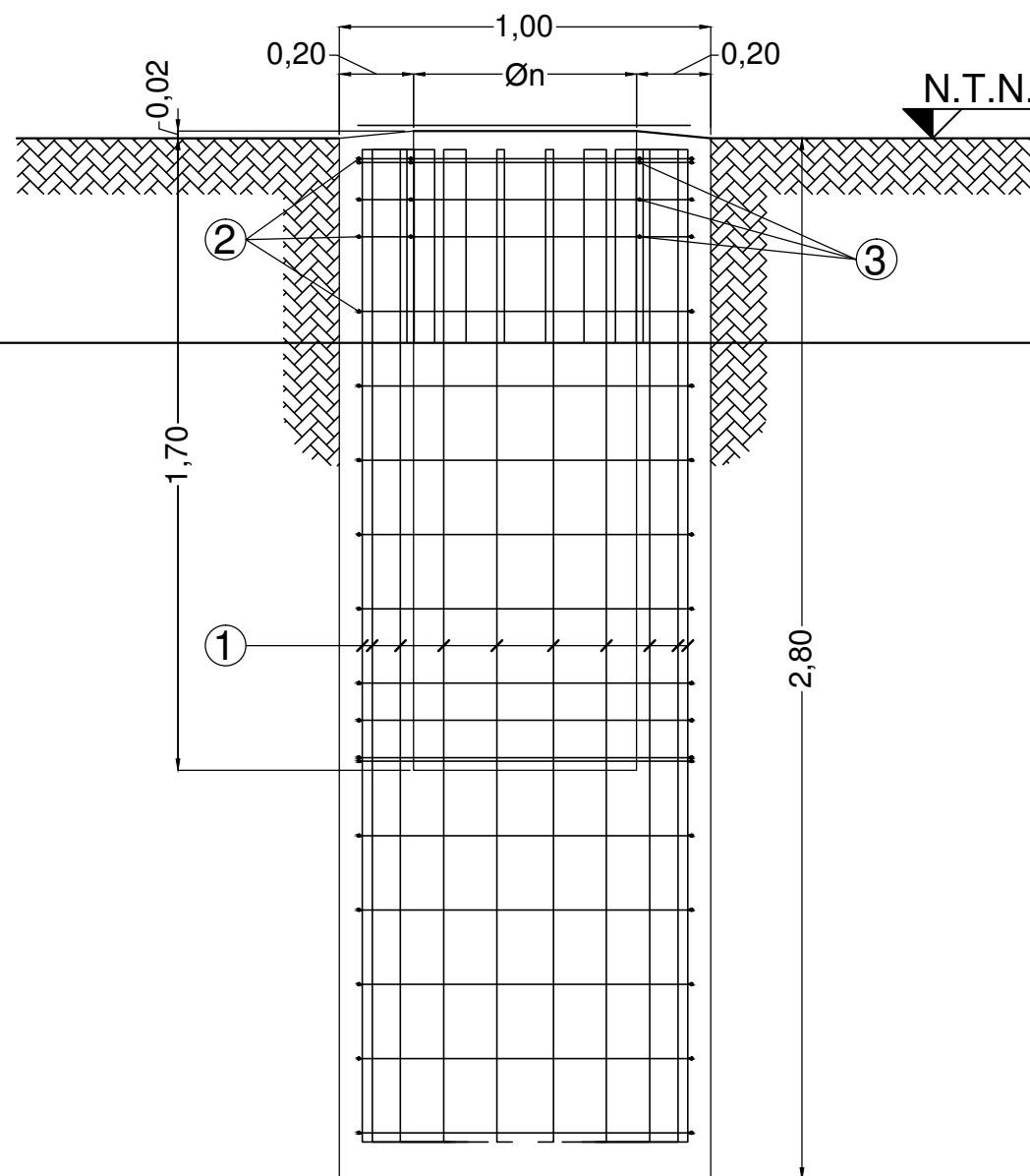
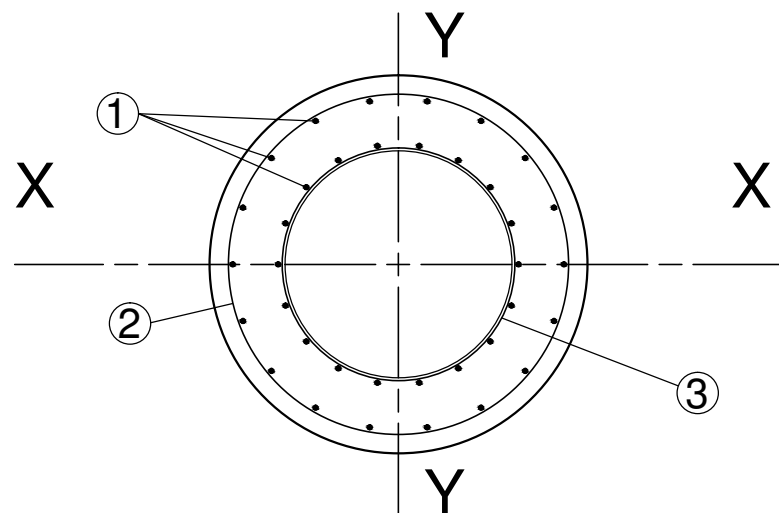
Volúmenes:

Hormigón H-25 (Monobloque cilindrico): 1.93 m³

Hormigón H-25 (Sellado): 0.13 m³

Hormigón H-25 (Total): 2.06 m³

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				
FECHA: Abril 2021	"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA"			
ESCALA: 1/20	Estructuras SETA 13125 / 13265 CONTRAPOSTE			
PROYECTO Ing. P. BARBA Ing. H. WOLKOVICZ	PROY. OBRAS ELECTROM. Ing. R. PIGHIN CAD Ing. BARBA / WOLKOVICZ	PROY. OBRAS CIVILES Ing. J. L. VIVAS AREA PROYECTOS Ing. A. BONASSI	UNIDAD PROYECTOS Téc. D. PANETTO G.CIA. INFRAESTRUCTURA Ing. M. CASSIN	MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA G.P.E. ORDEN Arq. GONZALO A. SALORD SECRETARÍA DE PROYECTOS EVALUACIÓN DE PROYECTOS SECRETARÍA DEL HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA M.I.S.F. y V.H. BARRIO VILLA OCULTA Nº OC - PI - 05



Estructura SETA 13125 TERMINAL

Nº	DOBLADO	Ø (mm)	SEP (cm)	Long. (m)	Cant. (unid)	Long Total (m)	Peso/m (kg)	Peso Total (kg)
1	12 $\frac{30}{330}$ 28	12	—	3.40	18	61.20	0.89	54.57
2	R 45.00 $\frac{17}{17}$	8	—	3.00	18	54.00	0.39	21.06
3	R 31.00 $\frac{16}{16}$	8	—	2.10	4	8.40	0.39	3.28

TOTAL + 10% (Kg): 86.70

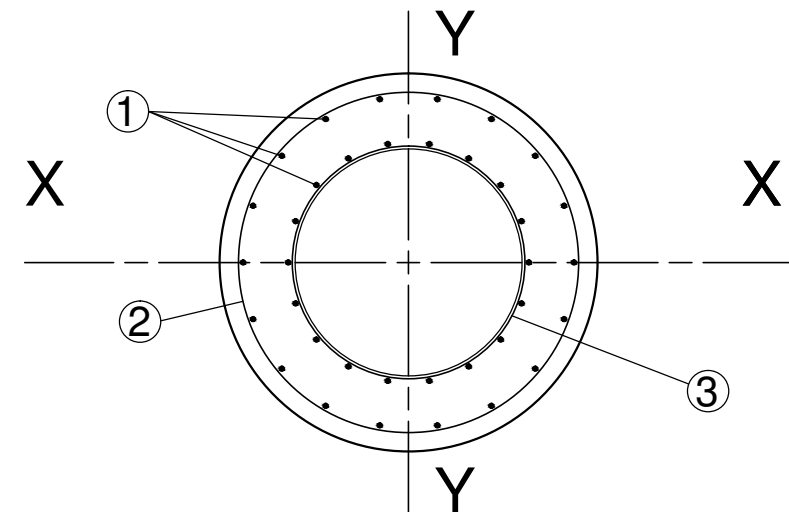
Volúmenes:

Hormigón H-25 (Monobloque cilindrico): 1.78 m³



Hormigón H-25 (Sellado): 0.17 m³

Hormigón H-25 (Total): 1.95 m³

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				
FECHA:	"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA"			
Abril 2021				
ESCALA:	Estructura SETA 13125 TERMINAL			
1/20				
PROYECTO	PROY. OBRAS ELECTROM.	PROY. OBRAS CIVILES	UNIDAD DE PROYECTOS	UNIDAD DE PROYECTOS
Ing. P. BARBA	Ing. R. PIGHIN	Ing. J. L. VIVAS	Téc. D. PANETTO	Téc. D. PANETTO
Ing. H. WOLKOVICZ	CAD	AREA PROYECTOS	GCIA. INFRAESTRUCTURA	GCIA. INFRAESTRUCTURA
	Ing. BARBA / WOLKOVICZ	Ing. A. BONASSI	Ing. M. CASSIN	Ing. M. CASSIN
				Nº OC - PI - 06

[illegible]

Hormigón H-25 (Total): 2.89 m³

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE				 Santa Fe Provincia  EPE MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
FECHA:	"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA"			Arq. GONZALO A. SALDORD Jefe Departamento de Clasificación Evaluación de Proyectos al C SECRETARIA DEL HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA M.I.S.P.V.H.
Abril 2021				
ESCALA:	Estructura SETA 13265 TERMINAL			OBRA Ruta de Archivo BARRIO VILLA OCULTA
1/20				
PROYECTO	PROY. OBRAS ELECTROM.	PROY. OBRAS CIVILES	UNIDAD PROYECTOS	Ruta de Archivo BARRIO VILLA OCULTA
Ing. P. BARBA	Ing. R. PIGHIN	Ing. J. L. VIVAS	Téc. D. PANETTO	
Ing. H. WOLKOVICZ	CAD Ing. BARBA / WOLKOVICZ	AREA PROYECTOS Ing. A. BONASSI	GCIA. INFRAESTRUCTURA Ing. M. CASSIN	

6. Cómputo y presupuesto, plan de trabajos y de gestión

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



RESUMEN GENERAL PRESUPUESTO			
Costos	Obs. / Breve descripción	Monto	Incidencia
Mano de Obra	Jornales / retribución cuadrilla de trabajo / honorarios vinculados directamente a la obra.	\$ 57.488.439,62	45,00%
Materiales y servicios vinculados a la obra	Materiales, insumos y servicios a ser utilizados exclusivamente en la ejecución de las actividades acordadas en el marco del proyecto.	\$ 70.263.648,42	55,00%
TOTAL		\$ 127.752.088,04	100,00%

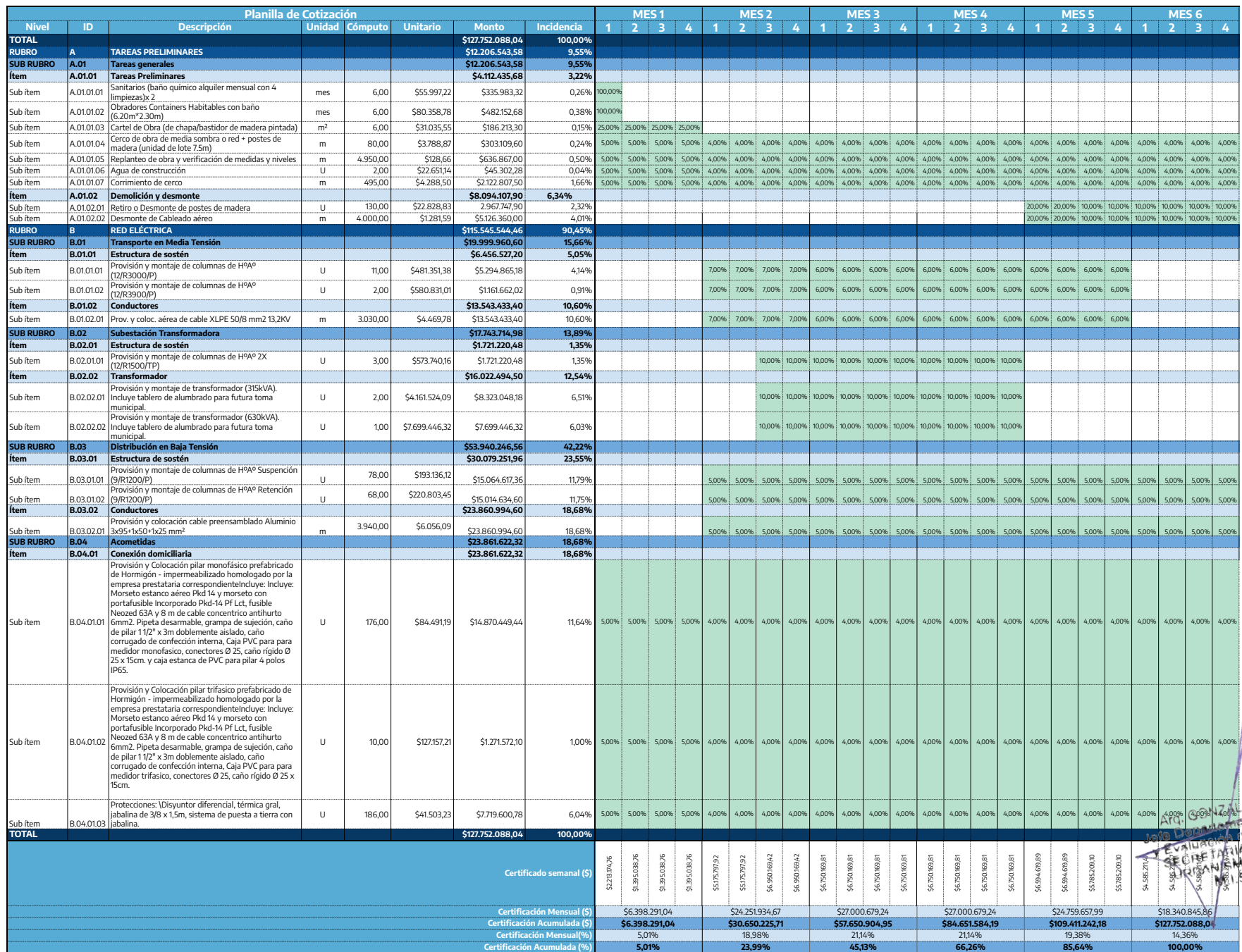
Se permite movilidad entre rubros hasta un 20%

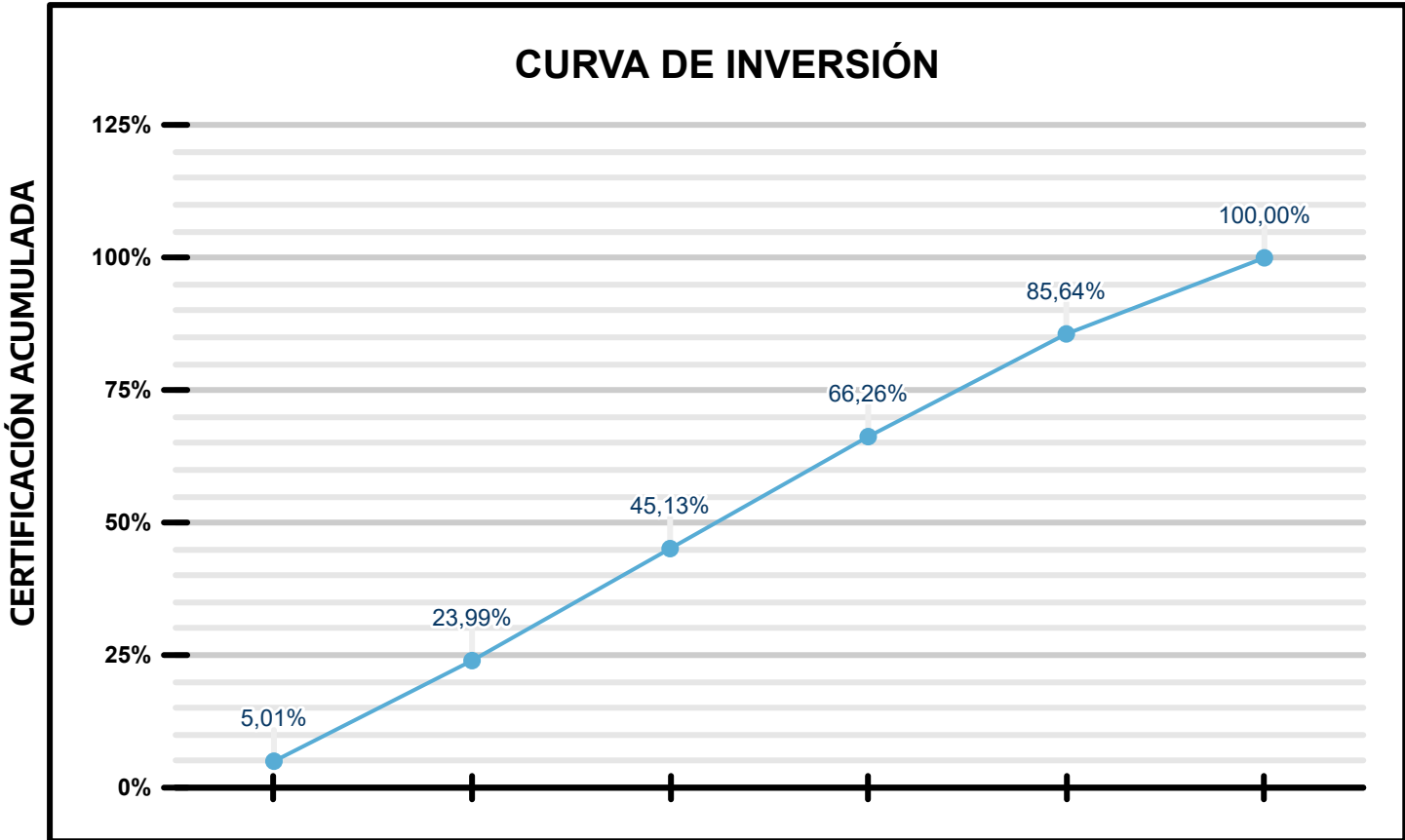
Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

 		MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HABITAT SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
---	--	---

Planilla de Cotización							
Nivel	ID	Descripción	Unidad	Cómputo	Unitario	Monto	Incidencia
TOTAL						\$127.752.088,04	100,00%
RUBRO	A	TAREAS PRELIMINARES				\$12.206.543,58	9,55%
SUB RUBRO	A.01	Tareas generales				\$12.206.543,58	9,55%
Ítem	A.01.01	Tareas Preliminares				\$4.112.435,68	3,22%
Sub ítem	A.01.01.01	Sanitarios (baño químico alquiler mensual con 4 limpiezas)x 2	mes	6,00	\$55.997,22	\$335.983,32	0,26%
Sub ítem	A.01.01.02	Obradores Containers Habitables con baño (6.20m*2.30m)	mes	6,00	\$80.358,78	\$482.152,68	0,38%
Sub ítem	A.01.01.03	Cartel de Obra (de chapa/bastidor de madera pintada)	m²	6,00	\$31.035,55	\$186.213,30	0,15%
Sub ítem	A.01.01.04	Cerco de obra de media sombra o red + postes de madera (unidad de lote 7.5m)	m	80,00	\$3.788,87	\$303.109,60	0,24%
Sub ítem	A.01.01.05	Replanteo de obra y verificación de medidas y niveles	m	4.950,00	\$128,66	\$636.867,00	0,50%
Sub ítem	A.01.01.06	Agua de construcción	U	2,00	\$22.651,14	\$45.302,28	0,04%
Sub ítem	A.01.01.07	Corrimiento de cerco	m	495,00	\$4.288,50	\$2.122.807,50	1,66%
Ítem	A.01.02	Demolición y desmonte				\$8.094.107,90	6,34%
Sub ítem	A.01.02.01	Retiro o Desmonte de postes de madera	U	130,00	\$22.828,83	2.967.747,90	2,32%
Sub ítem	A.01.02.02	Desmonte de Cableado aéreo	m	4.000,00	\$1.281,59	\$5.126.360,00	4,01%
RUBRO	B	RED ELÉCTRICA				\$115.545.544,46	90,45%
SUB RUBRO	B.01	Transporte en Media Tensión				\$19.999.960,60	15,66%
Ítem	B.01.01	Estructura de sostén				\$6.456.527,20	5,05%
Sub ítem	B.01.01.01	Provisión y montaje de columnas de HºAº (12/R3000/P)	U	11,00	\$481.351,38	\$5.294.865,18	4,14%
Sub ítem	B.01.01.02	Provisión y montaje de columnas de HºAº (12/R3900/P)	U	2,00	\$580.831,01	\$1.161.662,02	0,91%
Ítem	B.01.02	Conductores				\$13.543.433,40	10,60%
Sub ítem	B.01.02.01	Prov. y coloc. aérea de cable XLPE 50/8 mm² 13,2KV	m	3.030,00	\$4.469,78	\$13.543.433,40	10,60%
SUB RUBRO	B.02	Subestación Transformadora				\$17.743.714,98	13,89%
Ítem	B.02.01	Estructura de sostén				\$1.721.220,48	1,35%
Sub ítem	B.02.01.01	Provisión y montaje de columnas de HºAº 2X (12/R1500/TP)	U	3,00	\$573.740,16	\$1.721.220,48	1,35%
Ítem	B.02.02	Transformador				\$16.022.494,50	12,54%
Sub ítem	B.02.02.01	Provisión y montaje de transformador (315kVA). Incluye tablero de alumbrado para futura toma municipal.	U	2,00	\$4.161.524,09	\$8.323.048,18	6,51%
Sub ítem	B.02.02.02	Provisión y montaje de transformador (630kVA). Incluye tablero de alumbrado para futura toma municipal.	U	1,00	\$7.699.446,32	\$7.699.446,32	6,03%
SUB RUBRO	B.03	Distribución en Baja Tensión				\$53.940.246,56	42,22%
Ítem	B.03.01	Estructura de sostén				\$30.079.251,96	23,55%
Sub ítem	B.03.01.01	Provisión y montaje de columnas de HºAº Suspensión (9/R1200/P)	U	78,00	\$193.136,12	\$15.064.617,36	11,79%
Sub ítem	B.03.01.02	Provisión y montaje de columnas de HºAº Retención (9/R1200/P)	U	68,00	\$220.803,45	\$15.014.634,60	11,75%
Ítem	B.03.02	Conductores				\$23.860.994,60	18,68%
Sub ítem	B.03.02.01	Provisión y colocación cable preensamblado Aluminio 3x95+1x50+1x25 mm²	m	3.940,00	\$6.056,09	\$23.860.994,60	18,68%
SUB RUBRO	B.04	Acometidas				\$23.861.622,32	18,68%
Ítem	B.04.01	Conexión domiciliaria				\$23.861.622,32	18,68%
Sub ítem	B.04.01.01	Provisión y Colocación pilar monofásico prefabricado de Hormigón - impermeabilizado homologado por la empresa prestataria correspondienteIncluye: Incluye: Morseto estanco aéreo Pkd 14 y morseto con portafusible Incorporado Pkd-14 Pf Lct, fusible Neozed 63A y 8 m de cable concentrico antihurto 6mm². Pipeta desarmable, grampa de sujeción, caño de pilar 1 1/2" x 3m doblemente aislado, caño corrugado de confección interna, Caja PVC para para medidor monofasico, conectores Ø 25, caño rígido Ø 25 x 15cm. y caja estanca de PVC para pilar 4 polos IP65.	U	176,00	\$84.491,19	\$14.870.449,44	11,64%
Sub ítem	B.04.01.02	Provisión y Colocación pilar trifasico prefabricado de Hormigón - impermeabilizado homologado por la empresa prestataria correspondienteIncluye: Incluye: Morseto estanco aéreo Pkd 14 y morseto con portafusible Incorporado Pkd-14 Pf Lct, fusible Neozed 63A y 8 m de cable concentrico antihurto 6mm². Pipeta desarmable, grampa de sujeción, caño de pilar 1 1/2" x 3m doblemente aislado, caño corrugado de confección interna, Caja PVC para para medidor trifasico, conectores Ø 25, caño rígido Ø 25 x 15cm.	U	10,00	\$127.157,21	\$1.271.572,10	1,00%
Sub ítem	B.04.01.03	Protecciones: \Disyuntor diferencial, térmica gral, jabalina de 3/8 x 1,5m, sistema de puesta a tierra con jabalina.	U	186,00	\$41.503,23	\$7.719.600,78	6,04%
TOTAL						\$127.752.088,04	100,00%

Arq. GONZALO A. SALGADO
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos s/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA,
M.I.S.P. Y H.





	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Certificación Mensual (\$)	\$6.398.291,04	\$24.251.934,67	\$27.000.679,24	\$27.000.679,24	\$24.759.657,99	\$18.340.845,86
Certificación Acumulada (\$)	\$6.398.291,04	\$30.650.225,71	\$57.650.904,95	\$84.651.584,19	\$109.411.242,18	\$127.752.088,04
Certificación Mensual(%)	5,01%	18,98%	21,14%	21,14%	19,38%	14,36%
Certificación Acumulada (%)	5,01%	23,99%	45,13%	66,26%	85,64%	100,00%

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARIA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

PROYECTO OBRAS TEMPRANAS: Red Eléctrica y Alumbrado Publico
Ubicación: B°Villa Oculta - Municipio Santa Fe

sept 22



N° de adjudicación o administración	Tipo de adjudicataria o administradora	Tipo de adjudicación o administración	Días estimados de adjudicación	Obra	Monto	Incidencia	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
							1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Adjudicación 1	Empresa	Licitación pública	60	Red eléctrica	\$127.752.088,04	100,00%																								
TOTAL					\$127.752.088,04	100,00%																								

Subtotales por	Adjudicación 1	\$127.752.088,04	100,00%
Subtotales por	Empresa	\$127.752.088,04	100,00%
Subtotales por	Licitación pública	\$127.752.088,04	100,00%

Se realizará una única Licitación Pública con la obligación de adjudicar, en un 25 % como mínimo de las obras, a cooperativas de trabajo u otros grupos asociativos de la economía popular integradas, preferentemente, por los habitantes de los Barrios Populares. (Ley 27453, Artículo 12).

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

7. Anexos

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

Inf. UPDN N° 126-2017

Cpde. Expte 1-2016-822509

Ref: HCM Municipalidad de Santa Fe
Solicitud de Obras de Tendido Eléctrico
Barrio Villa del Parque – Santa Fe

Señor Gerente de Infraestructura
Ing. Jorge Tarchini

En respuesta a su solicitud se informa lo siguiente:

En el año 2013 mediante Nota UPDN 17-2013 en referencia a Expte 1-2012714869 y adjunta Nota 2-2013-21958 "Proyecto de Inversión Ligado al Fondo Solidario", se emitió informe para la normalización de la infraestructura eléctrica de 35 Manzanas que abarcan unas 1000 viviendas aproximadamente correspondientes al Barrio Villa del Parque y una parte del Barrio Villa Oculta.

Consultado con personal del Área Distribución y habiendo realizado en conjunto una recorrida por el barrio, se constata que no hay obras ejecutadas, salvo algunos tendidos en BT de conductor preensamblado realizados por Distribución, para atender situaciones de urgencia del servicio.

Dado el estado de situación a la fecha, se considera necesario realizar las obras pedidas con anterioridad que permitirán darle una solución general a la zona mencionada.

De esta forma se transcribe informe con el pedido de obras en MT indicado con anterioridad al que se agrega la construcción de una Nueva Seta (punto 6) en inmediaciones de calles Centenera y Jose Díaz :

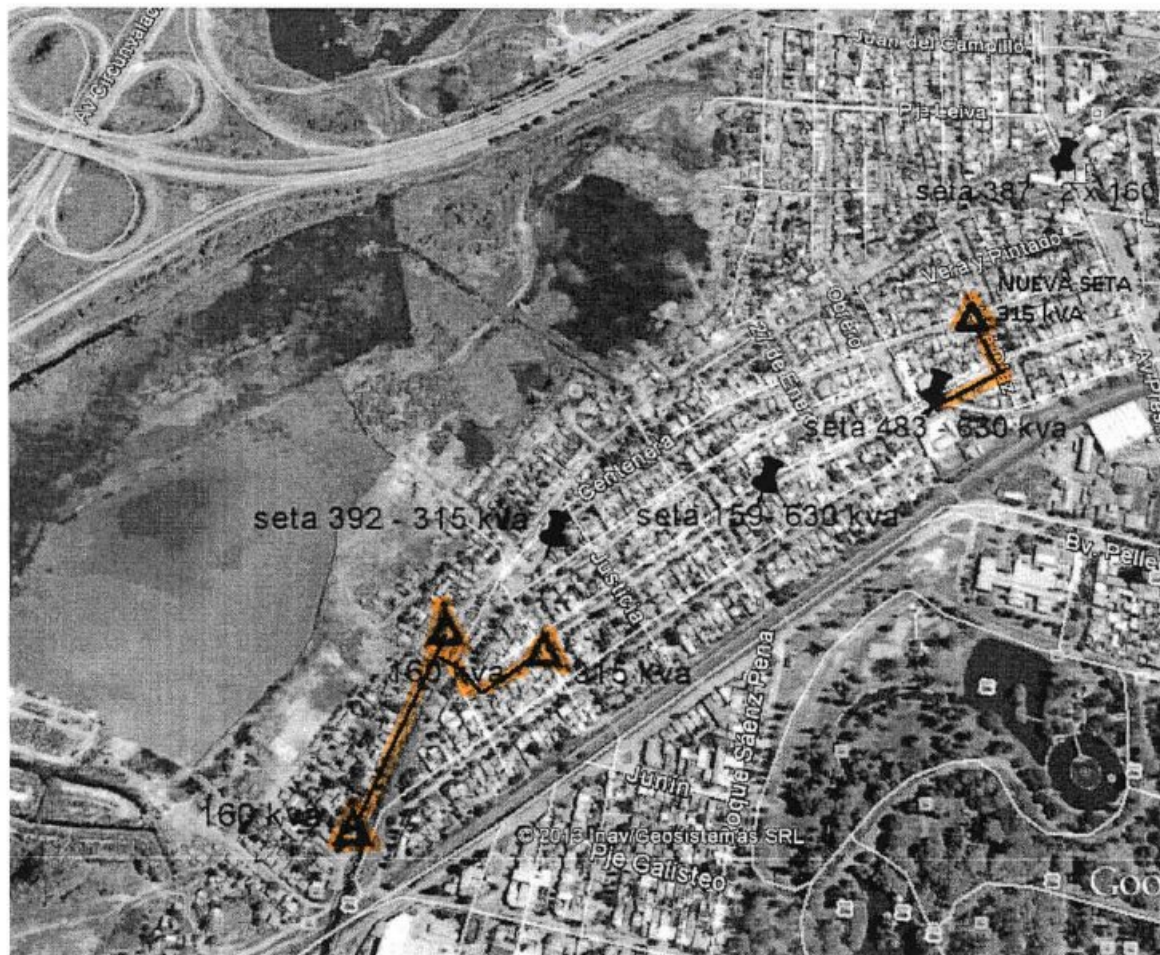
- 1- Se ha considerado para el análisis eléctrico, la normalización del área solicitada correspondiente a 35 manzanas de características irregulares con aproximadamente 1000 viviendas correspondientes a los barrios Villa del Parque y una porción de la Villa Oculta indicados en fojas 3.
- 2- Usando la herramienta Google –earth se observa que en general que las manzanas son de 30 (m) x 100-150 (m). En pocos casos 60(m) x 100-150 (m).
- 3- En la Figura N° 1 se pueden observar las SETAS MT/BT existentes y proyectadas. Las N° 159 (630 kVA), 392 (315 kVA), y la 483 (630 kVA) se alimentan del distribuidor Iturraspe de la ET 132 Santa Fe Centro y la N° 387 (2 x 160 kVA) del distribuidor Perón de la ET 132 Santa Fe Oeste. Esta última alimenta las manzanas de la parte Este de la zona a normalizar.
- 4- A efectos de reducir la longitud de algunos distribuidores de baja tensión y de disponer de potencia de transformación en función de la máxima carga por vivienda, se prevé la incorporación de una nueva seta de 315 kVA, más 2 de 160 kVA en la franja de alrededor de 900(m) de largo perteneciente a Villa Oculta.
- 5- Para la alimentación de éstas 2 últimas habrá que construir alrededor de 400(m) de línea aérea MT 3 x 50/8 mm²AlAc. En cuanto a la de 315 kVA ésta se puede montar sobre un tramo aéreo de 13,2 kV que va por calle Padre Catena y termina entre Liberación y Soberanía. A partir de esta línea se puede construir hacia

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE
Unidad Planificación Distribución Norte - San Martín 2365 - 5to piso – C.P. 3000 - Santa Fe
T.E. 0342-4505841/746 / Fax 0342-4505835 - www.epe.santafe.gov.ar

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.B. y H.

Villa Oculta. Otra opción es construir a partir de la N° 392, no difiriendo en gran medida dicha longitud.

- 6- Construcción de una NUEVA SETA con transformador de 315 kVA en calle Centenera esquina Jose Díaz y construcción de aproximadamente 180 metros de LAMT 13,2 kV con conductor 3 x 50/8 mm2AIAC para su alimentación desde SETA 483.



Se adjunta informe UPDN 17-2013 completo.

UPDN Santa Fe, 17 de Octubre de 2017

[Signature]
ing. OSVALDO A. PUNTIN
JEFE U.T. PLANIFICACIÓN
DISTRIBUCIÓN NORTE
Gerencia Infraestructura
EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE
Unidad Planificación Distribución Norte - San Martín 2365 - 5to piso - C.P. 3000 - Santa Fe
T.E. 0342-4505841/746 / Fax 0342-4505835 - www.epe.santafe.gov.ar

[Signature]
Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C.
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

Expte. 1-2012-714.869 y Nota 2-2013-21958

Inf.: UPDN 17-2013

Ref.: B°Villa del Parque y Villa Oculta (Sta. Fe)

Proyecto de Inversión

Ligado al Fondo Federal Solidario

Sr. Gerente de Infraestructura

Ing. Daniel A. Brizuela

En función de lo acordado con el Área Distribución Santa Fe en cuanto a la carga monofásica a asignar a cada familia, cuyo valor fue fijado en 10 Amper, esta UT le informa lo siguiente:

- 1- Se ha considerado para el análisis eléctrico, la normalización del área solicitada correspondiente a 35 manzanas de características irregulares con aproximadamente 1000 viviendas correspondientes a los barrios Villa del Parque y una porción de la Villa Oculta indicados en fojas 3.
- 2- Usando la herramienta Google -earth se observa que en general que las manzanas son de 30 (m) x 100-150 (m). En pocos casos 60(m) x 100-150 (m).
- 3- En la Figura N° 1 se pueden observar las SETAS MT/BT existentes y proyectadas. Las N° 159 (630 kVA), 392 (315 kVA), y la 483 (630 kVA) se alimentan del distribuidor Iturraspe de la ET 132 Santa Fe Centro y la N° 387 (2 x 160 kVA) del distribuidor Perón de la ET 132 Santa Fe Oeste. Esta última alimenta las manzanas de la parte Este de la zona a normalizar.
- 4- A efectos de reducir la longitud de algunos distribuidores de baja tensión y de disponer de potencia de transformación en función de la máxima carga por vivienda, se prevé la incorporación de una nueva seta de 315 kVA, más 2 de 160 kVA en la franja de alrededor de 900(m) de largo perteneciente a Villa Oculta.
- 5- Para la alimentación de éstas 2 últimas habrá que construir alrededor de 400(m) de línea aérea MT 3 x 50/8 mm²AlAc. En cuanto a la de 315 kVA ésta se puede montar sobre un tramo aéreo de 13,2 kV que va por calle Padre Catena y termina entre Liberación y Soberanía. A partir de esta línea se puede construir hacia Villa Oculta. Otra opción es construir a partir de la N° 392, no difiriendo en gran medida dicha longitud.

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE
Unidad Planificación Distribución Norte - San Martín 2365 - 5to piso - C.P. 3000 - Santa Fe
T.E. 0342-4505841/746 / Fax 0342-4505835 - www.epe.santafe.gov.ar

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.B. y H.



Figura N° 1- Setas existentes y proyectadas en Villa del Parque y Villa Oculta

Unidad Planificación Distribución Norte, Santa Fe 25 de Junio de 2013.-

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE
Unidad Planificación Distribución Norte - San Martín 2365 - 5to piso - C.P. 3000 - Santa Fe
T.E. 0342-4505841/746 / Fax 0342-4505835 - www.epe.santafe.gov.ar

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARIA DEL HABITAT.
URBANISMO y VIVIENDA
M.I.S.B. y H.

2 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

1 - GENERALIDADES

Provisión TOTAL de materiales y de mano de obra para la ejecución de la OBRA:
"INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA OCULTA – RENABAP/SISU"

La presente obra se divide en tres (3) rubros diferentes:

Rubro I- Línea de Media Tensión 13,2 kV.

Rubro II- Línea aérea baja tensión - Preensamblado.

Rubro III- Obras Civiles

2 - ALCANCE DE ESTAS CONDICIONES

Esta Sección se refiere a las condiciones técnicas que deben cumplir las tareas y suministros a cargo del personal ejecutante.

En la descripción y planos que forman parte del Pliego se encuentra toda la información necesaria para la ejecución de los trabajos que se licitan. No obstante, cualquier aclaración puede efectuarse en la oficina de Unidad de Proyectos - Área Proyectos.

3 - MATERIALES

Todos los materiales a proveer e instalar deberán ser nuevos y de reconocida calidad, aptos para soportar las condiciones atmosféricas y del terreno del lugar de instalación, los que serán sometidos a aprobación de la EPE. Las partes o piezas que formen un conjunto deberán ser intercambiables. El diseño de cada elemento permitirá una operación continua, segura y de fácil mantenimiento.

Cualquier modificación que altere las características y/o garantías de lo ofrecido y contratado, deberá ser sometida a la aprobación de ésta EPE.

4 - RECORRIDO Y UBICACIÓN DEL TENDIDO

Los trabajos comprendidos en los Rubros se realizarán en el barrio Villa Oculta en la localidad de Santa Fe Capital.

El recorrido y ubicación de estos trabajos se encuentra detallado en los planos N° 13179 incluidos en este documento.

5 – PERMISO DE PASO Y ARANCEL

Previo a la iniciación de los trabajos, la contratista deberá llevar a cabo todas las tramitaciones necesarias ante los organismos correspondientes para obtener el permiso de paso como así también el arancel correspondiente, el cual estará a cargo de la misma. No se podrán realizar excavaciones sin dichos permisos, la demora en su obtención no será justificación para solicitar ampliación del plazo de obra.

6 - OBJETO DE LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objeto dar los lineamientos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos licitados, y en un todo de acuerdo a lo expresado en las especificaciones requeridas en las ETN 096a, 097, 100 y 101 como así también en lo que respecta a los tipos constructivos vigentes en la E.P.E.

La contratista deberá proveer la totalidad de mano de obra y materiales necesarios y entregar las instalaciones en condiciones de una inmediata puesta en servicio, en un todo de acuerdo a las reglas de la técnica y el buen arte.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

7 - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Rubro I - Línea de Media Tensión 13,2 [kV]

Este Rubro comprende la construcción de línea aérea comenzando desde la SETA Existente N° 392 y se continúa cruzando la calle al cantero central, cercano a la cancha de fútbol donde se construirá el primer piquete, el cual es una estructura angular según TN 244_3 y luego se cruza la calle en dirección este-oeste hacia el segundo piquete, una estructura similar. Luego la traza continua en dirección suroeste por calle Gdor. Cullen (también puede figurar como Manuel Leiva) donde se construirán varios piquetes (4-5-6) con ménsula.

La traza continua en la misma dirección, hasta el piquete N°16 el cual es una SETA según Plano N°13125, y se encuentra frente al plan de vivienda de Los Sin Techo.

Se deberá tener especial atención en los piquetes 11 y 12, los cuales se encuentran cercanos a un zanjón, para lo cual se deberá seguir lo indicado en el apartado de obras civiles en cuanto al diseño y construcción de fundaciones.

Se aclara también que en el plano N° 13179/01 se realizó un detalle de ubicación de los piquetes, donde se tomó como referencia las delimitaciones materializadas al momento de realizar dicho relevamiento, las cuales pueden variar al momento de realizar la obra.

Lo anteriormente descripto se encuentra detallado en el plano N.º 13179/01.

Rubro II- Línea aérea de Baja Tensión - Preensamblado

Este rubro comprende la Remodelación de la Red de Baja Tensión convencional existente por conductores preensamblados de secciones 3x95+1x50+1x25 [mm²].

En los planos 13179/05 a 13179/07 que contemplan estos trabajos se ha realizado una sistematización a fin de establecer criterios constructivos a seguir. La contratista deberá adoptar estos criterios y, en común acuerdo con la Inspección de Obra y Distribución determinar los tramos de línea de preensamblado y postación existente que se encuentren en buen estado.

Rubro III- Obras Civiles MT y BT.

Las mismas se detallan para cada estructura en los planos correspondientes.

Las dimensiones responderán a la capacidad portante del terreno, previéndose un espesor mínimo de pared de 0,20 metros.

El Hormigón para las estructuras se efectuará de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Los áridos (arena y piedra) para el hormigón se dosificarán por separado, no admitiéndose la denominación ripiosa (mezcla de arena y ripio).

La granulometría de la arena corresponderá a la denominada mediana, y la piedra granítica partida será 1:3. Para la compactación se utilizará vibrador mecánico.

El hormigonado de una fundación se hará en forma ininterrumpida, excepcionalmente se admitirá junta por la interrupción de la colada, debiéndose colocar hierros convenientemente dispuestos para que vinculen ambas partes.

Durante el llenado de la fundación, el hormigón para las estructuras se efectuará de acuerdo a las siguientes especificaciones:

a) Limpieza del terreno en la zona. Extracción de los árboles que entorpezcan la ejecución de las bases.

b) Replanteo de la obra, debiéndose efectuar posteriormente, la correspondiente

CONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

PROYECTO UP - 276

OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA OCULTA
– RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"

aprobación por parte de la Inspección de Obra.

c) La ejecución de las paredes de los pozos deberá mantener una perfecta verticalidad. El material proveniente de la excavación podrá ubicarse en zonas aledañas, donde lo indique la Inspección de obra, hasta su retiro definitivo, y de manera tal que no resulte un obstáculo para la vía pública.

Las Especificaciones y/u otras características técnicas requeridas podrán ser solicitadas, ampliadas y/o consultadas directamente en:

**OBRAS CIVILES – UNIDAD PROYECTOS – ÁREA PROYECTOS – GERENCIA
EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA**

Av. Francisco Miguens 260 – Piso N° 10 – (3000) Santa Fe

8 - DETALLE DE LAS TAREAS

A.1) OBJETO DE LAS PRESENTES ESPECIFICACIONES

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objeto dar los lineamientos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de la línea aérea de Media Tensión 13,2 kV, a fin de entregar las instalaciones en condiciones de una inmediata puesta en servicio, dichos trabajos se deberán realizar en un todo de acuerdo a las E.T.N.096a, E.T.N. 097, E.T.N.100 y E.T.N.101, las reglas de la técnica del buen arte y en perfectas condiciones de marcha industrial.

A.2) LINEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN 13,2 [kV]

A.2.1) CARACTERÍSTICAS GENERALES L.M.T. 13,2 [kV]

a) Conductores:

Se utilizarán:

Aluminio-acero según Normas IRAM 2212 de sección 50/8 [mm²] Protegido XLPE.

b) Puesta a tierra:

La puesta a tierra de las estructuras se realizará según el Tipo Constructivo TN 51g. Tanto los pernos de los aisladores como las crucetas y ménsulas se conectarán a la columna de acuerdo a los tipos constructivos normales según corresponda.

c) Morsetería:

El proponente ofrecerá la totalidad de los accesorios para la línea objeto del presente Concurso, cumpliendo los siguientes requisitos:

*Atadura preformada sobre aislador: atadura preformada metálica para conductor desnudo 50 [mm²] AlAc.

*Los manguitos de empalme a compresión hexagonal garantizarán una carga de rotura equivalente al noventa y cinco por ciento (95%) de la carga de rotura del cable.

*Grampas: serán del tipo Ampac

d) Aisladores:

Serán provistos de porcelana con perno rígido metálico con rosca de plomo de acuerdo al MN correspondiente.

e) Vanos:

Vano máximo 80 [m].

f) Disposición:

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

Coplanar Horizontal.

g) **Columnas:**

Serán de hormigón armado pretensado vibrado o centrifugado, respondiendo a las Normas IRAM-NIME 1605.

Deberán estar provistos del sistema para puesta a tierra.

h) **Crucetas:**

Serán de H° A.

i) **Tensión máxima admisible:**

Será la que resulte de la aplicación de la ETN 160 Además deberá verificarse que el valor de la tensión media anual sin viento será el que resulte de la expresión del Art.3.1.3. de dicha ETN.

A.2.2) **MONTAJE:**

El montaje debe realizarse respetando rigurosamente las Normas que imponen la técnica y el buen arte. La totalidad de los equipos y métodos de montaje serán sometidos a la aprobación de la Inspección de obra, pudiendo esta tomar en tierra el examen de competencia al personal que tendrá a su cargo el montaje, rechazando el que a su juicio no resulte competente.

Durante el tendido no se exigirá a las estructuras y a las crucetas a esfuerzos superiores a aquellos para los que están diseñados.

En la totalidad de las estructuras, las crucetas y vínculos serán unidas a las columnas con hormigón y piedra granítica tipo "Binder" (1:1), siendo la resistencia del hormigón no menor a 250 [kg/cm²].

El montaje de las estructuras no se realizará antes de los catorce (14) días de hormigonada las fundaciones, utilizando cemento normal, y a los treinta días, cuando se utilice cemento puzolánico; a menos que la autorización venga de la Inspección de Obra, y en `casos especiales`, una vez comprobado el endurecimiento suficiente del hormigón.

Para el montaje de cadena de aisladores se deberán tener las precauciones siguientes:

- * Los aisladores deben estar limpios.
- * Para remover el barro, grasa, suciedad y otras sustancias extrañas puede usarse lana de acero y estopa.
- * Las partes metálicas deben estar libres de contaminación notable.
- * Se deben evitar dobladuras o tensiones en las rótulas de los aisladores.
- * Los herrajes y otros accesorios deben ser manipulados de modo de impedir su contacto con tierra.
- * Imperfecciones o capas pobres en el galvanizado de los herrajes, que sean determinadas por la Inspección, inhabilitarán su uso; estas piezas se reemplazarán por herrajes nuevos.

A.2.3) **PROCEDIMIENTO DE TENDIDO**

Para efectuar el tendido de conductores se deberá garantizar, además del total respeto de las tensiones mecánicas que resultan de las tablas de tendido de conductores, las siguientes consideraciones:

- a) La tracción sobre el cable no debe sobrepasar en ningún caso las tensiones

ALFONSO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

mecánicas admisibles ni provocar tiros indebidos sobre las estructuras de soporte.

b) El manipuleo no debe producir daños mecánicos al cable, ni a los aparatos y/o herramientas utilizadas, marcas o magulladuras en el mismo.

c) Los anclajes provisorios deben hacerse por medios indirectos o auxiliares, sin que produzcan compresiones fuertes o dobleces al cable.

d) Los valores de tensiones máximas de conductores, aprobados por las Normas, se refieren a los cables después de un período de asentamiento, por lo que el tendido deberá tener en cuenta esta circunstancia, efectuándose a valores ligeramente superiores a aquellos.

Para permitir la disipación de la energía de torsión inicial del conductor, deberá ser dejado en las roldanas por lo menos cuarenta y ocho (48) horas después de haber dado la flecha, para luego ajustarlos con las grapas en forma definitiva.

La temperatura del conductor será tomada con un termómetro de precisión por analogía con la de un chicote del conductor, cuya parte central debe ser retirada con una longitud de un (1) metro y el termómetro insertarse en éste espacio, además debe colgar totalmente expuesta al sol, (3,5 metros) sobre el nivel del suelo; la temperatura obtenida, una vez que se estabiliza la temperatura del termómetro, debe usarse para esa flecha. La flecha será medida preferentemente con teodolito. Sujeto a la aprobación de la Empresa Provincial de la Energía, se podrán utilizar otros métodos para control de flecha, serán realizados en un vano por tramo y para todos los vanos que excedan del valor normal.

Tan pronto como sea posible se deberá repetir la operación de aislar nuevamente las flechas para controlar si sus valores son correctos, y el resultado del chequeo junto a los valores iniciales, entregarlos a la E.P.E. (Inspección de Obra).

Las tablas de flechas deberán ser presentadas para su control por método de impulso y teodolito.

Los puentes entre aisladores de retención deberán ser de forma tal que se logren como mínimo las distancias eléctricas requeridas en la línea.

Toda la operación del tendido debe realizarse sin menoscabo de la seguridad del personal y del público.

Durante toda la operación del tendido, es decir, desde que se comienzan a pasar los conductores por las roldanas, hasta que se los fija definitivamente con grapas y se retira el personal, los cables deben estar permanentemente a tierra, en puntos aprobados por la Inspección de obra.

Se deberá proveer e instalar todas las estructuras de protección requeridas para cruzar sobre líneas de transporte de energía eléctrica o de comunicación, Ferrocarril, Rutas, Autopistas, etc. y para la protección del conductor. Todas las estructuras de protección deben ser rígidas adecuadamente para resistir los esfuerzos a los que estarán sujetos.

A3) CARACTERÍSTICAS GENERALES LABT PRENSAMBLADO

a) Conductores:

Se utilizarán:

- Conductores de fase: Serán de Aluminio puro y aislado en polietileno reticulado (XLPE), según Normas IRAM 2263 de sección 95 mm².

- Conductor neutro: Será de Aleación de Aluminio (Al.Mg.Si.) y aislado en polietileno reticulado (XLPE), según Normas IRAM 2263, de sección de 50 [mm²] y conformada por 7 hilos.

Arch. 01/11/2020 A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

PROYECTO UP - 276
OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA OCULTA
– RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"

-Conductor de alumbrado público: Será de Aluminio puro y aislado en polietileno reticulado (XLPE), según Normas IRAM 2263, de sección de 25 [mm²].

b) Puesta a tierra:

La puesta a tierra de las estructuras se realizará según el Tipo Constructivo TN 51g. Tanto los pernos de los aisladores como las crucetas y ménsulas se conectarán a la columna de acuerdo a los tipos constructivos normales según corresponda.

c) Protecciones:

- La protección se hará con seccionadores fusibles unipolares, de alta capacidad de ruptura (ACR tipo NH tamaño 01).
- Si el puesto de transformación es aéreo, se utilizará el MN 239 tipo intemperie accionable con pértiga. Mientras que para los casos de cámaras o cabinas transformadoras, los fusibles se dispondrán en tableros de BT.
- En todos los casos, la protección se instalará en el origen de cada distribuidor y/o alimentador. La capacidad de ruptura del fusible será en función de la sección del conductor existente.

d) Longitud de los Vanos:

- Cuando los soportes empleados sean columnas de H°A° con una altura de 8,50 metros o más, la máxima longitud de vanos será de 40 metros.
- En construcciones sobre postes de madera y en combinación con columnas de H°A° el vano máximo será entre 30 y 32 metros.
- Para ambos casos será condición necesaria ubicar los apoyos en la línea de medianera.
- Para instalaciones sobre ménsulas o caballetes fijadas en edificación, el vano máximo será de 20 metros, sugiriéndose colocar uno en cada medianera.

e) Acometidas Domiciliarias:

Se realizarán de acuerdo a los TN's 63u_1, 63m_1, CN1 y CN1b y las normas y tipos vigentes en esta EPE.

Cabe aclarar que, al momento de realizarse la conexión de las acometidas domiciliarias, tanto a la red como al medidor, se requerirá la presencia de personal del Sector de Inspección y Recupero de energía de la Sucursal correspondiente de la EPE, quien controlará dicha conexión y procederá al registro de los datos correspondientes.

f) Sistematización de los circuitos:

Efectuada la puesta en servicio, se deberá mantener un coeficiente de asimetría de corrientes no mayor al 15 %. En caso de superarlo se deberán redistribuir las cargas de los circuitos.

ENTREGA DE LOS MATERIALES

Los materiales aportados y su traslado, estarán bajo la responsabilidad de la contratista hasta los lugares donde se instalarán.

MANIOBRAS

Todas las maniobras sobre las instalaciones, tanto sean de apertura como de cierre, estarán únicamente en la responsabilidad del personal de la EPE. El personal ajeno no está facultado para realizar de por sí ningún tipo de operación y/o maniobra sobre las instalaciones de la EPE.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

PROYECTO UP - 276

OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA OCULTA
– RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"

9 - TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

Se deberán ejecutar los siguientes trabajos complementarios:

* Todas las podas de árboles necesarias para la ejecución de la obra, bajo la supervisión del personal designado por la E.P.E. para el tema.

10 - TRABAJOS RECHAZADOS

Todo trabajo rechazado por la inspección deberá rehacerse completamente, a exclusiva cuenta y cargo de la contratista sin derecho a reclamo alguno y por ello no se otorgará prórroga en el plazo de entrega de la Obra.

11 - LIMPIEZA DEL TERRENO

Luego de finalizados los trabajos sobre cada tramo de la línea construida, se deberá realizar la limpieza de Obra y llevará el material de rezago y desechos (tierra, postes, escombros, etc.) a los vaciaderos públicos de la zona, o bien a los lugares que determine la inspección. En todos los casos, estos trabajos se consideran incluidos en el plazo de ejecución y en el monto cotizado.

Los trabajos se considerarán terminados, si las remociones de material o daños producidos por la ejecución de trabajos que afectan bienes de terceros (paredes, veredas, alambrados, etc) han sido subsanadas o reparadas al estado original del bien afectado, a exclusiva cuenta y a cargo de la contratista, para la cual se extremarán las medidas a tomarse de conformidad a la técnica más apropiada y a las reglas del buen arte de construir.

12 - INTERRUPCIÓN EN EL SERVICIO

Se deberá tener en cuenta que por la naturaleza de los trabajos a realizar, se efectuarán cortes de emergencia en las instalaciones en servicio. Se deberá programar y coordinar con la suficiente antelación (24 hs) con la Sucursal y/o inspección cada uno de los cortes, los cuales se efectuarán en días no laborables, sábados y domingos o días feriados tal cual lo indicado en el artículo nro. 3 antes especificado.

13 - DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES

Teniendo en cuenta que el servicio no se debe dejar de prestar, es que se deben ejecutar en primer lugar las instalaciones y/o ampliaciones nuevas, incluyendo la conexión al usuario y luego proceder al desmontaje de las instalaciones reemplazadas.

El material desmontado será clasificado en 5 grupos a saber:

- a.- Porcelanas
- b.- Herrajes
- c.- Conductores
- d.- Maderas
- e.- Varios

PORCELANAS

Todos los elementos de porcelana que sean retirados del servicio y estén en condiciones de volver a utilizarse, deberán embalsarse en cajones de madera provistos por la E.P.E. con separadores de cartón corrugados o similar.

HERRAJES

Se entiende por herrajes a los elementos de H°G° (crucetas, brazos, bulones, etc.).

Serán clasificados en dos grupos: los que están en condiciones de prestar servicio y aquellos que necesiten reacondicionarse.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

PROYECTO UP - 276

OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA OCULTA
– RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"

Deberán embalsarse en forma de líos o bolsas según convenga y en ningún caso sobrepasarán los 50 kg., en forma separada e identificados por material y condición de uso.

CONDUCTORES

Todos los conductores retirados del servicio se clasificarán en grupos de acuerdo al material, sección y estado de conservación de los mismos.

Se embalarán en rollos convenientemente atados y que no excedan los 50 kg.

MADERAS

Todos los elementos de madera que se retiren del servicio en buenas condiciones, se estibarán en forma conveniente, de manera tal que se eviten las roturas; aquellas que no puedan volver a utilizarse por estar deteriorados, se estibarán en forma separada.

VARIOS

Todos los demás materiales (columnas de H°A°, postes de madera, columnas de Ac. de Ado.Pco., etc.) que eventualmente se desmonten, se clasificarán por el grado de prestación y se agruparán según convenga; por tipos, por longitud, por tamaño, etc.

14 - DESTINO DE MATERIALES DESMONTADOS

Todos los materiales desmontados, embalados e identificados serán depositados sobre el piso en los almacenes que la EPE posea en la cabecera de cada sucursal donde se realizan los trabajos; en caso que en este lugar no haya depósito de la empresa, se lo deberá llevar al más cercano, previo trámite administrativo-contable vigente a la fecha de realización del mismo, sin que ello represente costo alguno.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

	Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación	ETN 96a VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 1 DE 17
---	---	--

ETN 96a


Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación

Revisión	Fecha	Descripción de Revisión y/o Modificaciones	Aprobado por Resolución/Disposición Nº:
	07 – 17	Adaptación al último formato de especificaciones técnicas	
	07 - 17	Ampliación de límite de potencia para usuarios monofásicos de 5 kW a 7 kW.	
	07 – 17	Incorporación de suministro para zonas inundables.	

Elaborado por:	Controlado por:	Aprobado por:
----------------	-----------------	---------------

Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALORD
 Jefe Departamento Planificación
 y Evaluación de Proyectos al C
 SECRETARÍA DEL HABITAT,
 URBANISMO Y VIVIENDA
 M.I.S.P. y H.

	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 2 de 17</p>
--	---	--

1. Generalidades

1.1. Alcance

La presente Especificación Técnica tiene por objeto:

- Establecer los requisitos básicos que deberán cumplir la construcción de las instalaciones de conexión y medición de energía eléctrica de baja tensión, permanentes ó provisorias, para suministros Monofásicos y Trifásicos, hasta una potencia máxima de 7 kW y 49 kW respectivamente, montados en pilares de mampostería o premoldeados, y en mampostería sobre fachadas.
- Garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes.
- Mejorar la confiabilidad de funcionamiento de la instalación.
- Fijar las características técnicas y de inspección que deberán cumplir para la habilitación del servicio eléctrico.

Alcanza plenamente a todas las instalaciones aéreas y subterráneas destinadas al suministro de energía eléctrica en el ámbito de la Empresa Provincial de la Energía, con tensiones nominales de hasta 1.000 V en corriente alterna de 50 Hz, emplazadas en la vía pública o espacios públicos y privados y comprendidas entre el punto de vinculación con la red y los bornes de entrada al dispositivo de maniobra y protección principal del usuario. Incluye también las conexiones permanentes y transitorias a instalaciones eléctricas en inmuebles, edificios, obras en construcción y otras instalaciones emplazadas en la vía o espacio público, tales como ferias, eventos, etc., sean éstas de carácter permanente o transitorio.

La EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA Prestadora del Servicio Eléctrico se reserva el derecho de exigir el reemplazo de todo aquel material o instalación que no reúna los requisitos mínimos de seguridad o calidad y/o no han sido contruidos de acuerdo a las reglas del buen arte.

Para las acometidas preexistentes y que soliciten conexión para suministro de servicio, si las mismas se encuentran en condiciones óptimas de seguridad, no será exigible la adecuación a los requisitos técnicos previstos en la presente ETN, siendo de obligatoriedad del cliente el uso de interruptores automáticos por corriente diferencial de fuga, bipolar o tetrapolar según corresponda, el cual deberá estar alojado en el tablero principal

Desde los bornes de salida del dispositivo de protección principal del usuario, la instalación eléctrica del inmueble deberá cumplir con la reglamentación vigente emanada del organismo comunal o municipal o, en el caso que no existiera, por la "Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" de la Asociación Electrotécnica Argentina, última versión.


1.2. Documentos a consultar:

Es el listado de todas las normas, reglamentos o especificaciones técnicas a las que hace referencia el presente documento:

Norma	Título
EPE	Reglamento General para el Suministro y Comercialización del Servicio Eléctrico (RGSyCSE).
A.E.A 95150	Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de suministro y medición en baja tensión.

Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 3 de 17</p>
--	---	--

ETN 40	Especificaciones técnicas generales para la ejecución de obras civiles.
IRAM 2164	Cables preensamblados con conductores de cobre aislados con polietileno reticulado para acometidas, desde líneas aéreas de hasta 1,1 kV.
IRAM 2178 – 1	Cables aislados con dieléctricos sólidos extruidos para tensiones nominales desde 1 kV (Um = 1,2 kV) hasta 33 kV (Um = 36 kV). Parte 1 - Cables de potencia, de control, de señalización y de comando para tensiones nominales de 0,6 / 1 kV (Um = 1,2 kV).
IRAM 2268	Cables con conductores de cobre aislados con material termoplástico a base de polícloruro de vinilo (PVC). Para control, señalización, medición, protección y comandos eléctricos a distancia con tensiones nominales de hasta 1,1 kV inclusive, protegidos.
IRAM 2378 – 1	Ensayos relativos a los riesgos del fuego en aparatos eléctricos. Método de ensayo con filamento incandescente y guía de aplicación.
IRAM 2444	Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos.
IRAM 62266	Cables de potencia y de control y comando con aislación extruida, de baja emisión de humos y libres de halógenos (LSOH), para una tensión nominal de 1 kV.
IRAM 62267	Cables unipolares de cobre, para instalaciones eléctricas fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH), sin envoltura exterior, para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive.
IRAM 62670	Accesorios para instalaciones eléctricas fijas de baja tensión (doméstica y similar). Requisitos generales para sus envolturas.
IRAM 62386 – 21	Sistemas de caños y accesorios para instalaciones eléctricas de baja tensión y complementarias (telefonía, audio, video, informática, y otras). Parte 2: Requisitos particulares. Sección 21: Requisitos particulares para sistemas de caños rígidos.
IRAM NM 247 – 3	Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive. Parte 3: Cables unipolares (sin envoltura) para instalaciones fijas. (IEC 60227-3, MOD.).

Todas las Normas mencionadas son indispensables para la aplicación de éste documento y se debe tener en cuenta su última versión vigente, incluyendo todas sus modificaciones, o aquella que la reemplace.

1.3. Definiciones

1.3.1. Suministro:


Se denomina así a la instalación destinada a la medición para brindar energía eléctrica a un domicilio.

1.3.2. Acometida

Se denomina así a la instalación comprendida entre:

a) el punto de vinculación con la red de distribución aérea y los bornes de entrada al equipo de medición.

b) el punto de vinculación con la red de distribución subterránea y los bornes de los elementos de protección primarios.

	Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación	ETN 96a VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 4 de 17
--	---	--

1.3.3. Protecciones

Son los elementos que brindan la protección necesaria con respecto a la aparición de fallas por cortocircuito o sobrecorriente, en la propia instalación de conexión y medición, o en la instalación del usuario, no despejadas por sus propias protecciones.

1.3.4. Seccionamiento del suministro

Es el elemento que permite seccionar bajo carga el circuito, separando la instalación del usuario de la red de distribución.

1.4. Lugar de utilización

El presente documento será de aplicación para todas las acometidas domiciliarias monofásicas y trifásicas en baja tensión utilizadas en toda la extensión del territorio de la provincia de Santa Fe en donde la E.P.E preste servicio.

1.4.1. Condiciones de instalación

Estas instalaciones incluirán:

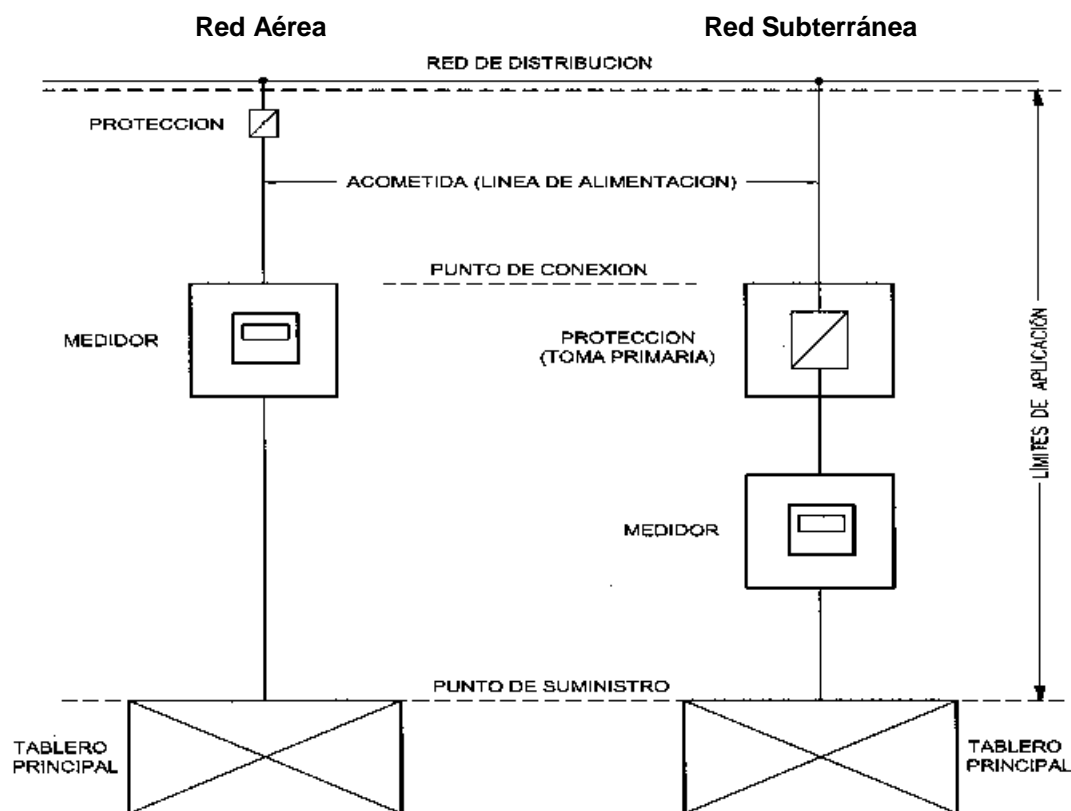
- La acometida.
- El punto de conexión del suministro.
- El equipo de medición.
- Los elementos de protección y seccionamiento.
- Los alojamientos de los elementos de medición, protección y seccionamiento (envolventes).
- Los cables y canalizaciones de vinculación entre las diferentes partes de la instalación.



Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación

ETN 96a

VIGENCIA: 11/17
REEMPLAZA A: 02/16
Resolución Nº 508/17
Hoja Nº 5 de 17



2. Requisitos

2.1. Características de diseño y construcción de elementos a emplear en la instalación.

2.1.1. Pilares de mampostería permanentes

Es la estructura que sostiene y contiene los alojamientos y canalizaciones de los equipos de medición y/o protección.

El conjunto caño-pilar deberá soportar, sin deformación, un esfuerzo de 50 daN aplicados sobre el extremo del caño o punto de retención, en forma perpendicular al mismo. Se construirán de acuerdo con los planos CN 1a y CN 2a, y con los materiales indicados a continuación:


Las envolventes y canalizaciones serán de material aislante o aislado.

El pilar no tendrá partes metálicas sin aislar accesibles que formen parte de la instalación de acometida y conexión.

2.1.1.1. Fundación mediante cimiento de Hormigón Pobre.

Consiste en la ejecución de una zapata corrida de hormigón pobre en la parte inferior del muro, cuyo ancho será de 100 mm mayor que la mampostería de cimientos y de 500 mm de alto mínimo.

Sobre el fondo de la excavación y con el suelo debidamente compactado se ejecutará un cimiento de hormigón pobre compuesto por: Una (1) parte de cemento portland normal, tres (3) partes de arena y cinco (5) partes de cascote de ladrillo o agregado grueso, compactado enérgicamente.

	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 6 de 17</p>
--	---	--

Sobre estas zapatas de fundación se construirá, hasta nivel de la primera capa aisladora horizontal la mampostería de cimientos, que será ejecutada con un mortero compuesto por: media ($\frac{1}{2}$) parte de cemento portland, una (1) parte de cal hidráulica en polvo, cuatro (4) partes de arena mediana.

2.1.1.2. Capas Aisladoras Horizontal y Vertical

Se ejecutarán con mortero compuesto por: una (1) parte de cemento portland normal, dos (2) partes de arena e hidrófugo.

Tendrá un espesor mínimo de 2 cm y su ancho será igual al muro correspondiente sin revoque; sobre la capa superior se extenderá una película de fieltro asfáltico que cubrirá la totalidad de la superficie.

2.1.1.3. Mampostería de Ladrillos Comunes

Los ladrillos para la ejecución de esta mampostería estarán elaborados con materias primas desprovistas de sales, a los efectos de evitar su floración. Tendrán en todos los casos formas regulares y las dimensiones medias se ajustarán a las Normas IRAM correspondientes; tendrán estructuras compactas; estarán uniformemente cocidos, sin vitrificaciones ni núcleos calizos, ni cuerpos extraños; deberán ser sonoros al golpe. Serán de los denominados de barro cocido; todos de formas regulares y de las dimensiones determinadas.

Los ladrillos deberán ser mojados a medida que se los utilice, colocándolos sobre la mezcla sin golpearlos, de manera que ésta rebase las juntas.

La mezcla a utilizar para asentar los ladrillos podrá estar compuesta por:

- Media ($\frac{1}{2}$) parte de cemento portland; una (1) parte de cal hidráulica en polvo y cuatro (4) partes de arena mediana.
- Una (1) parte de cemento de albañilería y cinco (5) partes de arena.

Las hiladas serán perfectamente horizontales, alineadas y con una trabazón regular.

Las juntas tendrán un espesor que oscilará entre 1 cm y 1,5 cm; las verticales serán alternadas.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar que el pilar quede perfectamente a plomo y alineado.


La parte superior del pilar deberá tener una terminación con declive a una, dos o cuatro aguas, de manera que escurra libremente el agua de lluvia.

2.1.1.4. Columna de Hormigón Central

En el hueco central del pilar, dejado por la ubicación de los ladrillos comunes, se realizará una columna de hormigón para lo cual se emplearán barras de acero nervado, colocándose cuatro (4) de 6 mm de diámetro, como mínimo, en forma vertical desde el cimiento hasta la parte superior del pilar, con estribos de 4 mm de diámetro, como mínimo, dispuestos en forma horizontal cada 400 mm de distancia uno de otro.

El hormigón a utilizar deberá tener una resistencia característica mínima H-13 compuesto por: Una (1) parte de cemento portland; tres (3) partes de piedra 1:5 y tres (3) partes de arena mediana.

Queda prohibido el uso de cualquier aditivo que contenga cloruros, fluoruros, nitratos o cualquier otra sustancia agresiva para el hormigón o el acero.

	Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación	ETN 96a VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 7 de 17
--	---	--

2.1.1.5. Terminaciones.

La terminación de los pilares se realizará con materiales, colores y texturas que permita contribuir al contexto del emplazamiento.

2.1.1.6. Dimensiones Mínimas.

Las dimensiones mínimas de los pilares permanentes serán las que se detallan en las TABLAS I y II, y de acuerdo con los planos respectivos.

TABLA I

Bases de Pilares	Plano Nº	Alto [mm]	Ancho [mm]	Profundidad [mm]
Monofásica	CN 1a	500	600	600
Trifásica	CN 2a	500	750	600

TABLA II

Estructura de Pilares	Plano Nº	Alto [mm]	Ancho [mm]	Profundidad [mm]
Monofásica	CN 1a	2.000	500	500
Trifásica	CN 2a	2.000	650	500

2.1.1.7. Pilares Premoldeados o Industrializados.

Se aceptarán pilares premoldeados o industrializados con un espesor mínimo de pared de 50 mm de hormigón, según lo establecido en el ítem 01.04.0500 de la ETN 40/99. Con armadura de hierro de secciones aptas para soportar los esfuerzos a los que pueden ser sometidas estas construcciones. Su montaje se completará con una fundación de cimiento de hormigón pobre, según pto. 2.1.1.1.

El pilar deberá soportar, sin deformación, un esfuerzo de 100 daN aplicados sobre el extremo del mismo, en forma perpendicular.

El conjunto caño-pilar deberá soportar, sin deformación, un esfuerzo de 50 daN aplicados sobre el extremo del caño, en forma perpendicular al mismo.

Para tal efecto los fabricantes deberán presentar a la Unidad Normas de la E.P.E. los planos, detalles constructivos ampliados y cálculos analíticos en donde se especifique las dimensiones, secciones de hierros, como también toda información técnica que permita evaluar el tipo constructivo para su posterior aceptación.


2.1.2. Pilares de Acometida Provisorios.

Dado el carácter de transitorio de algunos suministros (obras, exposiciones, etc.) se podrán montar las cajas o gabinetes sobre:

- una columna metálica cilíndrica de 89 mm de diámetro y 3,7 mm de espesor de pared como mínimo,
- una columna reticulada metálica de 100 x 100 mm armada con 4 hierros, de 11,1 mm de diámetro, como largueros y el zig - zag con hierro de 6,4 mm de diámetro cada 250 mm,

Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALCEDO
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 8 de 17</p>
--	---	--

c) un poste o columna de madera tratada de 95 mm de diámetro mínimo.

La fijación de las cajas se realizará mediante grampas abulonadas o zunchos de acero, responderán a los planos de las CN 6a Y CN 7a.

Todos los materiales a emplear en las acometidas provisorias deberán cumplir con lo establecido en la presente ETN como así también deberán ajustarse a las condiciones de seguridad.

Todos los elementos metálicos serán puestos a tierra mediante jabalina y estarán protegidos con pintura. Las cajas tendrán ocluidos todos los agujeros de manera tal de asegurar la estanqueidad de la misma.

2.1.3. Acometida Sobre Fachada

Para los casos de acometidas sobre fachadas serán de uso las Construcciones Normales indicadas en la TABLA III.

TABLA III

Tipo Constructivo	Tipo de Acometida
CN 3a	Monofásico
CN 4a	Trifásica hasta 30 kW
CN 5a	Trifásica hasta 49 kW

2.1.4. Cajas y gabinetes

Todas las cajas o gabinetes deben ser de material aislante sintético o metálico aislado para una tensión mínima de 1.000 V.

La terminación superficial debe ser fina, no debe presentar grietas, poros, soldaduras, rebabas, aristas cortantes, exfoliaduras, ampolladuras, cáscaras u otros defectos.

La temperatura en servicio nominal -5 °C +45 °C.

Tendrá una Rigidez Dieléctrica de 2 kV.

Las dimensiones mínimas de las cajas y/o gabinetes para suministros monofásicos y trifásicos serán dadas por la tabla IV:


TABLA IV

	Dimensiones		
	Alto [mm]	Ancho [mm]	Profundidad [mm]
Caja para medidor monofásico	225	160	150
Caja para medidor trifásico	360	220	185
Caja de fusibles monofásica	200	180	150
Caja de fusibles trifásica	260	200	150

Las tapas de estos gabinetes tendrán una Rigidez Dieléctrica de 2 kV; el material de construcción de estas será policarbonato con Protección UV; inyección de una sola pieza; Incoloro Transparente con un espesor

Unidad Normas

SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación	ETN 96a VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución N° 508/17 Hoja N° 9 de 17
--	---	--

mínimo de 2,5 mm; Sin Marcas, Logotipos o refuerzos mecánicos en la zona de lectura que obstaculicen o impidan la misma. Sin Marcas y/o Logotipos pertenecientes a otras empresas eléctricas. El sistema de cierre de la tapa de este gabinete se detalla en el ANEXO "B" de la presente.

Los gabinetes deberán contar con una bandeja de material aislado o aislante, instalada en el fondo del mismo con el fin que la misma soporte el medidor de energía.

2.1.4.1. Grado de protección de las cajas y gabinetes

El GRADO de PROTECCION IP, según la Norma IRAM 2444, en condiciones normales de instalación de las cajas y gabinetes será:

- Cuando la instalación se realice en mampostería IP439.
- Cuando la instalación NO se realice en mampostería IP449

2.1.5. Caños

Los caños que se utilizarán para las bajadas en pilares serán caños de acero galvanizado, responderán a la Norma IRAM IAS 2502; con aplicación del recubrimiento, interior y exterior, con material aislante o aislado, con protección UV, de un valor igual o mayor a 1.000 V, en su parte exterior e interior, según lo establecido en la Norma IRAM 60712, en un solo tramo, sin accesorios de derivación (tipo T); el material aislante será ensayado según la Norma IRAM 2378-1. El material deberá tener marcado en forma clara y legible la Marca Registrada, Razón Social del fabricante, el modelo y código del producto, las normas de fabricación y N° de homologación otorgado por E.P.E (ej.: 02/16 E.P.E).

Los caños que se utilizarán para las bajadas sobre fachada serán de material aislante o aislado, PVC rígido de sección adecuada, al igual que los accesorios (pipetas, curvas, acoples, etc.). Estas serán embutidas a no menos de 50 mm de la superficie externa terminada.

Las conexiones entre las cajas (de protecciones, de medidor y tablero principal) se realizarán con caños de material aislante o aislado, PVC rígido.

Las uniones de caños y cajas deberán efectuarse mediante conectores de material aislante o aislado.


2.1.6. Cables de conexión

Los cables a utilizar en las acometidas serán de cobre y responderán a la norma IRAM 2164 los de tipo preensamblados o IRAM 63001 los que sean concéntricos.

Los cables que se utilizarán en la vinculación entre el equipo de medición y el tablero principal del cliente serán de cobre aislado en PVC según se establezca, debiendo cumplir con las Normas IRAM NM 247 – 3 o 2178 – 1 según corresponda.

2.1.7. Accesorios para cañerías

Todos los accesorios a utilizar en el montaje de las acometidas deberán contar con protección UV, como así también los cortes de los caños estarán desprovistos de filos, bordes o rebabas que corten o lastimen la aislación de los conductores en el momento de ser instalados.

	Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación	ETN 96a VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución N° 508/17 Hoja N° 10 de 17
--	---	---

2.1.8. Tablero principal del cliente

Será construido con material sintético aislante, autoextinguible; con un grado de protección IP 54; toda parte metálica interior deberá estar aislada de la superficie exterior.

2.2. Requisitos adicionales de los materiales a emplear.

Todos los elementos que se utilicen en la construcción de acometidas: gabinete para medidor, gabinetes para fusibles de acometidas subterráneas, cajas del tablero principal y demás elementos eléctricos serán nuevos y sin uso.

La EPE arbitrará los medios para constatar la calidad de los materiales que componen las acometidas. Todos aquellos elementos utilizados y que tengan sello IRAM serán considerados aptos de utilización, quedando a criterio de la EPE la revisión de los mismos.

2.3. Características de diseño y construcción de la instalación

2.3.1. Condiciones de uso y ubicación del puesto de Medición

Los lugares de instalación de los puestos de medición, serán de fácil y libre acceso, preferentemente sobre la línea de edificación sin interferir o afectar su funcionalidad previa (obstrucción de pasos establecidos, avance desde línea municipal hacia vereda, interferencia con otros servicios, etc.). Tanto las cajas, de medidor o de fusibles, como sus tapas estarán empotradas de manera tal que en ningún caso sobresalgan de la línea municipal. A la intemperie, serán resistentes a los agentes atmosféricos, radiación ultravioleta, ingreso de agua (lluvia) y no perjudicados por la posible condensación interna de la humedad ambiente.

Las cajas de fusibles y medidores se instalarán a una distancia, medida en cualquier dirección, mínima de 500 mm de gabinetes de medición de gas, regulador de gas o boca existente.

2.3.1.1. Suministros en zonas inundables.

Aquellas zonas que la EPE defina como "Inundables", tendrán un sistema de acometida particular, definido por la Construcción Normal (CN) N° 8 y que forma parte del presente documento.

2.3.2. Número de Clientes por acometida


La presente ETN considera una única acometida por suministro de energía.

Las conexiones de alimentación entre medidores quedan PROHIBIDAS. En el caso que el suministro sea instalado en un pilar, se deberá acometer a la caja de medidor (uno por suministro) con un caño de bajada independiente para cada uno de los suministros.

Todos los suministros multiusuarios, como régimen de propiedad horizontal o consorcios, serán considerados en forma especial en una ETN exclusiva para estos.

2.3.3. Elemento de protección primario

Las acometidas, deberán ser adecuadamente protegidas contra cortocircuitos y/o sobrecargas mediante fusibles instalados en el punto de arranque de la acometida o en el punto de conexión.

	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 11 de 17</p>
--	---	---

2.3.4. Seccionamiento del suministro

Está ubicado en el propio Tablero Principal del usuario, de acuerdo a lo indicado en la “Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles”, de la Asociación Electrotécnica Argentina. Los mismos serán bipolares o tetrapolares según corresponda.

2.3.5. Caños

Las medidas de los caños a emplear (uno por usuario), según el tipo de acometida serán las que se detallan en la TABLA V.

TABLA V

Tipo de Suministro	Aérea			Subterránea
	Pto 2.1.5 Caño Galvanizado (pulg/ mm)	Pto 2.1.5 Caño PVC rígido	Caño vínculo e/ cajas y tablero principal	Caño PVC rígido (pulg)
		Diametro Exterior en mm		
Monofásico	1 ¼ “ / 2,90	25	25	3“
Trifásico ≤15 kW	1 ½ “ / 2,90	32	32	3”
Trifásico >15 ≤ 30 kW	1 ½ “ / 2,90	40	40	3”
Trifásico >30 ≤ 49 kW	2 ” / 3,25	50	50	3”

El caño que une o vincula la caja del medidor con el tablero principal NO tendrá ninguna caja de paso intermedia, será de un solo tramo.


Cuando la acometida se realice sobre fachada la cañería de la misma será de PVC rígido, NO tendrá ninguna caja de paso intermedia, pudiendo tener como máximo dos (2) curvas en su recorrido total, las mismas estarán ubicadas de manera tal que permita el libre paso de los conductores.

El caño para vincular la red subterránea con la caja de fusibles será de PVC rígido, el extremo inferior del mismo se ubicará 500 mm por debajo del nivel de la vereda y sobrepasará levemente la submuración existente. En el mismo NO se admitirán curvas, y las pequeñas conformaciones que se le realicen no generarán disminución de la sección efectiva.

Para las acometidas de hasta tres medidores, la vinculación de la caja de fusible con las cajas para los medidores serán en forma INDEPENDIENTE, NO pudiendo pasar los conductores entre las cajas de medidores.

2.3.6. Accesorios para cañerías

Las acometidas aéreas contarán en la parte superior con una pipeta de policarbonato, o una curva con el orificio hacia abajo, de tal manera que permita el libre paso de los conductores e impida el ingreso de agua dentro de la cañería. Además se dispondrá, a una distancia máxima de 300mm de la parte superior, de una ménsula con un aislador MN 16 sobre el cual será/n precintado/s el o los conductor/es de bajada, salvo que la acometida se realice sobre un pilar; en ese caso será precintado.

	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 12 de 17</p>
--	---	---

La vinculación con el gabinete será mediante un conector de material aislado o aislante de manera que no quede expuesta ninguna parte metálica del caño.

2.3.7. Cables

Las secciones, en todos los casos serán las normalizadas por IRAM, serán las establecidas en la TABLA VI.

Para las instalaciones trifásicas el cable neutro nunca será menor que el 50 % de la sección de una de las fases, en el caso que este cálculo no corresponda a una sección normalizada se colocará la inmediata superior.

TABLA VI

Tipo de Suministro	Conductor Acometida Aérea [mm ²]	Conductor medición / Tablero Principal [mm ²]
Monofásica ≤ 7 kW	6 + 6 Cu (concéntrico XLPE)	2 de 1 x 10 Cu (aislado en PVC)
Trifásica ≤ 15 kW	4 x 6 Cu (prerreunido XLPE)	4 de 1 x 6 Cu (aislado en PVC)
Trifásica >15 ≤ 30 kW	4 de 1 x 16 Cu (aislado en XLPE)	4 de 1 x 16 Cu (aislado en PVC)
Trifásica >30 ≤ 38 kW	3 de 1 x 25 + 1 x 16 Cu (aislado en XLPE)	3 de 1 x 25 + 1 x 16 Cu (aislado en PVC)
Trifásica > 38 ≤ 49 kW	3 de 1 x 35 + 1 x 25 Cu (aislado en XLPE)	3 de 1 x 35 + 1 x 25 Cu (aislado en PVC)

2.3.7.1. Código de colores de los cables:

Los cables que se identifiquen mediante el color de la aislación deberán responder a la siguiente codificación:

- Neutro: Color Celeste
- Fase R: Color Castaño (marrón)
- Fase S: Color Negro
- Fase T: Color Rojo

Para el cable de fase de las instalaciones monofásicas se podrá utilizar indistintamente cualquiera de los colores indicados para las fases. Prefiriéndose el Castaño (marrón).

2.3.8. Protecciones

Las protecciones que deben tener como mínimo son las siguientes:

2.3.8.1. Protección Línea de Alimentación y Medidor de Energía.

En todos los casos antes del punto de medición del cliente, con el objeto de proteger la línea de alimentación y el medidor de energía, se colocará un fusible del calibre adecuado a la carga, el tipo de fusible a utilizar, la ubicación y los calibres máximos recomendados se indican en la TABLA VII


	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución N° 508/17 Hoja N° 13 de 17</p>
--	---	---

TABLA VII

Tipo de Suministro	Tipo de Acometida	Tipo de Fusible y Ubicación	Calibre Máximo de Fusible [A]
Monofásica ≤ 7 kW	Aérea	NEOZED AEREO	50
Monofásica ≤ 7 kW	Subterránea	NH tamaño 00 con BASE en la CAJA	50
Trifásica ≤ 15 kW	Aérea	NEOZED AEREO	63
Trifásica $>15 \leq 30$ kW	Aérea o Subterránea	NH tamaño 00 con BASE en la CAJA	80
Trifásica $>30 \leq 38$ kW	Aérea o Subterránea	NH tamaño 0 con BASE en la CAJA	100
Trifásica $>38 \leq 49$ kW	Aérea o Subterránea	NH tamaño 0 con BASE en la CAJA	125

En los casos de las acometidas subterráneas exclusivas, el usuario deberá colocar tres (3) base portafusible tipo NH tamaño 00, con pantallas separadoras autoextingibles entre bases,

En el caso de acometidas subterránea hasta tres medidores monofásicos cada suministro deberá colocar una (1) base portafusible tipo NH tamaño 00, en la caja portafusible. Cada base estará identificada de manera unívoca respecto al cliente al que pertenece.

2.3.8.2. Tablero Principal del cliente

Las protecciones deberán estar coordinadas de manera tal que actúen en primer término las protecciones de circuitos, la protección general y por últimos los fusibles de acometida.

Como protección general se deberá instalar un interruptor automático con apertura por sobrecarga y cortocircuito (llave termomagnética).

a) Para suministros monofásicos la protección general termomagnética será un interruptor bipolar.

b) Para suministros trifásicos la protección general termomagnética será un interruptor tetrapolar.


Se establece, como lo indica la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina, la obligatoriedad como complemento de las protecciones mencionadas en 4.2.a. y 4.2.b., el uso de interruptores automáticos por corriente diferencial de fuga, bipolar o tetrapolar según corresponda.

Los cables de salida del tablero principal, serán instalados en forma independiente de la acometida, NO pudiendo pasar los mismos por las cajas de medidor, cajas de fusibles o caño de bajada.

2.3.9. Alturas

El ingreso de los cables al caño de acometida estará ubicado a una altura mínima de 4.500 mm desde el nivel del piso.

Cuando se trate de cruces de calles, en ningún caso se someterán a los morsetos de conexión a tracción mecánica, como tampoco se podrá retener el mismo sobre el caño de bajada, se realizarán de acuerdo con los TN 20b_1 y 20f_1.

	Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación	ETN 96a VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 14 de 17
--	---	---

Para suministros de hasta dos (2) medidores monofásicos las cajas de medidores se podrán ubicar a una altura MAXIMA (borde superior de la caja) de 1.600 mm y MINIMA (borde inferior de la caja) de 800 mm, en todos los casos la distancia se tomará desde el nivel de vereda.

En todos los casos las cajas de fusibles se ubicarán adyacentes a la del medidor, preferentemente debajo, el borde inferior de la misma no será menor de 500 mm desde el nivel de vereda.

2.3.10. Puesta a Tierra

Para el caso de las acometidas normadas en la presente ETN no es exigible la puesta a tierra de los componentes.

2.3.10.1. Instalación interna

La instalación interna, deberá ser conectada a una puesta a tierra local o interna. Debiendo cumplir esta última con lo establecido en el reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina 90364 – 7 – 771 “Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles”.

2.4. Restricciones


Todos los elementos que componen las acometidas (cajas, caños, cables) serán de uso exclusivo para las mismas, no permitiéndose el compartir estos con ningún tipo de instalación (porteros eléctricos, videoporteros, antena o señal de TV o radio, cableado de datos etc.).

Las cajas o accesorios no poseerán indicaciones, logotipos o inscripción alguna relacionada con otras distribuidoras de energía eléctrica.

Con el fin de evitar contactos accidentales en azoteas, ventanas o balcones, para la ubicación del caño de acometida aérea se tendrán en cuenta las distancias mínimas indicadas en la Tabla VIII.

TABLA VIII

Distancia libre desde	Hacia arriba [mm]	Hacia abajo [mm]	Hacia los laterales [mm]
Azoteas	2.500	1.250	1.250
Alféizar de ventana	2.500	1.250	1.250
Piso de Balcón	2.500	1.250	1.250

	<p align="center">Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación</p>	<p>ETN 96a</p> <p>VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución N° 508/17 Hoja N° 15 de 17</p>
--	---	---

Anexo A

Señalizaciones de advertencia

Sobre la tapa, debajo del bulón de cierre, la tapa debe tener dispuesta una leyenda de advertencia con sus símbolos correspondientes, tal que esté cubierta frontalmente, a resguardo de agresiones ambientales o intencionales (según la figura 1), la misma será confeccionada de manera que no se degrade con el paso del tiempo.

En el esquema siguiente se observa el cartel tipo, con los colores, formas y factores de proporcionalidad de cada medida acotados.



Figura A.1.


En la parte del lado Inferior izquierdo, el logotipo **EPE**, según la muestra de la figura 2. Altura 20 [mm].



Figura A.2.

En el caso que estos logos no formen parte de la tapa, los adhesivos o impresos que deberán ser de un material que no se deteriore con el paso del tiempo se dispondrán en la cara interna de la tapa y de lectura exterior.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARIA DEL HABITAT.
URBANSMA Y VIVIENDA
M.I.S.F. y H.

	Acometidas Monofásicas y Trifásicas en Baja Tensión Clase II – Doble Aislación	ETN 96a VIGENCIA: 11/17 REEMPLAZA A: 02/16 Resolución Nº 508/17 Hoja Nº 17 de 17
--	---	---

Anexo C

CROQUIS CONSTRUCCIONES NORMALES

CN 1a	ACOMETIDA AEREA – SUBTERRANEA SOBRE PILAR MONOFASICA ≤ 7 kW
CN 1a DOBLE	ACOMETIDA DOBLE SUMINISTRO AEREA –SUBTERRANEA SOBRE PILAR MONOFASICA ≤ 7 kW
CN 2a	ACOMETIDA AEREA – SUBTERRANEA SOBRE PILAR TRIFASICA ≤ 15 kW
CN 3a	ACOMETIDA AEREA – SUBTERRANEA SOBRE FACHADA MONOFASICA ≤ 7 kW
CN 4a	ACOMETIDA AEREA – SUBTERRANEA SOBRE FACHADA TRIFASICA ≤ 30 kW
CN 5a	ACOMETIDA AEREA – SUBTERRANEA SOBRE FACHADA TRIFASICA > 30 kW ≤ 49 kW
CN 6a	ACOMETIDA AEREA PROVISORIA MONOFASICA ≤ 7 kW
CN 7a	ACOMETIDA AEREA PROVISORIA TRIFASICA ≤ 15 kW
CN 8a	ACOMETIDA ZONA INUNDABLE sobre PILAR MONOFÁSICA ≤ 7 Kw

	Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión	ETN 97 VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 1 de 13
---	---	---

ETN 97

CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS AÉREAS PREENSAMBLADAS DE BAJA TENSIÓN.

Revisión	Fecha	Descripción de Revisión y/o Modificaciones	Aprobado por Resolución/Disposición N°:
	10/2021	Adaptación al nuevo formato de especificaciones técnicas normales.	
	10/2021	Actualización de contenidos	

Elaborado por:	Controlado por:	Aprobado por:
		Arq. GONZALO A. SALORD Jefe Departamento Planificación y Evaluación de Proyectos alc SECRETARÍA DEL HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA M.I.S.P. y H.

	Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión	ETN 97 VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 2 de 13
---	---	---

1 GENERALIDADES.

1.1 Alcance.

La presente tiene como objeto establecer, las características y condiciones para Reglamentar el proyecto, cálculo y montaje de nuevas Líneas Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica en Baja Tensión y las acometidas domiciliarias.

1.2 Normas y especificaciones a consultar.

Siempre que no se contraponga con lo establecido en ésta especificación, los materiales o equipos cumplirán con las normas que a continuación se detallan:

PRO-01-28	Procedimiento para la gestión de suministros de energía eléctrica a Loteos y Barrios Según reglamento de Extensiones de Redes aprobado por Resolución N°180/2011.
IRAM 1524	Hormigón de cemento. Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral.
IRAM 1546	Hormigón de cemento. Método de ensayo de compresión.
IRAM 1605	Postes de hormigón pretensado, de sección anular y forma troncocónica, para soporte de instalaciones aéreas.
IRAM 2164	Cables preensamblados con conductores de cobre aislados con polietileno reticulado para acometidas, desde líneas aéreas de hasta 1 kV.
IRAM 2263	Cables preensamblados con conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado para líneas aéreas de hasta 1 kV.

Todas las Normas mencionadas son indispensables para la aplicación de éste documento y se debe tener en cuenta su última versión, incluyendo todas sus modificación, o aquella que la reemplace.

1.3 Lugar de utilización.

Los elementos serán utilizados en toda la extensión del territorio de la provincia de Santa Fe donde la EPESF preste servicio.

1.3.1 Condiciones de instalación.

Los materiales y elementos deben estar en el "LISTADO DE MATERIALES NORMALES" de la EPESF.

1.3.2 Condiciones del medio ambiente.

Los materiales deben ser aptos para una temperatura ambiente de entre -10°C y +45°C, y una humedad relativa que puede llegar al 100%.

	Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión	ETN 97 VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 3 de 13
--	---	---

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO.

2.1 Sistema de distribución.

Será de uso solamente el sistema “Trifásico, tetrafilar con neutro conectado rígidamente a tierra”.

2.2 Tensión de Servicio.

- 400 / 230 [V]

2.3 Conductores.

2.3.1 Neutro.

El conductor portante del sistema preensamblado se utilizará como neutro e irá anillado en cada punto de cruce con otras redes de BT., en los finales de líneas o donde se encuentre una retención pasante, cuando esto último sea posible. Se conectará rígidamente a tierra de acuerdo al TN51g o TN51h, a una distancia máxima de cada aterramiento de 240 [m], y en el final de las líneas, teniendo presente para su distribución la ubicación de los puestos de transformación adyacentes.

Los valores de resistencia de las puestas a tierras deberán ser menores o iguales a cinco (5) Ohms.

2.3.1.1 Características.

El conductor neutro será de Aleación de Aluminio (Al.Mg.Si.), de una única sección igual a 50 [mm²], conformado por 7 hilos y aislado en polietileno reticulado (XLPE).

2.3.1.2 Cargas Mecánicas.

- Carga Mínima de Rotura = 1400 [daN].
- Máxima Tensión Mecánica admisible = 8 [daN]/[mm²].

2.3.2 Fases.

2.3.2.1 Características de Construcción.

Los conductores de las fases serán de Aluminio puro, en secciones de 70 [mm²] y de 95 [mm²] aislado en XLPE, y responderán a la Norma IRAM 2263.

2.3.2.2 Conductor de Alumbrado Público.

El conductor para el alumbrado público será de Aluminio puro, de una única sección igual a 25 [mm²] y aislado en XLPE.

	Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión	ETN 97 VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 4 de 13
---	---	---

2.3.2.3 Formación de los preensamblados.

Serán de uso exclusivo los siguientes tipos y secciones de conductores:

Uso	Conductor	Sección [mm ²]	Tipo de Aislación	Corriente Máx. en [A].
Distribuidores	Preensamblado Al.	3 x 95 + 1 x 50 + 1 x 25	XLPE	200
Distribuidores	Preensamblado Al.	3 x 70 + 1 x 50 + 1 x 25	XLPE	160

2.4 Tipo de Soportes.

Se aceptaran los siguientes tipos de soportes salvo excepciones fundamentadas.

Tipo	MN	Normas	Altura/C. Rotura [m] / [Kgf]	Uso
Poste Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)	455	IRAM 13901	7,50/425	Suspensión Normal
Columna de HºAº	460	IRAM 1605	7,50/400	Suspensión Normal
Columna de HºAº	462	IRAM 1605	8,50/400	Suspensión Especial
Columna de HºAº	463	IRAM 1605	8,50/1050	Retención Simple Haz P70 mm ²
Columna de HºAº	464 a	IRAM 1605	8,50/1800	Retención Doble Haz p70 mm ² / Retención simple Haz p95
Columna de HºAº	465	IRAM 1605	8,50/3000	Retención Doble Haz P95

Todas las suspensiones serán construidas con soportes de Hormigón Armado y/o PRFV, según se detalla en la tabla.

La suspensión especial se utilizara en los casos que se requiera para respetar el punto 6.7.2 "Altura Libre sobre el Terreno", y proteger la instalación eléctrica de los posibles daños que puedan ocasionar los vehículos que superen la altura normal.

2.5 Tipo de Protecciones.

La protección se hará con seccionadores fusibles unipolares, de alta capacidad de ruptura, ACR tipo NH tamaño 01.

Cuando se trate de una SETA (Subestación Transformadora Aérea), se utilizará el seccionador fusible MN239 tipo intemperie accionable con pértigas.

En el caso que se trate de una SET (Subestación Transformadora), la conexión entre el cable subterráneo y el cable preensamblado se realizara según lo esquematizado en los TN115 y TN115a.

En todos los casos, la protección se instalará en el origen de cada distribuidor y/o alimentador.

	<h2 style="text-align: center;">Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión</h2>	<h3 style="text-align: center;">ETN 97</h3> <p>VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 5 de 13</p>
---	---	--

La corriente nominal del fusible será en función de la sección del conductor existente, según la siguiente tabla:

Sección del Conductor	In [A].
70 [mm ²]	125
95 [mm ²]	160

Para el caso del alumbrado publico se utilizara lo indicado en el TN130e.

2.7 Tipo de Riendas.

No se aceptara en ningún caso el uso de riendas a tierra.

Solamente para la ménsula instalada en muro, que cumpla la función de retención de haz, se podrá utilizar una rienda al mismo muro como se especifica en el TN22.

2.8 Coeficientes de Seguridad.

Para el cálculo de los soportes se adoptan los siguientes Coeficientes de Seguridad en régimen de cargas normales.

Tipo de Soporte	Coeficiente
Morseteria	2,5
Poste de PRFV	2,5
Columna HºAº	2,5

3 DISTRIBUCION.

Partiendo de las protecciones ubicadas en la antena de BT de una SETA o en tableros de BT de una SET se dispondrá un haz por cada vereda de la calle de tal manera de conformar cuatro distribuidores.

4 SOPORTES.

4.1 Soportes de Retención.

Son los tipos constructivos donde se retienen los conductores de una línea o de un tramo de la misma, los soportes de los mismos serán únicamente de HºAº utilizándose como tipos constructivos los TN103k, TN103k_1, TN103k_2, TN103k_3, TN103l, TN106l, TN106l_1, TN106l_2 y TN106m.

Todo ángulo de desvío que la traza deba realizar y que superen los 3º (grados) será resuelto con uno de los TN mencionados en este punto.

Salvo en casos excepcionales y cuando se deban retener más de dos haces de conductores en un mismo sentido, se empleará el TN106n.

En los casos de los cruces de calle con desvío angular, y cuando el vano no supere los 25 metros se utilizaran los TN 20c, TN20c_1 y TN20d, TN20d_1; en el caso de que se supere dicha longitud de vano, se debera presentar los calculos correspondientes, quedando a criterio de EPESF la aprobación final.

	<h2 style="text-align: center;">Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión</h2>	<h3 style="text-align: center;">ETN 97</h3> <p>VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 6 de 13</p>
---	---	--

4.2 Soportes de Suspensión.

Son los tipos constructivos donde se sostienen los conductores de una línea, separados de acuerdo al vano de diseño adoptado. Estos soportes podrán ser únicamente de H°A° o PRFV utilizándose como tipos constructivos los TN108f_1, TN108f_2, TN108f_3, TN108i.

4.3 Empotramiento de Soportes.

La longitud mínima de empotramiento sera la indicada en el TN01.

4.3.1 Fundaciones.

La fundación será totalmente de hormigón simple.

Solo podrán plantearse modificaciones a estas fundaciones en aquellos casos en que se observe concreta y evidentemente un suelo con capacidad portante muy baja, debiéndose en estos casos dimensionar una fundación específica para el caso particular; quedando a criterio de EPESF la aprobación.

4.3.1.2 Dosaje y calidad del hormigón.

El Hormigón de la fundación será H-15, ensayando según IRAM 1524 y 1546.

4.3.2 Rotura y reparación de vereda.

La vereda dañada por la excavación, para la instalación de cualquier tipo de soporte, se reconstruirá en todos los sectores afectados.

En primer término se le ejecutará el contrapiso, con un espesor igual o mayor a 0,10[m] dosaje 1/4:1:3:8 (cemento tipo portland, cal, arena y ladrillo picado fino). Los contrapisos especiales se reconstruirán con materiales similares. La reparación de la vereda se realizará utilizando el material similar al existente antes de las rupturas.

Para casos especiales de veredas mejoradas con distintos tipos de pisos, se realizará un pequeño dado de hormigón en el empotramiento de cada poste y a ras del piso.

5 UTILIZACIÓN DE MUROS Y FRENTES.

5.1 Retenciones en Muros.

Cuando exista línea de edificación de altura apropiada se instalarán en la fachada los accesorios y morseterías que permitan la sujeción del conductor sobre la misma. Pudiéndose realizar de las siguientes formas.

Tipo de Ejecución	Detalle
Tendida	El cable se encuentra sometido a tracción mecánica permanentemente variable, mediante su retención entre los extremos.
Dispuesta	Al cable se le aplicará una retención antes y después de la fachada y se lo aplicará sobre la misma con elementos de sujeción, sin sollicitaciones a la tracción.

Los accesorios y/o morseterías irán fijados a la mampostería, con pernos en agujeros de diámetro 12, 13 o 14 mm, con un sistema de fijación acorde a los esfuerzos a soportar (pernos de anclaje).

	Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión	ETN 97 VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 7 de 13
---	---	---

tarugo de expansión y tirafondo).

Es el tipo constructivo donde se retienen los conductores de una línea o de un tramo de la misma y que permite desvíos en la traza, los tipos constructivos que se utilizarán son los TN105f, TN105g y TN110.

5.2 Suspensiones en Muros.

Conjunto de grampa de suspensión y demás elementos de sujeción, que se utiliza donde el frente de edificación sea apto para soportar el haz Preensamblado, serán de uso los TN107b, TN109a y TN109c.

Cuando el edificio no tenga la altura necesaria, pero su constitución sea apta para soportar una estructura del tipo caballete, se utilizará el TN109e.

5.3 Dispuesto sobre Frente.

Es el tipo constructivo que permite soportar el conductor cuando se deba contornear el mismo sobre un frente de edificio. Se utilizará el TN111 y se ubicarán a una distancia máxima de 9 o 10 [m] entre sí.

6. CRITERIO DE DISEÑO.

6.1 Demanda máxima de potencia simultánea.

La potencia unitaria por lote y la potencia total del emprendimiento, en el caso de loteos nuevos, deberá corresponder con lo indicado en el apartado 5.2 del procedimiento comercial PRO-01-28 "Procedimiento para la gestión de energía eléctrica a LOTEOS y BARRIO".

Para el caso de proyectos destinados a complejos habitacionales o grupos de viviendas a establecerse en un mismo lote, y en los cuales el comitente tenga definido el diseño del módulo habitacional a construir, la potencia a considerar por lote quedará definida por la demanda máxima simultánea declarada por el solicitante, habiendo considerando el grado de electrificación de cada vivienda y el coeficiente de diversidad aplicado a las mismas.

6.2 Módulos de transformación.

Para los puestos aéreos de transformación se aceptarán módulos de transformación de 160, 315 y 630 kVA de potencia.

6.3 Salidas de baja tensión.

Las secciones de los cables aceptadas, su capacidad admisible y los elementos de protección asociados, corresponden a los indicados en apartado 2.5.

Se recomienda utilizar dos (2) salidas de baja tensión para módulos de transformación de 160 kVA y cuatro (4) para módulos de hasta 630 KVA de potencia, según los TN 490, TN 490_1 y TN490_2. En los casos que por sustituciones particulares del proyecto se requiera utilizar, para módulos de 160kVA, una mayor cantidad de salidas, la aprobación final quedara a criterio de la EPESF.

En los circuitos de salida de baja tensión, la distancia eléctrica entre el puesto aéreo de transformación y el usuario más distante a este, no podrá exceder los cuatrocientos (400) metros de longitud.

	<h2 style="text-align: center;">Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión</h2>	<h3 style="text-align: center;">ETN 97</h3> <p>VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 8 de 13</p>
---	---	--

6.4 Factor de potencia.

- Usuarios residenciales: 0,85 inductivo
- Usuarios Industriales: declarado por el comitente.

6.5 Caídas de Tensión.

Para el servicio eléctrico a usuarios residenciales, la caída de tensión máxima hasta el medidor del usuario será igual al 5% de la tensión nominal.

Para líneas exclusivas de cargas industriales podrá llegar hasta un 5% y para alumbrado público la caída de tensión máxima en el último artefacto será del 3%.

6.6 Longitud de los Vanos.

En construcciones sobre postes de PRFV el vano máximo será entre 30 a 32 metros y de 40 metros para columnas de HºAº con una altura de 8,50 metros o más.

Cuando se trate de una zona sin irregularidades en cuanto a la urbanización, se puede colocar una retención cada 240 metros (máximos) siendo los soportes empleados columnas de HºAº. En el punto 6.7, se adjunta tablas de tendidos del conductor sobre columnas. Será condición necesaria ubicar los apoyos en la línea de medianera. En el caso de las ochavas se colocaran 2 columnas de manera tal que el tendido respete la forma de la ochava.

Para instalaciones sobre ménsulas o caballetes fijadas en edificación, el vano será de 30 metros, sugiriéndose colocar uno en cada medianera.

6.7 Tiros y Flechas de Conductores.

TABLA DE TENDIDO PARA CONDUCTORES PREENSAMBLADO DE 3x70+1x50+1x25 [mm²]

Vano metros	Temperatura t (°C)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
15	293 0,11	293 0,11	293 0,11	291 0,11	265 0,12	241 0,13	219 0,14	200 0,16
20	309 0,18	309 0,18	309 0,18	287 0,19	266 0,21	246 0,23	228 0,25	212 0,26
25	298 0,29	278 0,31	261 0,33	245 0,36	231 0,38	218 0,40	207 0,42	197 0,44
30	251 0,50	239 0,53	229 0,55	219 0,57	210 0,60	202 0,62	194 0,65	187 0,67
35	224 0,76	217 0,79	210 0,82	203 0,84	197 0,87	192 0,89	186 0,92	182 0,94
40	208 1,07	203 1,10	198 1,13	194 1,15	189 1,18	185 1,21	182 1,23	178 1,26



Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión

ETN 97

VIGENCIA: 05/21
REEMPLAZA A: 12/02
Resolución N.º 039/21
Hoja N.º 9 de 13

TABLA DE TENDIDO PARA CONDUCTORES PREENSAMBLADO DE 3x95+1x50+1x25 [mm²]

Vano metros	Temperatura t (°C)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
15	311 0,12	311 0,12	311 0,12	301 0,13	277 0,14	255 0,15	234 0,16	216 0,18
20	317 0,22	317 0,22	300 0,23	280 0,24	262 0,26	246 0,28	231 0,30	218 0,31
25	286 0,37	271 0,39	258 0,41	246 0,43	234 0,46	224 0,48	215 0,50	207 0,52
30	251 0,61	241 0,64	233 0,66	225 0,68	218 0,70	212 0,73	206 0,75	200 0,77
35	230 0,91	224 0,94	218 0,96	213 0,98	208 1,00	204 1,03	199 1,05	195 1,07
40	217 1,26	213 1,28	209 1,31	206 1,33	202 1,35	199 1,38	196 1,40	192 1,42

En las tablas precedentes los valores indicados en la parte superior izquierda de cada celda corresponden al tiro y esta expresado en kilos, mientras que los ubicados en la parte inferior derecha corresponden a la flecha expresada en metros.

6.7.1 Distancias Eléctricas de las Líneas.

En virtud del tipo de aislación con la que se encuentran protegidos los conductores, no se requiere de distancias especiales. Se respetarán las que detallaremos con el objeto de evitar daños mecánicos en los mismos.

Se considera (para este cálculo) una hipótesis de flecha máxima, debiendo el conductor conservar una altura “h” respecto del terreno de acuerdo con el siguiente detalle.

6.7.2. Altura Libre Sobre el Terreno.

<i>Alturas libres respecto de</i>	Altura “h” en metros
Veredas peatonales y espacios verdes	4,00
Nivel de calle.	5,50
Nivel de rutas y caminos en general.	6,00
Vías del ferrocarril.	según disposición del Ente

6.7.3 Distancias Mínimas de Seguridad.

Si bien los cables son aislados, se debe evitar el contacto con personas por posibles daños en la aislación; en consecuencia se respetaran las distancias mínimas “d” entre los conductores y las instalaciones lo que detallamos en la siguiente tabla:

Tipo de Instalación o Estructura	Distancia “d” en Metros
Edificios, fachadas y muros sin aberturas y/o acceso de personas	0,10
Techos con pendiente mayor a 15°	0,40
Techos con pendiente menor a 15°	2,50

Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe de Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos de
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	<p align="center">Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión</p>	<p>ETN 97</p> <p>VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 10 de 13</p>
---	---	--

Umbrales de puertas y pasarelas, alfeizar de ventanas de los edificios (hacia arriba)	3,00
Debajo de las ventanas	1,00
Lateralmente de puertas, ventanas que se puedan abrir, balcones escaleras, peldaños o similares.	1,00
Distancia Vertical desde nivel de piso o balcones de edificios.	3,00
Ventanas sobre el techo o Claraboyas (desde el piso)	3,00

6.7.4 Cruces y Paralelismos.

Para el caso de cruces o paralelismos con otras instalaciones o redes se sugieren las siguientes distancias mínimas libres:

<i>Tipo de Líneas</i>	Distancia de cruce “d” en Metros
Líneas aéreas de MT de 13,2 kV.	1,20
Líneas aéreas de MT de 33 kV perno rígido.	1,70
Líneas aéreas de MT de 33 kV suspendida.	2,00
Líneas de telefonía, en este caso se ubicarán por debajo de las de BT.	0,50

7 Empalmes, Conexiones y Fin de Tramo de Línea.

7.1 Empalmes.

Se entiende por empalme a la unión rígida con manguitos a compresión pre-aislados, destinados a unir mecánica y eléctricamente los conductores de las líneas de BT.

Se aceptarán solamente un (1) EMPALME por tramo de conductor, entre retenciones, ubicándose los manguitos en forma escalonada entre cada uno manteniendo una distancia de 0,30m entre si, debiendo garantizar una carga de rotura equivalente al 95% de la carga de rotura del cable, como también la continuación de la aislación eléctrica en todo el tramo del empalme. Se adoptan el TN113a_2 y TN113a_3.

7.2 Conexiones.

Se entiende por conexiones a la unión rígida, mediante grampas dentadas de tal manera que no afecten la condición de aislación del mismo, destinadas a unir eléctricamente conductores de las líneas de BT a los bornes de las protecciones o conductores entre si.

La conexión de los conductores a las bases portafusibles para fusibles tipo NH se realizarán mediante terminales bimetálicos preaislados de compresión hexagonal, con sello antihumedad en la vinculación con el conductor.

Para su realización se dispondrán las grampas a una distancia de 0,30m entre si en forma escalonada (uno largo y uno corto) respetando el TN145a.

Para los casos de conexiones entre líneas que se cruzan a distintas alturas los puentes (o patas de gallos) se ejecutarán en forma escalonada (uno largo y uno corto) ubicándose dos grampas de cada lado del punto de cruce en cada conductor en un todo de acuerdo con el TN145a_1.

	<h2 style="text-align: center;">Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión</h2>	<h3 style="text-align: center;">ETN 97</h3> <p>VIGENCIA: 05/21 REEMPLAZA A: 12/02 Resolución N.º 039/21 Hoja N.º 11 de 13</p>
---	---	---

Cuando se realice un tipo constructivo como los mencionados en los párrafos anteriores, se tendrá en cuenta la siguiente distribución de los puentes:

a) Conexión de fases: partiendo del neutro se dispondrán las fases A, B y C (1, 2, 3) en el sentido de las agujas del reloj, vista desde arriba.

b) Conexión del alumbrado público: se realizará con un puente largo-largo y se ubicará sobre el neutro.

7.3 Apertura de Fases y Fin de Tramo de Línea.

Cuando en un tramo de línea se deban realizar aperturas en los conductores de las fases, para configurar una salida en BT, manteniendo la continuidad del conductor neutro-portante, la misma se hará de acuerdo con los TN113b_2 y TN113b_3 según corresponda.

En cada retención de línea se dejará un tramo de conductor cuya longitud no será menor de 1,50 [m] a contar desde la grampa de retención; esto es con el objeto de permitir la unión con otras redes por medio de conexiones como las descritas en el punto 7.2.

En los casos de retenciones de fin de línea y que no se cumpla lo descripto anteriormente, el tramo de conductor se retraerá sobre la misma línea asegurándose con precintos de acero inoxidable aislados o bien zuncho de aluminio aislado autocerrantes de manera tal que forme una GOTA, como lo describen gráficamente los TN respectivos. Esto permitirá en el futuro, de ser necesario, realizar un empalme de conexión.

8 Acometidas a Clientes y Cruces de Calles.

Se entiende por acometida, a la instalación que vincula el punto de conexión de la red aérea y el equipo de medición al cliente.

Todas aquellas acometidas que no estén contempladas dentro de los TN especificados y cruces de calle, no deben superar los 20mtrs. lineales, de lo contrario dejara de ser acometida y se deberá realizar el tendido con conductor de sección mínima de 3x70+1x50+1x25 verificando la caída de tensión.

8.1 Tipos.

Se consideran los siguientes tipos de acometidas y los conductores a utilizar en cada una de ellas:

TIPO		CONDUCTOR	SECCIÓN
Monofásica	Bifilar	concéntrico de Cu.	4+4 [mm ²]
Trifásica	Tetrafilar	preensamblado de Cu.	4x6 [mm ²]

Todo de acuerdo con los siguientes TN63m_2, TN63m_1a, TN63m_4 y TN63u_1.

8.2 Cruces de Calles.

Solamente donde exista un haz de conductores por una sola vereda en las zonas de baja densidad de carga se admitirán hasta un máximo de TRES (3) CRUCES POR CUADRA, y se realizarán según los TN20b_1, TN20b_2, TN20f_1, TN20f_2, TN20f_3, TN20j_1, TN20j_2, TN20j_3.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C.
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión

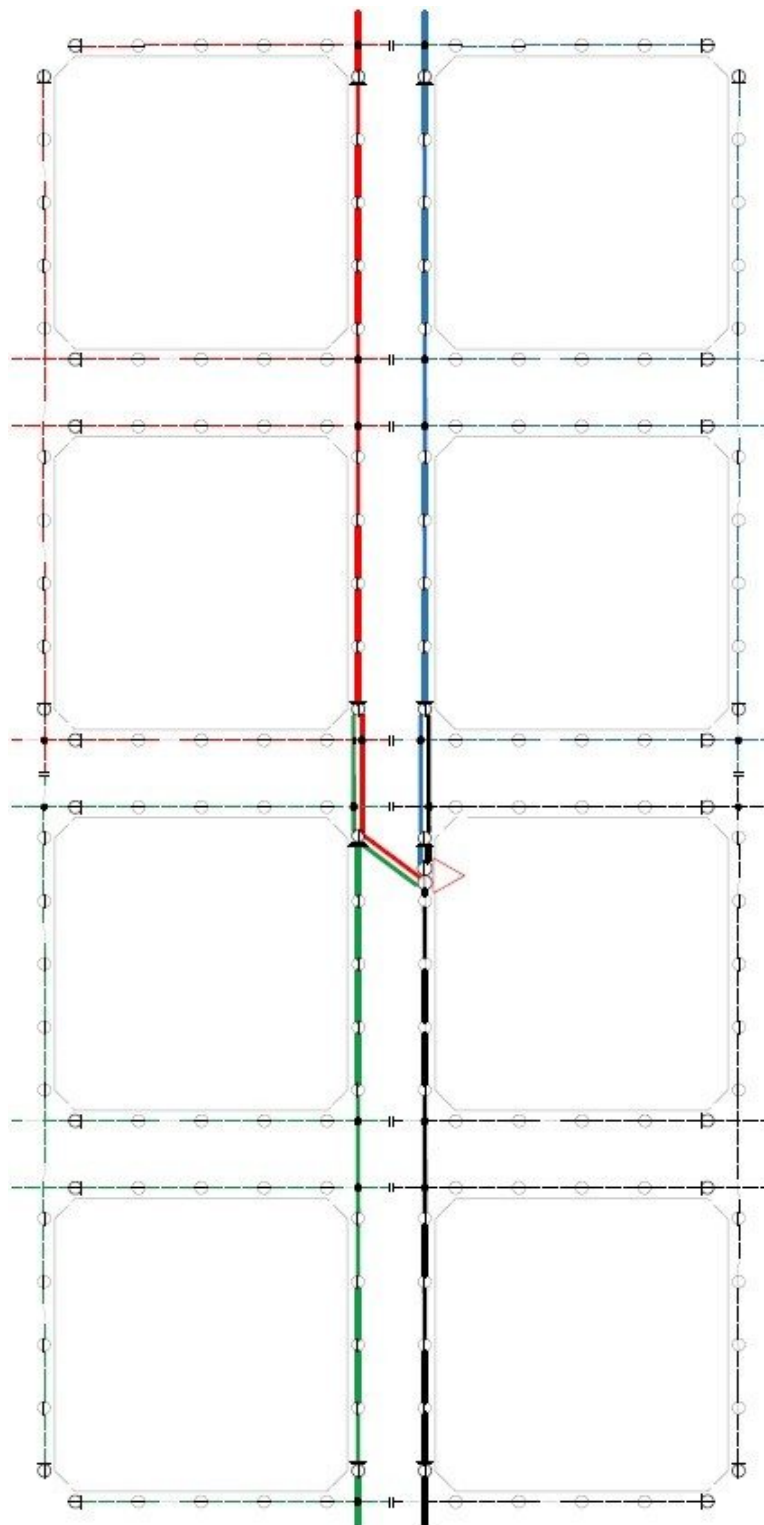
ETN 97

VIGENCIA: 05/21
REEMPLAZA A: 12/02
Resolución N.º 039/21
Hoja N.º 12 de 13

Anexo I

PREENSAMBLADO - DISTRIBUCIÓN TÍPICA

Transformador 315 kW / Preensamblado Al. 3 x 70 + 1 x 50 + 1 x 25



Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



Construcción de Líneas Aéreas Preensambladas de Baja Tensión

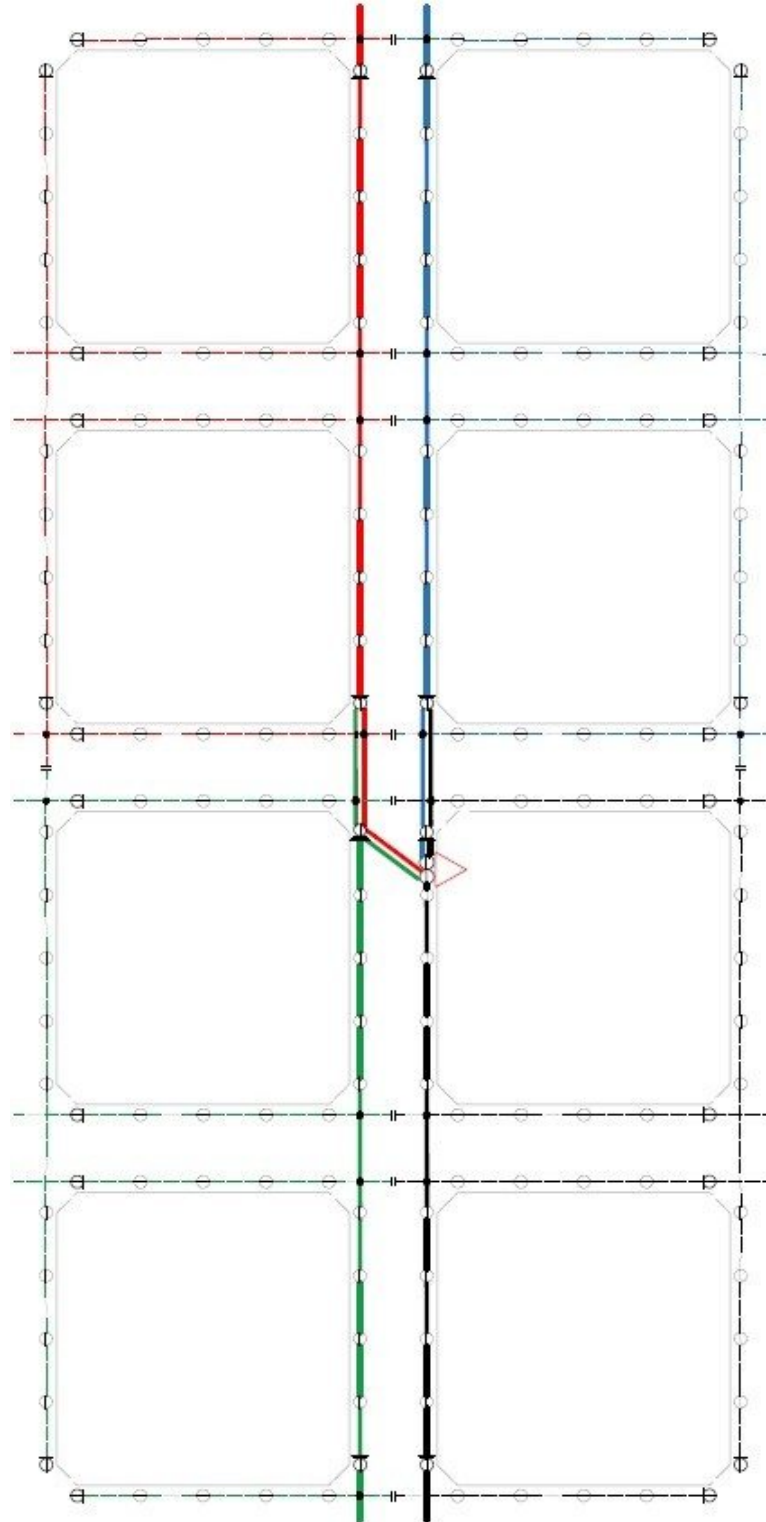
ETN 97

VIGENCIA: 05/21
REEMPLAZA A: 12/02
Resolución N.º 039/21
Hoja N.º 13 de 13

Anexo II


PREENSAMBLADO - DISTRIBUCIÓN TÍPICA

Transformador 630 kW / Preensamblado Al. 3 x 95 + 1 x 50 + 1 x 25



Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.


	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°1 de 53
---	--	--

ETN N° 100

CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

Revisión	Fecha	Descripción de Revisión y/o Modificaciones	Aprobado por Resolución N°:
ETN 100	08/03	Incorporación de Líneas Aéreas de tipo Line Post	333 (24/07/2013)
	10/14	Actualización Cuadros de Condiciones del Medio Ambiente y de Alturas Libres y Distancias Mínimas del Anexo I, de acuerdo a la ETN 160 (03/14)	

Elaborado por:	Controlado por:	Aprobado por: Arq. GONZALO A. SALORD Jefe Departamento Planificación y Evaluación de Proyectos a/c SECRETARÍA DEL HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA M.I.S.P. y H.
----------------	-----------------	---

	<p align="center">CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION</p> <p align="center">13,2 - 33 kV</p>	<p>ETN 100</p> <p>VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°2 de 53</p>
---	---	--

1. GENERALIDADES

1.1. Objeto y Alcance

Reglamentar el proyecto y montaje de instalaciones de Líneas Aéreas de Energía Eléctrica de 13,2 y 33 kV.

Alcanza plenamente a todas las instalaciones pertenecientes a las redes aéreas de Sub-Transmisión y Distribución Primaria de Energía Eléctrica emplazadas en zonas urbanas, sub-urbanas y rurales en el ámbito de prestación de la E.P.E. .

1.2. Normas y Especificaciones a Consultar

Los materiales y elementos que componen las líneas aéreas, serán nuevos sin uso y deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas de la Empresa y/o con las normas IRAM, IEC, VDE, según se establezca, de tal manera que esté garantizada una operación confiable y segura.


En caso de discrepancia en el contenido de éstas se respetará el citado orden de prelación.

Los "Tipos Constructivos Normales" a utilizar en la construcción de líneas aéreas de MT serán los indicados en el "CATALOGO DE TIPOS CONSTRUCTIVOS" de esta E.P.E..

En todos los casos las líneas aéreas de MT serán aptas para trabajos con tensión.

NORMA	Nº	TITULO
IRAM	722	Cordones de acero cincado para usos generales. Construcción 1 x 7 ; 1 x 19 ; 1 x 37.
IRAM	1524	Hormigón de cemento. Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral.
IRAM	1546	Hormigón de cemento pórtland. Método de ensayo de compresión.
IRAM	1603	Postes de hormigón armado y hormigón pretensado de sección angular y forma troncocónica, para líneas de media tensión. Tipificación y condiciones particulares.
IRAM	1605	Postes de hormigón armado y hormigón pretensado de sección angular y forma troncocónica, para líneas de media tensión. Tipificación y condiciones particulares.
IRAM	1721	Ménsulas y crucetas de hormigón armado para postes de sección anular, rectangular o doble T para líneas de baja tensión. Tipificación y condiciones particulares.
IRAM	2178	Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruados para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV.
IRAM	2187	Conductores de aluminio y de aleación de aluminio con alma de acero. Para líneas aéreas de energía.
IRAM	2212	Conductores eléctricos de aleación de aluminio. Para líneas

CONZALO A. SALORD
Jefe Departamento de Comunicación y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA

	<p align="center">CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV</p>	<p>ETN 100</p> <p>VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°3 de 53</p>
---	--	--

		aéreas de energía.
NORMA	Nº	TITULO
IRAM	2234 parte 1 y 2	Aisladores de porcelana o de vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V.
IRAM	2235	Aisladores de porcelana o de vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V.
IRAM	2236	Aisladores de porcelana o de vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V.
IRAM	9502	Maderas. Definiciones.
IRAM	9513	Postes y crucetas redondas de eucalipto, preservados, para líneas aéreas de energía eléctrica y sistemas de telecomunicaciones. Requisitos.
IRAM	9531	Postes de eucaliptos para líneas aéreas. Medidas y defectos
IRAM	9540	Crucetas y brazos de madera para líneas aéreas de energía y de telecomunicaciones.
IRAM	9560	Piezas de madera. Criterios de evaluación de defectos
ETN - EPE	02	Símbolos Gráficos Generales
ETN - EPE	07	Postes de madera para líneas aéreas
ETN - EPE	09	Maderas, vigas, tirantes, tablas, tablonos, crucetas y muertos de anclaje.
ETN - EPE	10	Aisladores de porcelana o de vidrio para instalaciones eléctricas y redes de corriente continua.
ETN - EPE	40	Especificaciones técnicas generales para la ejecución de obras civiles.
ETN - EPE	160	Condiciones para el cálculo y diseño de líneas de media y alta tensión.
ETN - EPE	10a	Aisladores Orgánicos

1.3. Definiciones (A los fines de esta especificación)


1.3.1. Red de Distribución Primaria

Se denomina así al circuito trifásico de Media Tensión que alimenta los puestos de transformación de Media Tensión a Baja Tensión en una localidad.

1.3.2. Red de Sub-Transmisión

Se denomina así al circuito trifásico de Media Tensión que partiendo de una Estación Transformadora de Alta a Media Tensión alimenta distintas Estaciones de Rebaje (de Media Tensión a Media Tensión) o las redes de Distribución Primaria de una Localidad.

Arq. GONZALEZ, SAUL ORDO
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°4 de 53
---	--	--

1.3.3. Puestos de Transformación MT/BT

Son las distintas Subestaciones Transformadoras, aéreas, a nivel y subterráneas, de Media a Baja Tensión que se encuentran ubicadas en los distintos centros de carga de una localidad o en las proximidades de los puntos de conexión a los usuarios y que abastecen de Energía Eléctrica a los mismos.

1.3.4. Conductor

La denominación genérica de "conductor" incluye:

- 1.3.4.a. - Conductores de energía.
- 1.3.4.b. - Conductores de energía Protegidos – Cables Protegidos.
- 1.3.4.c. - Conductores de protección Hilo de Guardia.
- 1.3.4.d. - Conductores de telecomunicación – Cables de telecomunicaciones.

1.3.5. Tiro

El tiro de un conductor es el producto de su sección real por la tensión mecánica a que se encuentra sometido.

1.3.6. Soportes

Es todo conjunto formado por uno o más postes con sus crucetas, ménsulas, vínculos estructurales, aisladores, fundación si la hubiere, elementos para la puesta a tierra y demás accesorios.

1.3.6.1. Soporte Sostén o de Alineación

Es el soporte destinado a sujetar los conductores en los tramos rectos de la línea. Se lo designa con la letra "S".

1.3.6.2. Soporte de Retención

Son todos los destinados a soportar el esfuerzo de tiro de los conductores; serán, según la función que cumpla, los que a continuación se detallan.

1.3.6.2.1. Soporte Terminal

Es el soporte destinado a retener los conductores unilateralmente, ubicados generalmente en el comienzo y fin de la línea soportan todo el esfuerzo de la misma. Se lo designa con la letra "T".


1.3.6.2.2. Soporte Retención o Corta Tramos

Es el soporte, de doble retención, destinado para retener los conductores en puntos intermedios en tramos rectos de una línea (corta tramos). Se lo designa con la letra "R".

1.3.6.2.3. Soportes Terminal Múltiple

Son los soportes destinados a retener los conductores unilateralmente, ubicados generalmente en el comienzo y fin de la línea; todo el esfuerzo de la línea será soportado por un conjunto de dos estructuras una doble retención y la otra retención simple. Se lo designa con la letra "TM".

CONZALO A. SALORD
Secretaría de Planeación
y Desarrollo Urbano
EVALUACIÓN DEL BENT
LA SECRETARÍA DE HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°5 de 53
---	--	--

1.3.6.3. Soporte Angular

Es el soporte de los conductores en los puntos en los cuales se produce un ángulo en el trazado de la línea, y serán los siguientes:

1.3.6.3.1. Soporte Sostén Angular

Este soporte se empleará en las cuando se verifique un ángulo menor a 6° (SEIS GRADOS) en el trazado de la línea. Se lo designa con las letras **"SA"** agregando a continuación el valor del ángulo comprobado Ejemplo: **"SA 5°"**.

1.3.6.3.2. Soporte Retención Angular

Este soporte se empleará en las cuando se verifique un ángulo mayor a 6° (SEIS GRADOS) en el trazado de la línea. Se lo designa con las letras **"RA"** agregando a continuación el valor del ángulo comprobado Ejemplo: **"RA 15°"**.

1.3.6.4. Soportes Combinados

Son los soportes destinados a cumplir más de una función de las detalladas en los puntos 1.3.6.1., 1.3.6.2. y 1.3.6.3. Se lo designa con el conjunto de letras correspondientes a las fundaciones simples, como por ejemplo de los siguientes:

1.3.6.4.1. Soporte Sostén – Terminal

Destinado para fijar los conductores de una línea recta y para retener los conductores de otra línea terminal. Se lo designa con la letra **"ST"**.

1.3.6.4.2. Soporte Sostén – Sostén

Destinado para fijar los conductores de dos líneas recta que se cruzan. Se lo designa con la letra **"SS"**.

1.3.6.4.3. Soporte Sostén – Retención

Destinado para fijar y retener los conductores de dos líneas recta que se cruzan. Se lo designa con la letra **"SR"**.

1.3.7. Aislación

Es el conjunto de aisladores con sus pernos, grampas y accesorios, pertenecientes a un apoyo que sostiene a los conductores.


1.3.7.1. Aislación Rígida

Es el conjunto, de aislador y perno rígido o soporte, que resisten el peso del conductor y los esfuerzos producidos por el mismo.

1.3.7.2. Aislación Suspendida

Es el aislador o conjunto de aisladores que soporta en forma suspendida vertical el peso del conductor y los esfuerzos del mismo.

CONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Clasificación
y Evaluación de Proyectos etc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

 <p>EPE Energía de Santa Fe</p>	<p align="center">CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV</p>	<p>ETN 100</p> <p>VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°6 de 53</p>
---	--	--

1.3.7.3. Aislación de Retención

Es el aislador o conjunto de aisladores que soporta en forma horizontal el tiro del conductor y los esfuerzos del mismo.

1.3.8. Vano

Es la distancia comprendida entre dos soportes consecutivos.

1.3.9. Flecha

Es el segmento comprendido entre el conductor y la recta que une dos puntos consecutivos de fijación del mismo, tomado sobre el plano vertical normal a la traza de la línea y en el punto que se considere de la misma.

1.3.10. Altura Libre

Es la distancia medida verticalmente entre el nivel del suelo y el conductor más bajo, en el punto que se considere de la traza de la línea.

1.3.11. Zonas

1.3.11.1. Zona Urbana

1.3.11.1.a. Es la zona comprendida dentro de los límites comunales o municipales y regidas por su legislación.

1.3.11.1.b. Dentro de esta, se encontrarán urbanizaciones o áreas fraccionadas en manzanas, entendiéndose como tal a las divisiones limitadas por calles con una superficie no mayor de 1,5 Has. .

1.3.11.2. Zona Sub-Urbana

Son las zonas que comprendidas en el punto 1.3.11.1.a. se encuentra en desarrollo la urbanización detallada en el punto 1.3.11.1.b.

1.3.8.3. Zona Rural

Son las no comprendidas en la definición del punto 1.3.11.1.a.


1.4. Condiciones del medio ambiente.

Las Líneas de Media Tensión estarán sometidas a las siguientes condiciones medio ambientales:

Viento Máximo	km/Hora	145
Temperatura Máxima	°C	45
Temperatura Mínima	°C	-10
Temperatura Media Anual	°C	16
Nivel de Contaminación	—	Natural Medio
Nivel de Exposición Solar	—	ALTO

ALTO

SECRETARÍA DE HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°7 de 53
---	--	--

2 CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCION

2.1. Planos

Son válidos los del catálogo de tipos constructivos en lo que se refiere a soportes tipos. El trazado será el que determine el proyecto.

La planimetría incluirá todos los accidentes topográficos, obstáculos relacionados con la traza de la red de referencia y demás detalles importantes (camino, ferrocarriles, líneas telefónicas y telegráficas, etc.). Será ejecutada a escala y con los signos de acuerdo a E.T.N. 02 - E.P.E. La escala vertical de la altimetría (salvo en detalles) será siempre: 1:500.

La escala horizontal se cambiará de acuerdo con las características de la zona recorrida por la línea, adoptándose 1:2000. Para los detalles la escala vertical será 1:250 y la horizontal 1:500.

2.2. Tensiones de Servicio.

Las tensiones de servicio adoptadas serán:

2.2.a. 13,2 kV.

2.2.b. 33 kV.

2.3. Conductores.

2.3.1. Conductores de Energía.

2.3.1.1. Material.

Serán de uso los siguientes tipos.

2.3.1.1.a. Aleación de Aluminio según norma IRAM 2212.

2.3.1.1.b. Aluminio con alma de Acero según norma IRAM 2187.

2.3.1.2. Secciones a Utilizar.

Serán de uso las siguientes secciones.

2.3.1.2.a. Aleación de Aluminio de 35 mm².

2.3.1.2.b Aluminio Acero de 50 / 8 mm².

2.3.1.2.c Aluminio Acero de 95 / 15 mm².


2.3.1.3. Cable Protegido.

Para el caso de cables protegidos el conductor deberán contar con una capa semi conductora de homogenización de material reticulable extruido y de una capa protectora para los conductores de un material sólido extruido de polietileno reticulado (XLPE) según norma IRAM 2178 y Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

2.3.2. Tiro Máximo Admisible.

Según lo establecido en la ETN 160.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°8 de 53
---	--	--

2.3.3. Disposición.

2.3.3.1. En 13,2 kV

Serán de uso las siguientes:

2.3.3.1.a. Coplanar horizontal.

2.3.3.1.b. Coplanar vertical.

2.3.3.1.c. Coplanar vertical tipo LINE POST.

2.3.3.2. En 33 kV

Serán de uso las siguientes:

2.3.3.2.a. Coplanar vertical.

2.3.3.2.b. Triangular.

2.3.3.2.c. Coplanar vertical tipo LINE POST.

2.3.4. Altura mínima de los conductores.

Las alturas mínimas de los conductores serán las establecidas en la tabla del ANEXO I.

2.3.5. Conductor de Guardia.

2.3.5.a. En 13,2 kV No se utilizará conductor de guardia.

2.3.5.b. En 33 kV se utilizará conductor de guardia en las proximidades de las Estaciones Transformadoras, de AT/MT y MT/MT, en una longitud no mayor a los 1.500 m de la misma.

2.3.5.1. Material.

Acero galvanizado según norma IRAM 722. La resistencia del conductor será de 80 daN/mm².

2.3.5.2. Secciones a Utilizar.

La sección a utilizar será de 35 mm².

2.3.6. Vanos Máximos

2.3.6.1. En Zonas Urbanas y Sub-Urbanas.

2.3.6.1.a. En líneas de distribución primaria, convencional coplanar horizontal o vertical, se aceptará una longitud máxima de los vanos de 90 m, siendo la longitud estándar o normal de los mismos de 80 m para 13,2 y 33 kV con conductores de 35 Al.Al.; 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm².

2.3.6.1.b. En líneas de distribución primaria tipo LINE POST para 13,2 y 33 kV con o sin conductor de guardia, se aceptará una longitud máxima de los vanos de 60 m con conductores desnudos de 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm². En casos especiales la longitud de este vano podrá extenderse hasta un 20% del mismo, para lo cual el proyectista deberá presentar los cálculos de verificación de las estructuras.

2.3.6.1.c. Para los terminales múltiples la longitud máxima del vano será de 50 m con conductores desnudos de 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm²; y de 45 m con conductores protegidos de 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm².

Arq. GONZALO A. SANCHEZ
Jefe Departamento Planificación
Jefe Departamento de Proyectos alc
SECRETARÍA DE HABITAT,
URBANO Y VIVIENDA



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°9 de 53

2.3.6.2. En Zonas Rurales.

2.3.6.2.a. En líneas de Sub-Transmisión, convencional coplanar horizontal o vertical, se aceptará una longitud máxima de los vanos de 120 m, siendo la longitud estándar o normal de los mismos de 110 m para 13,2 y 33 kV con conductores de 35 Al.Al.; 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm².

2.3.6.2.b. En líneas de distribución primaria tipo LINE POST para 13,2 y 33 kV con o sin conductor de guardia, se aceptará una longitud máxima de los vanos de 60 m con conductores desnudos de 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm². A criterio del proyectista y con la correspondiente aprobación de la EPE, los vanos podrán tener mayores longitudes, para lo cual el proyectista deberá presentar los cálculos de verificación de las estructuras.

2.3.6.2.c. Para los terminales múltiples la longitud máxima del vano será de 50 m con conductores desnudos de 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm²; y de 45 m con conductores protegidos de 50/8 y 95/15 Al.Ac. mm².

2.3.7. Tensado de los Conductores

2.3.7.1. Tablas de Tendido y Flecha de Conductores – Líneas Convencionales.

Según lo establecido en la ETN 160 vigente.

2.3.7.2. Primera Regulación de los Conductores – Líneas Convencionales.

Según lo establecido en la ETN 160 vigente.

2.3.7.3. Tablas de Tendido y Flecha de Conductores – LINE POST.

Según lo establecido en el ANEXO IV de la presente.

2.4. Aislación

El uso del tipo de aislador será establecido por el proyectista según las exigencias ambientales por el trazado de la red, siendo las opciones de utilización las siguientes:

2.4.a. Aislador de porcelana, de terminación superficial color marrón. Con herraje terminal de fundición de hierro o montados sobre perno rígido metálico con rosca de plomo de acuerdo al MN correspondiente. Según Normas.


2.4.b. Aislador sintético o polimérico, serán de Goma Silicona o Polietileno de Alta Densidad (PEAD), moldeados en una sola pieza, de características NO Higroscópicas. De superficie exterior color gris, autolimpiante, resistentes al tracking, a la contaminación ambiente, rayos U.V. y a hongos. En todos los casos que el cable sea protegido se deberá usar este tipo de aisladores. Según Normas.

Los aisladores indicados en el punto 2.4.b., tendrán herraje terminal de fundición de hierro o montados sobre perno rígido metálico, los que estarán fundidos dentro del aislador o conjunto. En el caso que la unión aislador perno sea a rosca la misma estará construida de un material con iguales características dieléctricas a la del compuesto del aislador y masilla dieléctrica que evite intersticios entre el alojamiento del aislador y el perno, de acuerdo al MN correspondiente. Según Normas vigentes.

2.4.1. Para 13,2 kV.

2.4.1.a. Será de uso normal lo establecido en 2.4.1.1. y 2.4.1.2. pudiendo el proyectista hacer uso de las alternativas mencionadas en el punto 2.4.b..

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S. y

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°10 de 53
---	--	---

2.4.1.1. Sostén o Alineación.

En los sostenes o alineaciones se usará, como apoyo de cada conductor, un aislador rígido MN 3c según especificaciones y normas vigentes E.T.N. 10 y Normas IRAM 2077, perno rígido: MN 414.

2.4.1.2. Terminal o Retención.

Como terminal o retención se usará, en cada conductor, un conjunto de 2 (DOS) aisladores cadena a rotula MN 12 de acuerdo a Catálogo de Tipos Constructivos, según norma IRAM 2077.

2.4.2. Para 33 kV.

Será de uso normal lo establecido en 2.4.2.1. y 2.4.2.2. pudiendo el proyectista hacer uso de las alternativas mencionadas en el punto 2.4.b. .

2.4.2.1. Sostén o Alineación

En los sostenes o alineaciones se usará, para soportar cada conductor, un conjunto de 3 (TRES) aisladores cadena a rotula MN 12 de acuerdo a Catálogo de Tipos Constructivos, según norma IRAM 2077.

2.4.2.2. Terminal o Retención.

Como terminal o retención se usará, en cada conductor, un conjunto de 4 (CUATRO) aisladores cadena a rotula MN 12 de acuerdo a Catálogo de Tipos Constructivos, según norma IRAM 2077.

2.4.2.3. Valores de Aislamiento

Los valores de aislamiento serán incrementados en casos especiales, tales como cruces ferroviarios, telefónicos, etc.; de acuerdo a lo que especifiquen los organismos componentes en cada caso.

2.4.3. Unión Conductor y Aislador

En todos los casos, los accesorios usados en 13,2 y 33 kV serán aptos para trabajos con tensión.

2.4.3.1. Aislador de Perno Rígido

2.4.3.1.a. Conductor desnudo: El mismo irá sujeto al aislador mediante ataduras apta para trabajo con tensión y varillas de protección preformadas tipo armor rod.

2.4.3.1.b. Cable Protegido: Este irá sujeto al aislador mediante ataduras preformadas de PVC de acuerdo a lo especificado en el catálogo de Materiales Normales según la sección del conductor.


2.4.3.2 Conjunto de Suspensión

El conductor irá suspendido del conjunto de aisladores mediante una grampa de suspensión y varillas de protección preformadas tipo armor rod, este conjunto armado para suspensión simple será de acuerdo a Tipos Constructivos Normales.

2.4.3.3 Conjunto de Retención

2.4.3.3.a. Conductor Desnudo: El conductor estará asegurado al conjunto de aisladores mediante una grampa de retención de dos o tres caballetes abulonados, de acuerdo a lo especificado en el catálogo de Materiales Normales según la sección del conductor.

ASALORD
Arq. de Proyecto y Planificación
Jefe Departamento Proyectos a/c
Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°11 de 53
---	--	---

2.4.3.3.b. Cable Protegido: El conductor estará asegurado al conjunto de aisladores mediante una retención preformada de acero de acuerdo a lo especificado en el catálogo de Materiales Normales según la sección del conductor.

Se reserva el uso de retención doble en los casos especiales donde sea necesario aumentar la seguridad, tales como cruces ferroviarios, telefónicos, etc.; y en exacta correspondencia con lo fijado en 2.4.2.3.

2.5. SOPORTES

2.5.1. Columnas

Se utilizarán columnas de hormigón simple, cuando verifique el correspondiente cálculo de esfuerzo, en los siguientes tipos de soportes:

2.5.1.a. Sostén Simple.

2.5.1.b. Sostén Angular Simple.

2.5.1.c. Terminal Simple con ficha y rienda.

2.5.1.d. Retención Corta Tramo.

2.5.1.e. Doble Terminal Simple. (Compone el TERMINAL MULTIPLE)

2.5.1.f. Terminal Simple sin rienda. (Compone el TERMINAL MULTIPLE)

Se utilizarán estructuras de hormigón dobles en los siguientes tipos de soportes:

2.5.1.e. Terminal.

2.5.1.f. Retención Angular.

Serán de uso todos los tipos Constructivos Normalizados por la empresa y consignados en el ANEXO III.

2.5.1.1 Material

Hormigón armado según norma IRAM 1586.

2.5.2. Postes de Madera

Se utilizarán postes de madera solamente como sostén o de alineación, y únicamente hasta un máximo de tres (3) postes consecutivos, en zonas rurales y para 13,2 kV.

Los postes de madera serán de eucalipto preservado según normas y especificaciones en vigencia IRAM 9513, 9531 y ETN 007.

Serán de uso todos los tipos Constructivos Normalizados por la empresa y que se consignan en el ANEXO III.

2.5.3. Empotramientos

2.5.3.1. Directo

Los soportes de madera, según el punto 2.5.2., serán empotrados directamente en el terreno, deben respetar los valores que figuran en los tipos constructivos. En ningún caso el empotramiento será menor que:

CONSEJO SALORD
ARQ. Departamento de Ingeniería
y Evaluación de Proyectos arc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°12 de 53

$$lp = \left(\frac{l}{10} \right) + 0,80 \text{ m}$$

lp = Longitud de empotramiento del poste m.

l = Longitud del poste m.

La diferencia entre el agujero hecho por la hoyadora o por la pala, y el soporte, se rellenará con tierra, que se compactará con pisonos de hierro hasta el rechazo.

En terrenos especiales, o donde a criterio de la E.P.E. se considere necesario, el relleno se realizará con suelo-cemento (una parte de cemento pórtland común y diez partes de tierra de extracción de la misma excavación; dosaje: 1:10), la mezcla se realizará en seco y será compactada con pisonos de hierro hasta el rechazo.

2.5.3.1.1. Soportes de Hormigón

Cuando los suelos cuyo coeficiente de compresibilidad sea igual o mayor de $4,5 \text{ kg/cm}^3$ y/o a criterio de la E.P.E., los soportes de hormigón que sean usados como:

2.5.3.1.1.a. Sostén Simple.

2.5.3.1.1.b. Sostén Angular Simple.

2.5.3.1.1.c. Terminal Simple con ficha y rienda.

2.5.3.1.1.c. Terminal Múltiple.

Podrán ser empotrados directamente en el terreno, en ningún caso el empotramiento será menor que:

$$lp = \left(\frac{l}{10} \right) + 0,60 \text{ m}$$

lp = Longitud de empotramiento del poste m.

l = Longitud del poste m.

En zonas rurales el empotramiento será

$$lp = \left(\frac{l}{10} \right) + 1 \text{ m}$$

lp = Longitud de empotramiento del poste m.

l = Longitud del poste m.


La diferencia entre el agujero hecho por la hoyadora o por la pala (diámetro mínimo 0,65 m) y el soporte se rellenará $\frac{1}{4}$ de la profundidad, desde el fondo, con tierra de la misma excavación compactada con pisonos de hierro hasta el rechazo; el resto de la excavación ($\frac{3}{4}$) será relleno con hormigón simple de acuerdo a lo especificado en el punto 5.1. .

2.5.3.2. Indirecto

Los soportes de hormigón dobles y los que a criterio de la EPE no pueda realizarse como se establece en el Punto 2.5.3.1.1., serán empotrados con fundaciones.

Las fundaciones serán como se establece en el Punto 5. .

Arq. GONZALO A. SALORDI
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°13 de 53
---	--	---

2.5.4. Crucetas

Los soportes llevarán crucetas según Tipos Constructivos Normales de acuerdo a las siguientes características.

2.5.4.1. Crucetas de Hormigón Armado

Deberán responder a las Normas IRAM 1721 y al Catálogo de Material Normal de la EPE.

2.5.4.2. Crucetas de madera dura.

Deberán responder a las normas, especificaciones IRAM 9502 – 9540 - 9560, a la ETN 09 y al Catálogo de Materiales Normales de la EPE.

2.5.4.2. Crucetas de material sintético.

Deberán responder a las especificaciones y al Catálogo de Materiales Normales de la EPE.

2.5.5. Soporte Sostén o de Alineación

Como Soporte Sostén o Alineación se podrán usar los siguientes:

2.5.5.a. Columnas simples.

2.5.5.b. Postes de madera preservados.

De acuerdo a tipos constructivos normales.

2.5.6. Soportes Terminales

Como Soportes Terminales se podrán usar los siguientes:

2.5.6.a. Columnas simples con rienda y ficha en la dirección de la línea, de acuerdo al tipo constructivo.

2.5.6.b. Cuando no se pueda utilizar el soporte terminal descrito en el punto 2.5.6.a. se empleará un soporte terminal doble, de acuerdo al tipo constructivo.

2.5.6.c. Cuando no se pueda utilizar el soporte terminal descrito en los puntos 2.5.6.a. o 2.5.6.b. se deberá emplear un soporte terminal doble y un soporte terminal simple –TERMINAL MULTIPLE– los que de acuerdo al cálculo respectivo cumpla con los requerimientos del esfuerzo mecánico repartido entre ambas estructuras.

2.5.6.d. Cuando no se pueda utilizar el soporte terminal descrito en los puntos 2.5.6.a., 2.5.6.b. o 2.5.6.c. se podrá emplear, a criterio del proyectista, un soporte terminal metálico el que de acuerdo al cálculo respectivo cumpla con los requerimientos del esfuerzo mecánico.


2.5.7. Soportes Angulares

2.5.7.1. Soportes Angulares Menores de 6°.

2.5.7.1.a. Para el caso de líneas con aisladores rígidos todos los desvíos que se verifiquen en el trazado normal de la misma, serán soportados con 2 (DOS) pernos MN 414 y 2 (DOS) aisladores rígido MN 3c, ubicándose el conductor en el cuello del aislador.

2.5.7.1.b. Para el caso de líneas con aisladores suspendidos todos los desvíos que se verifiquen en el trazado normal de la misma serán soportados por un conjunto de suspensión de "doble cadena vertical" o "doble cadena en V".

Arq. GONZALO A. SANCHEZ
Jefe Departamento Planificación
Jefe División de Proyectos alc
SECRETARÍA DE HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°14 de 53
---	--	---

2.5.7.2. Soportes Angulares Mayores de 6°.

Todos los desvíos que se verifiquen en el trazado normal de la línea mayores de 6° de su eje normal serán soportados con estructuras que verifiquen el esfuerzo mecánico del ángulo y doble retención.

2.5.7.3. Desvíos de 90° en el Trazado de la Línea.

Todos los desvíos de 90° que deban realizarse en el trazado normal se realizarán con DOS soportes terminales los que se ubicarán pasando el punto de intersección de los dos trazados. La vinculación eléctrica se realizará mediante puentes según lo detallado en 7.2.2. .

2.5.8. Soportes Retención.

Se utilizará en alguno de los siguientes casos:

2.5.8.1 Soportes Corta Tramo.

Cuando una línea de MT de distribución supere los:

2.5.8.1.a. 600 m de longitud en las zonas urbanas o

2.5.8.1.b. 1.500 m de longitud en las zonas rurales,

Se ubicará una retención en la mitad del largo total del tramo. En casos especiales y debidamente justificados la longitud establecida en 2.5.8.1.a. podrá extenderse hasta un 15% de la misma

2.5.8.2. Soportes de Cruce de Rutas o Ferroviarios Aéreos

Cuando se deban realizar cruces de rutas y las normas de los entes respectivos especifiquen el uso de este Tipo Constructivo y en exacta correspondencia con lo fijado en 2.4.2.3.

2.5.5.3. Soportes en Cruces con Otras Líneas o Instalaciones Aéreas

El montaje de este tipo constructivo se realizará cuando se presenten cruces con otras líneas de AT, MT, telegráficas, telefónica o fibras ópticas y las normas de los entes respectivos especifiquen el uso de este Tipo Constructivo y en exacta correspondencia con lo fijado en 2.4.2.3.

Cuando se deban realizar cruces con otras líneas de AT, MT, telegráficas, telefónica o fibra óptica por razones de tipo constructivo se podrá, a criterio del proyectista, realizar el montaje de este Tipo Constructivo.


2.6. FICHAS

Para el empotramiento de la misma se tendrá en cuenta una inclinación del perfil, en sentido opuesto a la línea a retener, procurando que el cable de rienda forme una perpendicular en la zona de anclaje.

El cable de rienda MN 101 se amarrará al perfil mediante grampas, las que asegurarán una carga de rotura de 1,5 veces la del cable mencionado.

En todos los casos se deberá presentar los cálculos de verificación de esfuerzos del perfil y los accesorios.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°15 de 53
---	--	---

3. FUNDACIONES

Las fundaciones serán de acuerdo a lo establecido en el punto **01.03.0000 Fundaciones de la ETN 40.**

Las fundaciones serán totalmente de hormigón simple.

Cuando las tensiones de tracción superen los límites admisibles se utilizarán fundaciones de hormigón armado.

En lo que respecta a las dimensiones de las fundaciones para aquellos casos no normalizados, el cálculo se efectuará con los siguientes métodos:

Tipo de Terreno	Método de Cálculo
Blandos o de baja presión admisible	PHOOL
Rígidos	SULZBERGER

Además se deberán tener presente las siguientes limitaciones:

3.a. Empotramiento mínimo del soporte de hormigón armado de cualquier clase dentro del macizo será el 10% de la longitud del soporte.

3.b. Espesor mínimo de la pared lateral 0,15 m, no se considerará como espesor útil el sello de hormigón que se introduce entre el poste y la fundación.

3.c. Espesor mínimo del fondo 0,20 m y como máximo 1/3 de la altura total del bloque.

3.d. La forma de la base será de tipo romboidal con su diagonal principal en dirección a la traza de la línea. Para aquellos casos en que el espacio físico no lo permita, el proyectista podrá optar por otro diseño, previa verificación de esfuerzos, más apropiado de la base.

Ante discrepancias de criterios, será de aplicación lo establecido en la especificación técnica ETN 160 Puntos 14 y 15.

3.1. Dosaje y Calidad del Hormigón

La calidad de los hormigones serán de acuerdo a lo establecido en el punto **02.01.0000 Hormigones de la ETN 40.**

El dosaje a emplear en el hormigón será de 1:3:5 (Cemento pórtland, arena gruesa del río Paraná, piedra partida de 1 a 3 cm). El cemento no presentará signos de endurecimiento, no admitiéndose su tamizado total o parcial. La arena y la piedra deberán estar libres de impurezas.


Batido del hormigón: con medios mecánicos deberá hacerse como mínimo durante dos (2) minutos, sin exceso de agua; en forma manual se deberá lograr una íntima mezcla de los componentes.

No deberá transcurrir más de cinco (5) minutos entre la preparación de cada pastón y su empleo definitivo, excepto cuando se lo bata adecuadamente durante su transporte

El hormigón de las fundaciones tendrá una resistencia mínima de 100 daN/cm² a los 28 días, ensayado según normas IRAM 1524 y 1546.

Ante discrepancias de criterios, será de aplicación lo establecido en la especificación técnica ETN 160 Puntos 15 y 19.

MANZANO A. SALORD
Jefe Departamento de Sanificación
y Evaluación de Proyectos de
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°16 de 53
---	--	---

3.2. ROTURAS Y REPARACIONES DE VEREDAS

Las roturas y reparaciones de veredas serán de acuerdo a lo establecido en el punto **01.13.0000 Pisos de la ETN 40**.

Todas las veredas dañadas por la excavación, para la instalación de cualquier tipo de soporte, se reconstruirán en todos los sectores afectados.

Para las reparaciones se procederá de la siguiente manera:

3.2.a. Se procederá primero a la ejecución del contrapiso, de un espesor igual o mayor a 0,10 m dosaje 1/4:1:3:8 (cemento pórtland, cal, arena y ladrillo picado fino). En el caso de contrapisos especiales, deberán reconstruirse con materiales similares, a fin de lograr homogeneidad en el mismo.

3.2.b. La reparación de veredas se efectuará utilizando materiales, mosaicos, losetas reglamentarias, etc., nuevos y de similares características y dimensiones a los existentes. Su colocación y correcta terminación se hará de acuerdo a las reglas del buen arte.

3.2.c. Para los casos de veredas mejoradas con distintos tipos de pisos, se realizará un pequeño dado de hormigón en el empotramiento de cada poste y a ras del piso, sus dimensiones serán 0,40 x 0,30 m.

Dichos trabajos se harán respondiendo a toda normativa vigente relacionados con la construcción, seguridad y orden de los trabajos.

Los materiales y desechos provenientes de estas tareas serán retirados del lugar de la obra, conforme a instrucciones que imparta la Inspección.

4. PUESTAS A TIERRA

Todos los elementos metálicos que no estén bajo tensión, se pondrán a tierra mediante Tipos Constructivos Normales establecidos por la EPE.

Tanto los pernos de los aisladores como las crucetas y ménsulas se conectarán al poste de acuerdo a los tipos constructivos normales TN 52 y TN 53 (crucetas); TN 51g y TN 51h (estructura) según corresponda.

Se exigirá una resistencia de puesta a tierra de DIEZ (10) ohm como máximo medido en condiciones normales de humedad del terreno; esta medición se efectuará desconectando el cable del bloque inferior del soporte. En las estructuras terminales se exigirá una resistencia de puesta a tierra de CINCO (5) ohm como máximo, medido en las condiciones expresadas anteriormente. De acuerdo a lo establecido en la especificación técnica el PUNTO 12.1 de la ETN 160.

5. EMPALMES, CONEXIONES Y FIN DE TRAMO DE LÍNEA

5.1. Empalmes

5.1.1. Conductores Desnudos

Se entiende por empalme a la unión rígida mediante manguitos a compresión o alambres preformados, destinados a unir mecánica y eléctricamente los conductores de las líneas de M.T.

Se aceptará solamente UN (1) EMPALME por tramo de conductor (entre retenciones) y como máximo en DOS (2) conductores; estos elementos garantizarán una carga de rotura igual a la carga de rotura del conductor.

Arq. GONZALEZ, M. GRD
del Departamento Planificación
de Proyectos alc
Evaluación de Impacto Ambiental
SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°17 de 53

Para el caso de conductores de Aluminio con alma de Acero se dispondrá de:

5.1.1.a. un manguito que asegure la continuidad mecánica del conductor de Acero.

5.1.1.b. otro que garantice la continuidad eléctrica y la una corriente como mínimo de 120 % de la corriente nominal de acuerdo a la sección del conductor.

Para los empalmes de tipo preformados se asegurará la restitución de cada capa de alambres se dispondrá de un juego por cada capa del conductor.

5.1.2. Cables Protegidos

NO SE ACEPTARAN EMPALMES en los tramos de cable (entre retenciones).

5.2. Conexiones

Se entiende por conexión a la unión rígida, mediante grampas paralelas MN 203c o conectores a cuña MN 201, destinadas a unir eléctricamente dos conductores de una misma fase en líneas aéreas de MT.

En cualquiera de los casos de conexiones de líneas para mantener rígidamente un puente se colocarán un aislador con perno rígido por puente.

5.2.1. Conexión Línea – Línea Sin Puente Postizo

Para el caso de puentes línea – líneas se dispondrá de CUATRO (4) grampas paralelas MN 203c o conectores a cuña MN 201, las que irán dispuestas a una distancia de 0,30 m entre sí, tomando el centro del puente se dispondrán dos hacia cada lado.

5.2.2. Conexión Línea – Línea Con Puente Postizo

Para el caso de puentes línea – líneas que se encuentran a distintas alturas esta conexión se realizará mediante puentes postizos (patas de gallo). Para esto dispondrá de dos tramos de conductores de igual sección que las líneas a puentear, o la mayor de ellas en caso de secciones distintas, y OCHO (8) grampas paralelas MN 203c o conectores a cuña MN 201.


Los puentes postizos se dispondrán en forma paralela entre sí. En la zona de conexión con la línea aérea se les realizará un dobles a 90 grados, este segmento tendrá una longitud mínima de 0,40 m, se ubicarán en forma opuesta (con las puntas hacia afuera) y en el mismo se colocarán CUATRO (4) grampas paralelas tipo MN 203c o conectores a cuña MN 201 (dos en cada segmento) a una distancia de 0,30 m entre sí, uniéndolos rígidamente el puente a la línea aérea.

5.2.3. Conexión Línea – Línea Con Puente Postizo

Para el caso de puentes línea – líneas que se encuentran a distintas alturas esta conexión se realizará mediante puentes postizos (patas de gallo). Para esto dispondrá de dos tramos de conductores de igual sección que las líneas a puentear, o la mayor de ellas en caso de secciones distintas, y OCHO (8) grampas paralelas tipo MN 203c o conectores a cuña MN 201.

5.2.3. Conexiones especiales en Cables Protegidos

Las líneas con cables protegidos deberán tener colocados en cada retención (inicio y fin de línea), antes y después de cada cruce con líneas vinculadas eléctricamente a esta, como así también en la mitad de cada tramo donde su extensión supere los 400 m y no haya cruce con líneas vinculadas a esta, conectores a cuña con estribo MN 201a, con el objeto de colocar el sistema de puesta a tierra en momentos de realizar trabajos de reparación o mantenimiento.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°18 de 53
---	--	---

Los puestos de transformación se vincularan a la red de media tensión protegida mediante conectores a cuña con estribo MN 201a.

Todos los conectores empleados en los cables protegidos estarán convenientemente protegidos con materiales auto soldantes, de manera de impedir el ingreso de agua dentro del conductor.

5.3. Fin de Líneas

En cada retención de línea se dejará un tramo de conductor cuya longitud no será menor de 2 m a contar de la grampa o conjunto de retención. El que se dispondrá convenientemente atado a la línea en forma circular en contra de la grampa de retención.

El objeto de este tramo de conductor es permitir en el futuro el montaje de puentes línea – línea, como se describió en el punto 5.2.1., para el caso de ampliación de la red de MT.

6. CONSTRUCCIONES ESPECIALES

Para aquellos casos que, por el tipo de distribución, impacto ambiental, exigencias ambientales por donde se desarrolla el trazado de la red, se deban utilizar: alturas de soportes, estructuras angulares, bases para estructuras, disposición de conductores, tipos de aisladores, sistemas antivibrantes, conductores preensablados o disposiciones compactas, que no se encuentren contemplados en la presente ETN serán considerados ESPECIALES. El proyectista podrá hacer uso de estos debiendo realizar una justificación técnica y adjuntar los cálculos respectivos donde se verifiquen los esfuerzos mecánicos a los que se encuentra solicitado.

7. PRESCRIPCIONES ESPECIALES (Restricciones).

7.1. PROXIMIDAD DE AEROPUERTOS.

Las líneas eléctricas que se construyan en las proximidades de los Aeropuertos, Aeródromos, Helipuertos e instalaciones de ayuda a la navegación aérea, deberán ajustarse a lo especificado en las siguientes reglamentaciones vigentes, o las que se encuentren en vigor al momento de la ejecución de la obra.

7.1.a. Directiva N° 5, del Comandante de Regiones Aéreas, Requisitos para el Emplazamiento de Objetos en zona de Influencia de Aeródromos.

7.1.b. Normas de Señalamiento Aeronáuticos, Código Aeronáutico Anexo 14.

7.1.c. Disposición N° 156/2000 del Comando de Regiones Aéreas, Dirección de Transito Aéreo, del 15 de Diciembre de 2000.

7.1.d. Disposición N° 108/99 del Comando de Regiones Aéreas, del 15 de Setiembre de 1.999, Normas de arancelamiento.

7.1.e. Tabla de cálculo y especificaciones de dimensiones y pendientes limitadoras de obstáculos Gráfica resumida en ANEXO II.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°19 de 53

ANEXO I CUADRO DE ALTURAS LIBRES Y DISTANCIAS MINIMAS

CASOS	Distancias Mínimas Admisibles en Metros			
	Vertical Para Flecha Máx. de los conductores		Horizontal Con conductores declinados	
	13,2 kV	33 kV	13,2 kV	33 kV
Zonas pobladas urbanas y suburbanas de ciudades, pueblos y villas; plantas industriales, granjas, etc.				
Altura libre hasta el nivel del suelo.	8,50	8,50	--	--
Altura libre hasta el nivel del suelo, con rotura del conductor en el vano vecino.	5,00	5,00	--	--
Distancia hasta las partes más próximas de edificios e instalaciones.	1,50	2,00	2,70	3,20
Zonas rurales, campos de pastoreo y labrados, estancias, huertas, viñedos, cañaverales, etc.				
Altura libre hasta el nivel del suelo	6,50	6,50	--	--
Altura libre hasta el nivel del suelo, con rotura del conductor en el vano vecino.	5,00	5,00	--	--
Altura libre hasta la parte más próxima de los árboles en parques, plantaciones, cultivos, viveros etc., cuando la altura de los mismos NO supere los 4 m.	4,00	4,00	--	--
Distancia hasta las partes más próximas de edificios e instalaciones.	--	--	1,70	2,20
Sobre Autopistas, Rutas Nacionales y Provinciales.				
Distancia vertical a la calzada.	7,00	7,00	--	--
Distancia vertical a la calzada con rotura del conductor en el vano vecino.	5,00	5,00	--	--
Distancia entre el eje de la estructura y el borde de la calzada.	--	--	5,00	5,00
Distancia vertical al terreno natural para tendidos en la zona.	6,00	6,00	--	--
Distancia Vertical a la rasante de la calzada sobre caminos secundarios.	6,50	7,00	--	--
Cruces sobre entradas de para vehículos en casas o terrenos particulares.	6,00	6,50	--	--

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°20 de 53

CASOS	Distancias Mínimas Admisibles en Metros			
	Vertical Para Flecha Máx. de los conductores		Horizontal Con conductores declinados	
	13,2 kV	33 kV	13,2 kV	33 kV
Distancia de ventanas y balcones de edificios u otras estructuras a tierra accesibles a personas, con el conductor ubicado arriba.	3,50	4,50	2,50	4,00
Distancia de ventanas y balcones de edificios u otras estructuras a tierra accesibles a personas, con el conductor ubicado debajo.	NO SE ACEPTA- RAN	NO SE ACEPTA- RAN	--	--
Distancia desde alambres a tierra que no formen parte de la misma línea.	1,80	2,60	1,80	2,60
Circuitos de telecomunicaciones distancias mínimas de paralelismo. Longitud máxima recomendada UN km (1).	--	--	10,00	10,00
Cruces con circuitos de telecomunicaciones distancia mínima.	2,20	3,00	--	--
Cruces con circuitos de Baja Tensión hasta 0,400 kV.	1,20	1,80	1,80	2,60
Cruces con circuitos de Media Tensión hasta 15 kV.	1,20	1,80	1,80	2,60
Cruces con circuitos de Media Tensión hasta 50 kV. (2)	1,80	3,00	2,60	3,00
Cruces con circuitos de Alta Tensión hasta 132 kV distancia mínima a verificar. (2)	2,15	2,15	2,60	3,00
Conductores para transmisión de señales analógica o digitales de voz, datos o TV distancia mínima.	2,20	3,00	--	--
Circuitos de Telecomunicaciones, señal de TV por Cable o señales digitales por cable en soportes compartidos.	NO SE ACEPTA- RAN	NO SE ACEPTA- RAN	--	--
Circuitos de Baja Tensión, distancia mínima entre líneas en soportes compartidos.	1,20	NO SE ACEPTA- RAN	--	--
Vías fluviales, ríos, lagos, lagunas. En condiciones de nivel máximo de aguas. (1)				
Distancia libre hasta la cima del palo mayor de la embarcación.	2,00	2,00	--	--
Navegables o con movimiento de balsas.	6,00	6,00	--	--
NO navegables	4,00	4,00	--	--

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°21 de 53

CASOS	Distancias Mínimas Admisibles en Metros			
	Vertical Para Flecha Máx. de los conductores		Horizontal Con conductores declinados	
	13,2 kV	33 kV	13,2 kV	33 kV
Puentes, diques y terraplenes.				
Distancia libre hasta la calzada o vereda en puentes y coronamiento de diques y terraplenes.	7,00	7,00	1,50	2,00
Distancia libre hasta el nivel de agua vertiente sobre el dique.	4,00	4,00	4,00	4,00
Gasoductos, oleoductos.				
Distancia libre a instalaciones de superficie.	4,00	4,00	--	--
Distancia mínima de las estructuras de acuerdo a la importancia de la tubería:	4,00	4,00	4,00	4,00
Hasta 6" de diámetro	--	--	5,00	5,00
De mayor diámetro.			10,00	10,00
Vías ferroviarias desde el nivel superior de los rieles.				
Para ramales de trocha ancha.	11,75	11,75	--	--
Para ramales de trocha angosta.	11,00	11,00	--	--
Para cruce ferroviario, distancia mínima:				
De los soportes fuera de la zona del ferrocarril.	--	--	1,00	1,00
De los soportes a las vías fuera de la zona del ferrocarril.	--	--	6,00	6,00
Distancia libre entre conductores de la línea y partes constructivas del TROLEY de tranvías y trolleybuses	4,00	4,00	4,00	4,00
Distancia libre hasta el cable o las partes constructivas de cablecarriles colgantes para transporte de cosas y/o personas	4,00	4,00	4,00	4,00

NOTAS:

- (1) El nivel máximo de aguas corresponde a la máxima cota registrada de la creciente centenaria.
- (2) Estas distancias son MINIMAS, se deberán verificar como se establece en la ETN 160.

Todas las instalaciones de tensiones menores a las indicadas en el presente cuadro, deberán respetar las distancias indicadas en el mismo.

Para los casos de autopistas y rutas se evitará que la distancia horizontal desde el eje de la estructura hasta el borde de la calzada sea menor que la altura de la estructura más alta, dentro de la zona de paralelismo, en caso de no contarse con un permiso especial del concedente.

Arq. GONZALO A. GARCIA
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

	CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV	ETN 100 VIGENCIA: REEMPLAZA A: 07/13 Resolución N° 333 Hoja N°22 de 53
--	--	---

Al solo efecto de aplicación de las alturas mínimas serán adoptadas las siguientes definiciones:

ALTURAS LIBRES, DISTANCIA VERTICALES Y HORIZONTALES

Las alturas libres y distancias verticales a otros elementos deberán ser determinadas con las hipótesis de cálculo que arroje la máxima flecha vertical.

Para distancia horizontal; considerar el estado de máxima componente horizontal.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°23 de 53

ANEXO II

Restricciones Especiales en Zonas de Aeropuertos (Parte1)

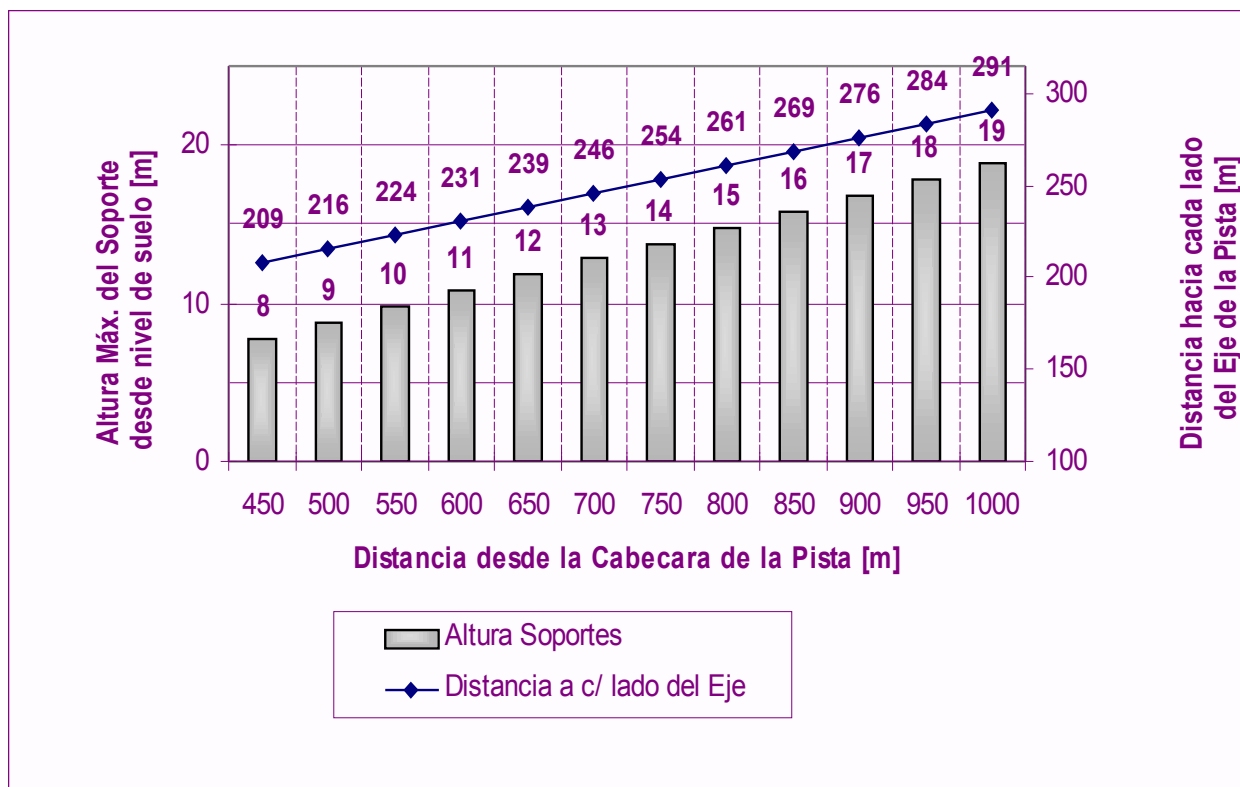


Gráfico de la Zona de Restricción en Zonas de Aeropuertos

En el precedente gráfico se representan las medidas a respetar como FRANJA LIMITADORA DE OBSTACULOS EN ZONA DE AEROPUERTOS, de acuerdo a la Tabla de Dimensiones y Pendientes en Zona de Aeropuertos según ANEXO 14 – Aeródromos en vigencia.

ALTURA MAXIMA del SOPORTE desde el NIVEL del SUELO

Es la máxima altura que un soporte puede tener dentro de la Franja Limitadora.

DISTANCIA desde la CABECERA o UMBRAL de la PISTA

Esta es la mínima distancia, desde la cabecera o Umbral de la pista, que deberá mantener el trazado de la línea de M.T.; la misma estará en función con la altura de los soportes.

DISTANCIA HACIA CADA LADO del EJE de la PISTA

Es la mínima longitud de la Franja Limitadora que deberá mantener la línea de M.T. hacia cada lado del eje de la pista. Esta estará en función de la distancia desde la cabecera o Umbral de la pista.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al c
SECRETARIA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°25 de 53

ANEXO III

Tipos Normales Constructivos (Parte 1)

TN	DESCRIPCION
15c	L.M.T. 13,2 kV Rienda Media Tensión.
51g	Puesta a tierra B.T. y M.T. con MN 551d.
51h	Puesta a tierra B.T. y M.T. con MN 551e.
52	Puesta a tierra soporte sostén – Línea 13,2 – 33 kV.
52a	Puesta a tierra soporte sostén – L.M.T. 13,2 – 33 kV.
53	Puesta a tierra soporte retención – Línea 13,2 - 33 kV.
53a	Puesta a tierra soporte retención – L.M.T. 13,2 - 33 kV.
54	Puesta a tierra soporte sostén – Línea 13,2 – 33 kV.
55	Puesta a tierra soporte suspensión – Línea 13,2 – 33 kV.
56	Puesta a tierra soporte sostén – Línea 13,2 – 33 kV.
150	L.M.T. 13,2 kV Conexión línea a línea.
211	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención orgánica – Conductor 35 mm2 AlAl.
211_1	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención orgánica – Conductor 35 mm2 AlAl.
211_2	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención orgánica – Conductor 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
211_3	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención orgánica – Conductor 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
211a	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención cerámica - Conductor 35 mm2 AlAl.
211a1	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención cerámica - Conductor 35 mm2 AlAl.
211a2	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención cerámica – Conductor 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
211a3	L.M.T. 13,2 kV Cadena de retención cerámica – Conductor 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
212_1	L.M.T. 33 kV Cadena de retención orgánica – Conductor 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
212a1	L.M.T. 33 kV Cadena de retención cerámica - Conductor 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
212d	L.M.T. 33 kV Cad. de ret. cerámica –Cruce de Seguridad - Cond. 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
213	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión orgánica.
213a	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión cerámica.
213b	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión orgánica.
213c	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión cerámica.
213d	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión orgánica regulable.
213e	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión cerámica regulable.
213f	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión orgánica regulable.
213g	L.M.T. 33 kV Cadena de suspensión cerámica regulable.
214	L.M.T. 33 kV Retención conductor de guardia – Conductor 35 mm2 Ac.
215	L.M.T. 33 kV Suspensión conductor de guardia - Conductor 35 mm2 Ac.
218	L.M.T. 13,2 kV Sostén orgánica.
218a	L.M.T. 13,2 kV Sostén cerámica.
219	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° orgánica sobre cruceta central.
219_1	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° cerámica sobre cruceta central.
219a	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° orgánica sobre ménsula.
219a1	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° cerámica sobre ménsula.
231	L.M.T. 13,2 kV Seccionamiento – Ais. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
231_1	L.M.T. 13,2 kV Seccionamiento – Ais. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
231_2	L.M.T. 13,2 kV Seccionamiento – Ais. Org. – Cond.: 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
231_3	L.M.T. 13,2 kV Seccionamiento – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
232	L.M.T. 33 kV Seccionamiento – Ais. Org. – Cond.: 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
232_1	L.M.T. 33 kV Seccionamiento – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 – 95/15 mm2 AlAc.
240	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
240_1	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
240_2	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
240_3	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
240_4	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
240_5	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.

CONSEJO SALORD
GONZALO A. Planificacón
Departamento de Proyectos etc
Secretaría de HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°26 de 53

ANEXO III

Tipos Normales Constructivos (Parte 2)

TN	DESCRIPCION
241	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
241 1	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
241 2	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Copl. Hor. – Aisl. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
241 3	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Copl. Hor. – Aisl. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
241 4	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Cop. Hor. – Ais. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
241 5	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Cop. Hor. – Ais. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
242	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
242 1	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Hor. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
242 2	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Hor.–Aisl. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
242 3	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Hor.–Aisl. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
243	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Hor. –Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
243 1	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Hor. –Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
243 2	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Hor.–Aisl. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
243 3	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Hor.–Aisl. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
244	L.M.T. 13,2 kV Des 90°- Disp. Cop. Hor. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
244 1	L.M.T. 13,2 kV Des 90°- Disp. Cop. Hor. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
244 2	L.M.T. 13,2 kV Des 90°-Dis. Cop. Hor.– Ais. Org.–Cond: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
244 3	L.M.T. 13,2 kV Des 90°-Dis. Cop. Hor.– Ais. Cer.–Cond: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
250	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
250 1	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
250 2	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
250 3	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
250 4	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
250 5	L.M.T. 13,2 kV Sostén – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
251	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
251 1	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
251 2	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
251 3	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Copl. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
251 4	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Cop. Ver. – Ais. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
251 5	L.M.T. 13,2 kV Sostén 6° – Dis. Cop. Ver. – Ais. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
252	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
252 1	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
252 2	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Ver.–Aisl. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
252 3	L.M.T. 13,2 kV Ret. – Disp. Copl. Ver.– Aisl. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
253	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
253 1	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
253 2	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Ver.–Aisl. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
253 3	L.M.T. 13,2 kV Ter. – Disp. Copl. Ver.– Aisl. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
254	L.M.T. 13,2 kV Des 90°- Disp. Copl. Ver. – Aisl. Org. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
254 1	L.M.T. 13,2 kV Des 90°- Disp. Cop. Ver. – Aisl. Cer. – Cond.: 35 mm2 AlAl.
254 2	L.M.T. 13,2 kV Des 90°- Dis. Cop. Ver.– Ais. Org.–Cond: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
254 3	L.M.T. 13,2 kV Des 90°- Dis. Cop. Ver.– Ais. Cer.–Cond: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
270	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Triang. –Ais. Org. - Cond: 50/8 mm2 AlAc.
270 1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Triang. –Ais. Cer. - Cond: 50/8 mm2 AlAc.
270 2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Triang. –Ais. Org. - Cond: 95/15 mm2 AlAc.
270 3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Triang. –Ais. Cer. - Cond: 95/15 mm2 AlAc.
270a	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
270a1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
270a2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
270a3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.

ORDEN DE TRABAJO N° 100
PLANIFICACION
PROYECTOS
SECRETARIA DE HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°27 de 53

ANEXO III

Tipos Normales Constructivos (Parte 3)

TN	DESCRIPCION
271	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Triang. – Ais.Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
271 1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Triang. – Ais.Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
271 2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Triang. – Ais.Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
271 3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Triang. – Ais.Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
271a	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
271a1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
271a2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
271a3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
272	L.M.T. 33 kV Ret. s/h. de g. – Disp. Triang.– Ais. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
272 1	L.M.T. 33 kV Ret. s/h. de g. – Disp. Triang.– Ais. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
272a	L.M.T. 33 kV Ret. c/h. de g. – Disp. Triang.– Ais. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
272a1	L.M.T. 33 kV Ret. c/h. de g. – Disp. Triang.– Ais. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
273	L.M.T. 33 kV Ter. s/h. de g. – Disp. Triang. – Ais. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
273 1	L.M.T. 33 kV Ter. s/h. de g. – Disp. Triang. – Ais. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
273a	L.M.T. 33 kV Ter. c/h. de g. – Disp. Triang. – Ais. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
273a1	L.M.T. 33 kV Ter. c/h. de g. – Disp. Triang. – Ais. Cer.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
274	L.M.T. 33 kV Des. 90° s/h de g – Disp. Triang. – Ais. Org.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
274 1	L.M.T. 33 kV Des. 90° s/h de g – Disp. Triang. – Ais. Cer.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
274a	L.M.T. 33 kV Des. 90° c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Org.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
274a1	L.M.T. 33 kV Des. 90° c/h de g – Disp. Triang. – Ais. Cer.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
280	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
280 1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
280 2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
280 3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
280a	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
280a1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
280a2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
280a3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
281	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
281 1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
281 2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
281 3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
281a	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Org. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
281a1	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Cer. – Cond.: 50/8 mm2 AlAc.
281a2	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Org. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
281a3	L.M.T. 33 kV Sop. Susp. 6° c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais.Cer. – Cond.: 95/15 mm2 AlAc.
282	L.M.T. 33 kV Ret. s/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
282 1	L.M.T. 33 kV Ret. s/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
282a	L.M.T. 33 kV Ret. c/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
282a1	L.M.T. 33 kV Ret. c/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
283	L.M.T. 33 kV Ter. s/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org.–Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
283 1	L.M.T. 33 kV Ter. s/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer.– Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
283a	L.M.T. 33 kV Ter. c/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org. –Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
283a1	L.M.T. 33 kV Ter. c/h. de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
284	L.M.T. 33 kV Des. 90° s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org. – Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
284 1	L.M.T. 33 kV Des. 90° s/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
284a	L.M.T. 33 kV Des. 90° c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Org. – Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.
284a1	L.M.T. 33 kV Des. 90° c/h de g – Disp. Copl. Vert. – Ais. Cer. – Cond.: 50/8 y 95/15 mm2 AlAc.

ORD.
Jefe de Oficina de Ejecución
y Evaluación de Proyectos al
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°28 de 53

ANEXO III

Tipos Normales Constructivos (Parte 4)

TN	DESCRIPCION
610	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
611	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
612	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
613	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
615	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
616	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
617	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
618	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
620	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac protegido.
621	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac protegido.
622	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac proteg.
623	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac protegido.
625	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac protegido.
626	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac proteg.
627	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac proteg.
628	L.M.T. 13,2 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac proteg.
650	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
650a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
651	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
651a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
652	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
652a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
653	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
653a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac.
655	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
655a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
656	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
656a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
657	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
657a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
658	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
658a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac.
660	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac protegido.
660a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac proteg.
661	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac protegido.
661a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac prot..
662	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac protegido.
662a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Ret. - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac prot..
663	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac protegido.
663a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 50/8 mm2 Al/Ac prot.
665	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac protegido.
665a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac prot.
666	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac protegido.
666a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Sostén 6° - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac prot.
667	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Retención - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac proteg.
667a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Ret. - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac prot.
668	L.M.T. 33 kV – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac protegido.
668a	L.M.T. 33 kV c/H G – LINE POST – Terminal - Disp. Copl. Vert. - Cond.: 95/15 mm2 Al/Ac prot.

SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.B. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°29 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 13,2kV – Conductor 95/15 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	273	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
1	268	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28
2	262	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,30	0,29
3	257	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30
4	252	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30
5	248	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31
6	243	0,70	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31
7	239	0,72	0,69	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32
8	234	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,32
9	230	0,74	0,72	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33
10	226	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34
11	223	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,34
12	219	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35
13	216	0,79	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35
14	212	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36
15	209	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36
16	206	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37
17	203	0,84	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38
18	200	0,86	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
19	197	0,87	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
20	194	0,88	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
21	192	0,89	0,86	0,83	0,81	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40
22	189	0,90	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40
23	187	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41
24	184	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41
25	182	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42
26	180	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42
27	178	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43
28	176	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,43
29	174	0,99	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44
30	172	1,00	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44
31	170	1,01	0,98	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45
32	168	1,02	0,99	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45
33	166	1,03	1,00	0,96	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46
34	164	1,04	1,01	0,97	0,94	0,91	0,88	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46
35	163	1,05	1,02	0,98	0,95	0,92	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47
36	161	1,06	1,03	0,99	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,47
37	159	1,07	1,04	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
38	158	1,08	1,05	1,01	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48
39	156	1,10	1,06	1,02	0,99	0,95	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49
40	155	1,11	1,07	1,03	1,00	0,96	0,93	0,90	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49
41	153	1,12	1,08	1,04	1,01	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,74	0,71	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50
42	152	1,13	1,09	1,05	1,02	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50
43	151	1,14	1,10	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
44	149	1,15	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,93	0,90	0,86	0,83	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51
45	148	1,16	1,12	1,08	1,04	1,01	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,51
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°30 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	322	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24
1	315	0,54	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24
2	308	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
3	301	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25
4	294	0,58	0,56	0,54	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26
5	288	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,26
6	282	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27
7	276	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28
8	270	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28
9	265	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29
10	259	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29
11	254	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31	0,30
12	249	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31
13	245	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31
14	240	0,71	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32
15	236	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32
16	232	0,74	0,71	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
17	228	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,33
18	224	0,76	0,74	0,71	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34
19	220	0,78	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35
20	217	0,79	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35
21	213	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36
22	210	0,81	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36
23	207	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37
24	204	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37
25	201	0,85	0,82	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
26	198	0,86	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
27	195	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
28	193	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39
29	190	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40
30	188	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41
31	185	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41
32	183	0,94	0,90	0,87	0,84	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42
33	181	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42
34	179	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43
35	176	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45	0,43
36	174	0,98	0,95	0,92	0,89	0,86	0,82	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44
37	172	0,99	0,96	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44
38	170	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45
39	169	1,02	0,98	0,95	0,92	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45
40	167	1,03	0,99	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46
41	165	1,04	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46
42	163	1,05	1,01	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47
43	162	1,06	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47
44	160	1,07	1,03	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,52	0,50	0,48
45	158	1,08	1,05	1,01	0,98	0,94	0,91	0,88	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,48
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°31 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV con Conductor de Guardia – Conductor 95/15 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	340	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22
1	332	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23
2	324	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23
3	317	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
4	310	0,55	0,53	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25
5	303	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25
6	296	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26
7	289	0,59	0,57	0,55	0,53	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26
8	283	0,60	0,58	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27
9	277	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27
10	271	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
11	266	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29
12	261	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29
13	255	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30
14	251	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30
15	246	0,70	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31
16	241	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32
17	237	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32
18	233	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
19	229	0,75	0,72	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33
20	225	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34
21	221	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34
22	218	0,79	0,76	0,73	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35
23	214	0,80	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36
24	211	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36
25	208	0,82	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37
26	205	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37
27	202	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
28	199	0,86	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
29	196	0,87	0,84	0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
30	193	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,39
31	191	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40
32	188	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,42	0,40
33	186	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41
34	184	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,41
35	181	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42
36	179	0,96	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45	0,42
37	177	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43
38	175	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44
39	173	0,99	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44
40	171	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45
41	169	1,01	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45
42	167	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46
43	165	1,03	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46
44	164	1,05	1,01	0,98	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46
45	162	1,06	1,02	0,99	0,95	0,92	0,89	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°32 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 13,2 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	422	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
1	414	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
2	406	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
3	398	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
4	389	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
5	381	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
6	374	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
7	366	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
8	358	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
9	350	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
10	342	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
11	335	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
12	327	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
13	319	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
14	312	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
15	305	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
16	297	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
17	290	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
18	283	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
19	276	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14
20	269	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15
21	262	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15
22	255	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15
23	249	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16
24	242	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
25	236	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
26	230	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17
27	224	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
28	218	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
29	212	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
30	207	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
31	201	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
32	196	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
33	191	0,46	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
34	186	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
35	181	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21
36	177	0,50	0,48	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22
37	172	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
38	168	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23
39	164	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24
40	160	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,24
41	156	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
42	152	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25
43	149	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26
44	146	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27
45	142	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°33 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	453	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
1	445	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09
2	437	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09
3	428	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09
4	420	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
5	412	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
6	404	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
7	396	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
8	388	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
9	380	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
10	372	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
11	364	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
12	356	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
13	349	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
14	341	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
15	333	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
16	326	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
17	318	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
18	311	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
19	303	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
20	296	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
21	289	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
22	282	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
23	275	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14
24	268	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15
25	261	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15
26	254	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15
27	248	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16
28	241	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
29	235	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
30	229	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17
31	223	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
32	217	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
33	211	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
34	206	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
35	200	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
36	195	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
37	190	0,46	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
38	185	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
39	180	0,49	0,47	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
40	176	0,50	0,48	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22
41	171	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
42	167	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23
43	163	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
44	159	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,24
45	155	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°34 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV con Conductor lo de Guardia – Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	332	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
1	325	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
2	317	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
3	310	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
4	302	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
5	295	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
6	288	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
7	281	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
8	274	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14
9	267	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15
10	260	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15
11	253	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16
12	247	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16
13	240	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
14	234	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
15	228	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17
16	222	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
17	216	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
18	211	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
19	205	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
20	200	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
21	194	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
22	189	0,46	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
23	185	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
24	180	0,49	0,47	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
25	175	0,50	0,48	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22
26	171	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
27	167	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23
28	163	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
29	159	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,24
30	155	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
31	152	0,58	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26
32	148	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26
33	145	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27
34	142	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28
35	139	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
36	136	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28
37	133	0,66	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29
38	130	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30
39	128	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30
40	125	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31
41	123	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32
42	121	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32
43	118	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33
44	116	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,33
45	114	0,76	0,73	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°35 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV con Conductor de Guardia – Conductor 95/15 Al/Ac – PROTEGIDO

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	240	1,20	1,16	1,12	1,08	1,05	1,01	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53
1	238	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,02	0,98	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54
2	237	1,22	1,18	1,14	1,10	1,06	1,03	0,99	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54
3	235	1,23	1,19	1,15	1,11	1,07	1,03	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55
4	233	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,00	0,97	0,93	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55
5	231	1,25	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,01	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56
6	230	1,26	1,22	1,18	1,14	1,10	1,06	1,02	0,98	0,95	0,91	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56
7	228	1,27	1,23	1,19	1,15	1,11	1,07	1,03	0,99	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56
8	226	1,28	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57
9	225	1,28	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57
10	223	1,29	1,25	1,21	1,16	1,12	1,08	1,04	1,01	0,97	0,93	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57
11	222	1,30	1,26	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,01	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58
12	220	1,31	1,27	1,22	1,18	1,14	1,10	1,06	1,02	0,98	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58
13	219	1,32	1,28	1,23	1,19	1,15	1,11	1,07	1,03	0,99	0,95	0,92	0,88	0,84	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59
14	217	1,33	1,29	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,78	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59
15	216	1,34	1,30	1,25	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60
16	214	1,35	1,31	1,26	1,22	1,18	1,13	1,09	1,05	1,01	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,60
17	213	1,35	1,31	1,26	1,22	1,18	1,13	1,09	1,05	1,01	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,60
18	212	1,36	1,32	1,27	1,23	1,18	1,14	1,10	1,06	1,02	0,98	0,94	0,91	0,87	0,83	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,64	0,60
19	210	1,37	1,32	1,28	1,24	1,19	1,15	1,11	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61
20	209	1,38	1,33	1,29	1,25	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,64	0,61
21	208	1,39	1,34	1,30	1,25	1,21	1,17	1,13	1,08	1,04	1,00	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62
22	207	1,40	1,35	1,31	1,26	1,22	1,18	1,13	1,09	1,05	1,01	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,65	0,62
23	205	1,41	1,36	1,32	1,27	1,23	1,18	1,14	1,10	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63
24	204	1,41	1,36	1,32	1,27	1,23	1,18	1,14	1,10	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63
25	203	1,42	1,37	1,33	1,28	1,24	1,19	1,15	1,11	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,66	0,63
26	202	1,43	1,38	1,34	1,29	1,25	1,20	1,16	1,12	1,07	1,03	0,99	0,95	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,64
27	201	1,44	1,39	1,35	1,30	1,25	1,21	1,17	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,81	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64
28	199	1,45	1,40	1,35	1,31	1,26	1,22	1,17	1,13	1,09	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82	0,78	0,74	0,71	0,68	0,64
29	198	1,46	1,41	1,36	1,32	1,27	1,23	1,18	1,14	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65
30	197	1,46	1,41	1,36	1,32	1,27	1,23	1,18	1,14	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65
31	196	1,47	1,42	1,37	1,33	1,28	1,24	1,19	1,15	1,10	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,65
32	195	1,48	1,43	1,38	1,34	1,29	1,24	1,20	1,15	1,11	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66
33	194	1,49	1,44	1,39	1,34	1,30	1,25	1,21	1,16	1,12	1,08	1,03	0,99	0,95	0,91	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,66
34	193	1,50	1,45	1,40	1,35	1,31	1,26	1,22	1,17	1,13	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67
35	192	1,50	1,45	1,40	1,35	1,31	1,26	1,22	1,17	1,13	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67
36	191	1,51	1,46	1,41	1,36	1,32	1,27	1,22	1,18	1,13	1,09	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,67
37	190	1,52	1,47	1,42	1,37	1,32	1,28	1,23	1,19	1,14	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,68
38	189	1,53	1,48	1,43	1,38	1,33	1,29	1,24	1,19	1,15	1,11	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,71	0,68
39	188	1,54	1,49	1,44	1,39	1,34	1,29	1,25	1,20	1,16	1,11	1,07	1,03	0,99	0,94	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68
40	187	1,54	1,49	1,44	1,39	1,34	1,29	1,25	1,20	1,16	1,11	1,07	1,03	0,99	0,94	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68
41	186	1,55	1,50	1,45	1,40	1,35	1,30	1,26	1,21	1,16	1,12	1,08	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,72	0,69
42	185	1,56	1,51	1,46	1,41	1,36	1,31	1,26	1,22	1,17	1,13	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,73	0,69
43	184	1,57	1,52	1,47	1,42	1,37	1,32	1,27	1,23	1,18	1,13	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,73	0,70
44	183	1,57	1,52	1,47	1,42	1,37	1,32	1,27	1,23	1,18	1,13	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,73	0,70
45	182	1,58	1,53	1,48	1,43	1,38	1,33	1,28	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°36 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 13,2 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – PROTEGIDO

LAMT 33 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – PROTEGIDO

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	340	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
1	336	0,86	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
2	332	0,87	0,84	0,81	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
3	328	0,88	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
4	324	0,89	0,86	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40
5	320	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40
6	316	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,42	0,40
7	312	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41
8	309	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42
9	305	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42
10	302	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43
11	299	0,97	0,94	0,91	0,88	0,84	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45	0,43
12	296	0,98	0,95	0,92	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44
13	292	0,99	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44
14	289	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44
15	286	1,01	0,98	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45
16	283	1,02	0,99	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45
17	281	1,03	1,00	0,96	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46
18	278	1,04	1,01	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46
19	275	1,05	1,02	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47
20	273	1,06	1,02	0,99	0,96	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47
21	270	1,07	1,03	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,52	0,50	0,48
22	267	1,08	1,04	1,01	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
23	265	1,09	1,05	1,02	0,98	0,95	0,92	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,53	0,51	0,48
24	263	1,10	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92	0,89	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49
25	260	1,11	1,07	1,04	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49
26	258	1,12	1,08	1,05	1,01	0,98	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,52	0,50
27	256	1,13	1,09	1,06	1,02	0,98	0,95	0,92	0,88	0,85	0,82	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50
28	254	1,14	1,10	1,07	1,03	0,99	0,96	0,92	0,89	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,53	0,51
29	251	1,15	1,11	1,07	1,04	1,00	0,97	0,93	0,90	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51
30	249	1,16	1,12	1,08	1,05	1,01	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,54	0,52
31	247	1,17	1,13	1,09	1,06	1,02	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52
32	245	1,18	1,14	1,10	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,52
33	243	1,19	1,15	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53
34	241	1,20	1,16	1,12	1,08	1,05	1,01	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53
35	240	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,02	0,98	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54
36	238	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,02	0,98	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54
37	236	1,22	1,18	1,14	1,10	1,06	1,03	0,99	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54
38	234	1,23	1,19	1,15	1,11	1,07	1,03	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55
39	232	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,00	0,97	0,93	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55
40	231	1,25	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,01	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56
41	229	1,26	1,22	1,18	1,14	1,10	1,06	1,02	0,98	0,95	0,91	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56
42	227	1,27	1,23	1,19	1,15	1,11	1,07	1,03	0,99	0,95	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56
43	226	1,28	1,24	1,20	1,16	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57
44	224	1,29	1,25	1,21	1,16	1,12	1,08	1,04	1,01	0,97	0,93	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57
45	223	1,30	1,26	1,21	1,17	1,13	1,09	1,05	1,01	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°37 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 13,2 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Protegido

LAMT 33 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Protegido

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	408	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
1	401	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
2	395	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
3	388	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
4	382	0,46	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
5	375	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
6	369	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21
7	363	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21
8	357	0,49	0,47	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
9	351	0,50	0,48	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22
10	345	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
11	340	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23
12	334	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24
13	328	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24
14	323	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
15	318	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,24
16	312	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
17	307	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25
18	302	0,58	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26
19	297	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26
20	293	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27
21	288	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27
22	283	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28
23	279	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
24	274	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28
25	270	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29
26	266	0,66	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29
27	262	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30
28	258	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30
29	254	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31
30	250	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31
31	246	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32
32	243	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32
33	239	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32
34	236	0,74	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33
35	233	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,33
36	229	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,34
37	226	0,78	0,75	0,73	0,70	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35
38	223	0,79	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35
39	220	0,80	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36
40	217	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36
41	214	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36
42	212	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37
43	209	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37
44	206	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
45	204	0,86	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°38 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV con Conductor de Guardia – Conductor 50/8 Al/Ac – Protegido

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	302	0,58	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26
1	297	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26
2	292	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27
3	287	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27
4	283	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28
5	278	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
6	274	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28
7	270	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29
8	265	0,66	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29
9	261	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30
10	257	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30
11	254	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31
12	250	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31
13	246	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32
14	242	0,72	0,70	0,67	0,65	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32
15	239	0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32
16	236	0,75	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,33
17	232	0,76	0,73	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34
18	229	0,77	0,74	0,72	0,69	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,34
19	226	0,78	0,75	0,73	0,70	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35
20	223	0,79	0,76	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35
21	220	0,80	0,77	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36
22	217	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36
23	214	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36
24	211	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37
25	209	0,84	0,81	0,78	0,76	0,73	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37
26	206	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
27	203	0,86	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
28	201	0,87	0,84	0,81	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
29	199	0,88	0,85	0,82	0,79	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39
30	196	0,89	0,86	0,83	0,80	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40
31	194	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,42	0,40
32	192	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41
33	189	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,43	0,41
34	187	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42
35	185	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42
36	183	0,96	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43
37	181	0,97	0,94	0,91	0,88	0,84	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45	0,43
38	179	0,98	0,95	0,92	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44
39	178	0,99	0,96	0,93	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44
40	176	1,00	0,97	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44
41	174	1,01	0,98	0,94	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45
42	172	1,02	0,99	0,95	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,45
43	170	1,03	1,00	0,96	0,93	0,90	0,87	0,83	0,80	0,77	0,74	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46
44	169	1,04	1,01	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46
45	167	1,05	1,02	0,98	0,95	0,91	0,88	0,85	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°39 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 33 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	97	1,22	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
1	97	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44
2	96	1,23	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,47	0,44
3	96	1,24	1,19	1,14	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,83	0,79	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45
4	95	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45
5	95	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,89	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,61	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45
6	94	1,26	1,21	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,45
7	94	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,98	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46
8	93	1,28	1,22	1,18	1,13	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46
9	93	1,28	1,23	1,18	1,13	1,09	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,49	0,46
10	92	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,46
11	92	1,30	1,24	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
12	91	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47
13	91	1,31	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47
14	90	1,32	1,26	1,21	1,16	1,11	1,07	1,02	0,97	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,47
15	90	1,32	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48
16	90	1,33	1,28	1,22	1,17	1,12	1,08	1,03	0,98	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48
17	89	1,33	1,28	1,23	1,18	1,13	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48
18	89	1,34	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,77	0,73	0,70	0,66	0,62	0,58	0,55	0,52	0,48
19	88	1,35	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49
20	88	1,35	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,55	0,52	0,49
21	87	1,36	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,74	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49
22	87	1,37	1,31	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,01	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,49
23	87	1,37	1,32	1,27	1,21	1,16	1,11	1,06	1,02	0,97	0,92	0,88	0,84	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,49
24	86	1,38	1,32	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,02	0,97	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50
25	86	1,39	1,33	1,28	1,22	1,17	1,12	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50
26	85	1,39	1,34	1,28	1,23	1,18	1,13	1,08	1,03	0,98	0,94	0,89	0,85	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,53	0,50
27	85	1,40	1,34	1,29	1,24	1,18	1,13	1,08	1,03	0,99	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,72	0,68	0,65	0,61	0,57	0,54	0,50
28	85	1,40	1,35	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	0,99	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51
29	84	1,41	1,35	1,30	1,25	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51
30	84	1,42	1,36	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,51
31	84	1,42	1,37	1,31	1,26	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,55	0,51
32	83	1,43	1,37	1,32	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,01	0,96	0,91	0,87	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,51
33	83	1,43	1,38	1,32	1,27	1,21	1,16	1,11	1,06	1,01	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52
34	83	1,44	1,38	1,33	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,88	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,52
35	82	1,45	1,39	1,33	1,28	1,22	1,17	1,12	1,07	1,02	0,97	0,93	0,88	0,84	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52
36	82	1,45	1,40	1,34	1,28	1,23	1,18	1,12	1,07	1,02	0,98	0,93	0,88	0,84	0,80	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52
37	82	1,46	1,40	1,34	1,29	1,23	1,18	1,13	1,08	1,03	0,98	0,93	0,89	0,84	0,80	0,76	0,71	0,67	0,64	0,60	0,56	0,53
38	81	1,46	1,41	1,35	1,29	1,24	1,19	1,13	1,08	1,03	0,98	0,94	0,89	0,85	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53
39	81	1,47	1,41	1,36	1,30	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	0,99	0,94	0,89	0,85	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,57	0,53
40	81	1,48	1,42	1,36	1,30	1,25	1,20	1,14	1,09	1,04	0,99	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,72	0,68	0,64	0,60	0,57	0,53
41	80	1,48	1,42	1,37	1,31	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53
42	80	1,49	1,43	1,37	1,31	1,26	1,21	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,91	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,54
43	80	1,49	1,43	1,38	1,32	1,26	1,21	1,16	1,10	1,05	1,00	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,54
44	79	1,50	1,44	1,38	1,33	1,27	1,21	1,16	1,11	1,06	1,01	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54
45	79	1,51	1,45	1,39	1,33	1,27	1,22	1,17	1,11	1,06	1,01	0,96	0,92	0,87	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos arc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°40 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 13,2 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	116	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37
1	115	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37
2	114	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,38
3	113	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,38
4	112	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38
5	111	1,07	1,03	0,99	0,94	0,90	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,38
6	110	1,08	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,72	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39
7	110	1,08	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39
8	109	1,09	1,05	1,01	0,97	0,92	0,88	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39
9	108	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40
10	107	1,11	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40
11	107	1,12	1,07	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40
12	106	1,12	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40
13	105	1,13	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41
14	104	1,14	1,09	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41
15	104	1,15	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41
16	103	1,15	1,11	1,06	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42
17	102	1,16	1,11	1,07	1,03	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
18	102	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
19	101	1,17	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
20	101	1,18	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45	0,43
21	100	1,19	1,14	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
22	99	1,20	1,15	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
23	99	1,20	1,16	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,62	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46	0,43
24	98	1,21	1,16	1,12	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
25	98	1,22	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
26	97	1,22	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44
27	97	1,23	1,18	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44
28	96	1,24	1,19	1,14	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45
29	95	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45
30	95	1,25	1,20	1,15	1,11	1,06	1,01	0,97	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,61	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45
31	94	1,26	1,21	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,48	0,45
32	94	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,98	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46
33	93	1,27	1,22	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46
34	93	1,28	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46
35	92	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,59	0,56	0,53	0,49	0,46
36	92	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,05	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
37	92	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47
38	91	1,31	1,25	1,20	1,15	1,11	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,79	0,75	0,72	0,68	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47
39	91	1,31	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47
40	90	1,32	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,57	0,54	0,51	0,47
41	90	1,33	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,98	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48
42	89	1,33	1,28	1,23	1,18	1,13	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48
43	89	1,34	1,29	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,94	0,90	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48
44	88	1,34	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,48
45	88	1,35	1,30	1,25	1,19	1,14	1,09	1,05	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°41 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 33 kV con Conductor de Guardia – Conductor 95/15 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	132	0,90	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32
1	131	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33
2	129	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35	0,33
3	128	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,33
4	127	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34
5	126	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34
6	125	0,95	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,34
7	123	0,96	0,92	0,89	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35
8	122	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35
9	121	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35
10	120	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,38	0,36
11	119	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36
12	118	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,36
13	117	1,01	0,97	0,93	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,55	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,36
14	116	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,39	0,37
15	115	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37
16	115	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,37
17	114	1,05	1,00	0,96	0,92	0,89	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,38
18	113	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38
19	112	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,71	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38
20	111	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39
21	110	1,08	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,72	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39
22	110	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39
23	109	1,09	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39
24	108	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40
25	107	1,11	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,67	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40
26	107	1,12	1,07	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40
27	106	1,12	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,68	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40
28	105	1,13	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41
29	104	1,14	1,09	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41
30	104	1,15	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41
31	103	1,15	1,11	1,06	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42
32	102	1,16	1,11	1,07	1,03	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
33	102	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
34	101	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,64	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
35	101	1,18	1,14	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,87	0,83	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,48	0,45	0,43
36	100	1,19	1,14	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
37	99	1,20	1,15	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
38	99	1,20	1,16	1,11	1,06	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,62	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46	0,43
39	98	1,21	1,16	1,12	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
40	98	1,22	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
41	97	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44
42	97	1,23	1,18	1,14	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44
43	96	1,24	1,19	1,14	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45
44	95	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45
45	95	1,25	1,20	1,15	1,11	1,06	1,01	0,97	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,61	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°42 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 13,2 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	127	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,18	0,17
1	124	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18
2	121	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18
3	118	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,18
4	115	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19
5	113	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,19
6	110	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
7	108	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22	0,20
8	106	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21
9	104	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21
10	102	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22
11	100	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22
12	98	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22
13	96	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23
14	94	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23
15	93	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23
16	91	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24
17	90	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,24
18	88	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25
19	87	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25
20	86	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26
21	84	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
22	83	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
23	82	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27
24	81	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27
25	80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27
26	79	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28
27	78	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28
28	77	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28
29	76	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29
30	75	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29
31	74	0,82	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30
32	73	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30
33	72	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30
34	71	0,85	0,82	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31
35	70	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31
36	70	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,33	0,31
37	69	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32
38	68	0,89	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32
39	67	0,90	0,86	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32
40	67	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33
41	66	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33
42	65	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35	0,33
43	65	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,33
44	64	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,41	0,39	0,36	0,34
45	64	0,95	0,91	0,88	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°43 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST –Terminal Múltiple

LAMT 33 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	90	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24
1	88	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25
2	87	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25
3	86	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26
4	84	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
5	83	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
6	82	0,74	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27
7	81	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27
8	80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27
9	79	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28
10	78	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28
11	77	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28
12	76	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29
13	75	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29
14	74	0,82	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30
15	73	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30
16	72	0,84	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30
17	71	0,85	0,82	0,78	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31
18	70	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31
19	70	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,33	0,31
20	69	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32
21	68	0,89	0,85	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32
22	67	0,90	0,86	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32
23	67	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33
24	66	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33
25	65	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35	0,33
26	65	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,33
27	64	0,94	0,90	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,41	0,39	0,36	0,34
28	64	0,95	0,91	0,88	0,84	0,80	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34
29	63	0,96	0,92	0,88	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35
30	62	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35
31	62	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35
32	61	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35
33	61	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36
34	60	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,81	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,41	0,38	0,36
35	60	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39	0,36
36	59	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,75	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37
37	59	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37
38	58	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,37
39	58	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,37
40	57	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,40	0,38
41	57	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38
42	57	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39
43	56	1,08	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39
44	56	1,08	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39
45	55	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,39
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.B. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°44 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 33 kV con Conductor de Guardia – Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	62	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35
1	62	0,98	0,94	0,90	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,35
2	61	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36
3	60	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85	0,81	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,41	0,38	0,36
4	60	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39	0,36
5	59	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,75	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,36
6	59	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,83	0,79	0,75	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37
7	59	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37
8	58	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,73	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,37
9	58	1,05	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,40	0,38
10	57	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38
11	57	1,06	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38
12	56	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39
13	56	1,08	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,84	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39
14	55	1,09	1,05	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,39
15	55	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40
16	55	1,10	1,06	1,01	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40
17	54	1,11	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40
18	54	1,12	1,08	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40
19	54	1,13	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41
20	53	1,13	1,09	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41
21	53	1,14	1,09	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41
22	52	1,15	1,10	1,06	1,02	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41
23	52	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
24	52	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
25	51	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42
26	51	1,18	1,13	1,09	1,04	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45	0,42
27	51	1,19	1,14	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
28	51	1,19	1,14	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
29	50	1,20	1,15	1,11	1,06	1,02	0,97	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43
30	50	1,21	1,16	1,12	1,07	1,02	0,98	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
31	50	1,22	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
32	49	1,22	1,17	1,12	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44
33	49	1,23	1,18	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44
34	49	1,24	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45
35	48	1,24	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,75	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45
36	48	1,25	1,20	1,15	1,10	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45
37	48	1,26	1,21	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,48	0,45
38	48	1,26	1,21	1,16	1,11	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,48	0,45
39	47	1,27	1,22	1,17	1,12	1,07	1,03	0,98	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46
40	47	1,28	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46
41	47	1,28	1,23	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46
42	47	1,29	1,24	1,19	1,14	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,87	0,83	0,78	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,46
43	46	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,01	0,96	0,92	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47
44	46	1,31	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47
45	46	1,31	1,26	1,21	1,16	1,11	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°45 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 33 kV con Conductor de Guardia – Conductor 95/15 Al/Ac – Protegido

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
0	127	1,28	1,22	1,17	1,12	1,06	1,01	0,96	0,91	0,87	0,82	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53	0,50	0,46	0,43	0,40
1	126	1,29	1,23	1,18	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,87	0,83	0,78	0,74	0,69	0,65	0,61	0,57	0,54	0,50	0,46	0,43	0,40
2	125	1,29	1,23	1,18	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,87	0,83	0,78	0,74	0,69	0,65	0,61	0,57	0,54	0,50	0,46	0,43	0,40
3	125	1,30	1,24	1,19	1,13	1,08	1,03	0,98	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,47	0,43	0,40
4	124	1,30	1,24	1,19	1,13	1,08	1,03	0,98	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,47	0,43	0,40
5	124	1,31	1,25	1,20	1,14	1,09	1,04	0,98	0,93	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,51	0,47	0,44	0,40
6	123	1,31	1,25	1,20	1,14	1,09	1,04	0,98	0,93	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,51	0,47	0,44	0,40
7	123	1,32	1,26	1,21	1,15	1,10	1,04	0,99	0,94	0,89	0,84	0,80	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,48	0,44	0,41
8	122	1,32	1,26	1,21	1,15	1,10	1,04	0,99	0,94	0,89	0,84	0,80	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,48	0,44	0,41
9	122	1,33	1,27	1,21	1,16	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,76	0,72	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,48	0,44	0,41
10	121	1,33	1,27	1,21	1,16	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,76	0,72	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,48	0,44	0,41
11	121	1,34	1,28	1,22	1,17	1,11	1,06	1,01	0,96	0,91	0,86	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45	0,41
12	121	1,34	1,28	1,22	1,17	1,11	1,06	1,01	0,96	0,91	0,86	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45	0,41
13	120	1,35	1,29	1,23	1,18	1,12	1,07	1,01	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,73	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,49	0,45	0,42
14	120	1,36	1,30	1,24	1,18	1,13	1,07	1,02	0,97	0,92	0,87	0,82	0,78	0,73	0,69	0,65	0,60	0,56	0,53	0,49	0,45	0,42
15	119	1,36	1,30	1,24	1,18	1,13	1,07	1,02	0,97	0,92	0,87	0,82	0,78	0,73	0,69	0,65	0,60	0,56	0,53	0,49	0,45	0,42
16	119	1,37	1,31	1,25	1,19	1,14	1,08	1,03	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,46	0,42
17	118	1,37	1,31	1,25	1,19	1,14	1,08	1,03	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,46	0,42
18	118	1,38	1,32	1,26	1,20	1,15	1,09	1,04	0,98	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,70	0,65	0,61	0,57	0,53	0,50	0,46	0,43
19	117	1,38	1,32	1,26	1,20	1,15	1,09	1,04	0,98	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,70	0,65	0,61	0,57	0,53	0,50	0,46	0,43
20	117	1,39	1,33	1,27	1,21	1,15	1,10	1,04	0,99	0,94	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,43
21	117	1,39	1,33	1,27	1,21	1,15	1,10	1,04	0,99	0,94	0,89	0,84	0,79	0,75	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,43
22	116	1,40	1,34	1,28	1,22	1,16	1,11	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,71	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,47	0,43
23	116	1,40	1,34	1,28	1,22	1,16	1,11	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,71	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,47	0,43
24	115	1,41	1,35	1,29	1,23	1,17	1,11	1,06	1,01	0,95	0,90	0,85	0,80	0,76	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47	0,44
25	115	1,41	1,35	1,29	1,23	1,17	1,11	1,06	1,01	0,95	0,90	0,85	0,80	0,76	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47	0,44
26	114	1,42	1,36	1,30	1,24	1,18	1,12	1,07	1,01	0,96	0,91	0,86	0,81	0,76	0,72	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47	0,44
27	114	1,42	1,36	1,30	1,24	1,18	1,12	1,07	1,01	0,96	0,91	0,86	0,81	0,76	0,72	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,47	0,44
28	114	1,43	1,37	1,31	1,25	1,19	1,13	1,07	1,02	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,72	0,68	0,64	0,59	0,55	0,51	0,48	0,44
29	113	1,43	1,37	1,31	1,25	1,19	1,13	1,07	1,02	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,72	0,68	0,64	0,59	0,55	0,51	0,48	0,44
30	113	1,44	1,38	1,31	1,25	1,20	1,14	1,08	1,03	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,44
31	113	1,44	1,38	1,31	1,25	1,20	1,14	1,08	1,03	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,44
32	112	1,44	1,38	1,31	1,25	1,20	1,14	1,08	1,03	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,44
33	112	1,45	1,39	1,32	1,26	1,20	1,15	1,09	1,03	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45
34	111	1,45	1,39	1,32	1,26	1,20	1,15	1,09	1,03	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69	0,64	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45
35	111	1,46	1,40	1,33	1,27	1,21	1,15	1,10	1,04	0,99	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,45
36	111	1,46	1,40	1,33	1,27	1,21	1,15	1,10	1,04	0,99	0,93	0,88	0,83	0,79	0,74	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,45
37	110	1,47	1,41	1,34	1,28	1,22	1,16	1,10	1,05	0,99	0,94	0,89	0,84	0,79	0,74	0,70	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,45
38	110	1,47	1,41	1,34	1,28	1,22	1,16	1,10	1,05	0,99	0,94	0,89	0,84	0,79	0,74	0,70	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,45
39	110	1,48	1,41	1,35	1,29	1,23	1,17	1,11	1,06	1,00	0,95	0,90	0,84	0,80	0,75	0,70	0,66	0,61	0,57	0,53	0,49	0,46
40	109	1,48	1,41	1,35	1,29	1,23	1,17	1,11	1,06	1,00	0,95	0,90	0,84	0,80	0,75	0,70	0,66	0,61	0,57	0,53	0,49	0,46
41	109	1,49	1,42	1,36	1,30	1,24	1,18	1,12	1,06	1,01	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,71	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46
42	109	1,49	1,42	1,36	1,30	1,24	1,18	1,12	1,06	1,01	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,71	0,66	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46
43	108	1,50	1,43	1,37	1,31	1,25	1,19	1,13	1,07	1,01	0,96	0,91	0,86	0,81	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46
44	108	1,50	1,43	1,37	1,31	1,25	1,19	1,13	1,07	1,01	0,96	0,91	0,86	0,81	0,76	0,71	0,67	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46
45	108	1,51	1,44	1,38	1,32	1,25	1,19	1,13	1,08	1,02	0,97	0,91	0,86	0,81	0,76	0,72	0,67	0,63	0,58	0,54	0,50	0,47
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°46 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 13,2 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – Protegido

LAMT 33 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – Protegido

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
0	163	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,47	0,44	0,42	0,39	0,36	0,33	0,31
1	162	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,47	0,44	0,42	0,39	0,36	0,33	0,31
2	161	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,34	0,31
3	160	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,34	0,31
4	159	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,34	0,31
5	158	1,03	0,98	0,94	0,90	0,86	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34	0,32
6	157	1,04	0,99	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,59	0,56	0,53	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32
7	156	1,04	0,99	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,59	0,56	0,53	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32
8	155	1,05	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35	0,32
9	154	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35	0,33
10	153	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35	0,33
11	152	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,33
12	151	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,44	0,41	0,39	0,36	0,33
13	150	1,08	1,03	0,99	0,94	0,90	0,85	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,33
14	149	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,34
15	148	1,09	1,04	1,00	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,34
16	148	1,10	1,05	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34
17	147	1,11	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34
18	146	1,11	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,53	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,34
19	145	1,12	1,07	1,02	0,98	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,43	0,40	0,37	0,35
20	144	1,12	1,07	1,02	0,98	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,43	0,40	0,37	0,35
21	144	1,13	1,08	1,03	0,98	0,94	0,89	0,85	0,81	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35
22	143	1,14	1,09	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35
23	142	1,14	1,09	1,04	0,99	0,95	0,90	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35
24	141	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45	0,41	0,38	0,35
25	141	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48	0,45	0,41	0,38	0,35
26	140	1,16	1,11	1,06	1,01	0,96	0,92	0,87	0,83	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36
27	139	1,17	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,88	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49	0,45	0,42	0,39	0,36
28	138	1,17	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,88	0,83	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52	0,49	0,45	0,42	0,39	0,36
29	138	1,18	1,13	1,08	1,03	0,98	0,93	0,89	0,84	0,80	0,76	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,52	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36
30	137	1,18	1,13	1,08	1,03	0,98	0,93	0,89	0,84	0,80	0,76	0,71	0,67	0,63	0,60	0,56	0,52	0,49	0,46	0,42	0,39	0,36
31	136	1,19	1,14	1,09	1,04	0,99	0,94	0,89	0,85	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37
32	136	1,19	1,14	1,09	1,04	0,99	0,94	0,89	0,85	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37
33	135	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,86	0,81	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,53	0,50	0,46	0,43	0,40	0,37
34	134	1,21	1,16	1,10	1,05	1,00	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44	0,40	0,37
35	134	1,21	1,16	1,10	1,05	1,00	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,73	0,69	0,65	0,61	0,57	0,54	0,50	0,47	0,44	0,40	0,37
36	133	1,22	1,17	1,11	1,06	1,01	0,96	0,92	0,87	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,51	0,47	0,44	0,41	0,38
37	133	1,22	1,17	1,11	1,06	1,01	0,96	0,92	0,87	0,82	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,54	0,51	0,47	0,44	0,41	0,38
38	132	1,23	1,18	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,88	0,83	0,79	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48	0,44	0,41	0,38
39	131	1,23	1,18	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,88	0,83	0,79	0,74	0,70	0,66	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48	0,44	0,41	0,38
40	131	1,24	1,19	1,13	1,08	1,03	0,98	0,93	0,88	0,84	0,79	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,55	0,51	0,48	0,45	0,41	0,38
41	130	1,25	1,20	1,14	1,09	1,04	0,99	0,94	0,89	0,85	0,80	0,76	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39
42	130	1,25	1,20	1,14	1,09	1,04	0,99	0,94	0,89	0,85	0,80	0,76	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39
43	129	1,26	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,49	0,45	0,42	0,39
44	128	1,26	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,81	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,52	0,49	0,45	0,42	0,39
45	128	1,27	1,21	1,16	1,11	1,05	1,00	0,95	0,91	0,86	0,81	0,77	0,72	0,68	0,64	0,60	0,56	0,53	0,49	0,46	0,42	0,39
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°47 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 13,2 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Protegido

LAMT 33 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Protegido

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
0	148	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21
1	146	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21
2	144	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21
3	143	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21
4	141	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22
5	139	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,51	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,29	0,27	0,26	0,24	0,22
6	138	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22
7	136	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23
8	134	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23
9	133	0,74	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
10	132	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
11	130	0,76	0,73	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,29	0,27	0,25	0,23
12	129	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24
13	127	0,77	0,74	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24
14	126	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24
15	125	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,28	0,26	0,24
16	124	0,80	0,76	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,38	0,36	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25
17	122	0,81	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,41	0,38	0,36	0,34	0,31	0,29	0,27	0,25
18	121	0,81	0,77	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,44	0,41	0,38	0,36	0,34	0,31	0,29	0,27	0,25
19	120	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,27	0,25
20	119	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
21	118	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,30	0,28	0,26
22	117	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,30	0,28	0,26
23	116	0,85	0,81	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,28	0,26
24	115	0,86	0,82	0,79	0,75	0,71	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,41	0,38	0,36	0,33	0,31	0,29	0,27
25	114	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,31	0,29	0,27
26	113	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,31	0,29	0,27
27	112	0,88	0,84	0,80	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,34	0,32	0,29	0,27
28	111	0,89	0,85	0,81	0,78	0,74	0,70	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,40	0,37	0,34	0,32	0,30	0,27
29	110	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32	0,30	0,28
30	109	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32	0,30	0,28
31	108	0,91	0,87	0,83	0,79	0,76	0,72	0,68	0,65	0,62	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,38	0,35	0,33	0,30	0,28
32	107	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,49	0,47	0,44	0,41	0,38	0,36	0,33	0,31	0,28
33	107	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,49	0,47	0,44	0,41	0,38	0,36	0,33	0,31	0,28
34	106	0,93	0,89	0,85	0,81	0,77	0,73	0,70	0,66	0,63	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,36	0,33	0,31	0,29
35	105	0,94	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,34	0,31	0,29
36	104	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,34	0,32	0,29
37	103	0,95	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,57	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,34	0,32	0,29
38	103	0,96	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,37	0,35	0,32	0,30
39	102	0,97	0,93	0,89	0,84	0,81	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,38	0,35	0,32	0,30
40	101	0,97	0,93	0,89	0,84	0,81	0,77	0,73	0,69	0,66	0,62	0,59	0,55	0,52	0,49	0,46	0,43	0,40	0,38	0,35	0,32	0,30
41	101	0,98	0,94	0,89	0,85	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,35	0,33	0,30
42	100	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,63	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,36	0,33	0,31
43	99	0,99	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,74	0,71	0,67	0,63	0,60	0,57	0,53	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,36	0,33	0,31
44	98	1,00	0,96	0,91	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,68	0,64	0,60	0,57	0,54	0,51	0,47	0,44	0,42	0,39	0,36	0,33	0,31
45	98	1,01	0,97	0,92	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,65	0,61	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,34	0,31
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°48 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas para Conductores

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

LAMT 33 kV con Conductor de Guardia – Conductor 50/8 Al/Ac – Protegido

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
0	117	0.84	0.80	0.77	0.73	0.70	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.40	0.37	0.35	0.33	0.30	0.28	0.26
1	116	0.85	0.81	0.78	0.74	0.71	0.67	0.64	0.61	0.57	0.54	0.51	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33	0.31	0.28	0.26
2	115	0.85	0.81	0.78	0.74	0.71	0.67	0.64	0.61	0.57	0.54	0.51	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33	0.31	0.28	0.26
3	114	0.86	0.82	0.79	0.75	0.71	0.68	0.65	0.61	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.41	0.38	0.36	0.33	0.31	0.29	0.27
4	113	0.87	0.83	0.79	0.76	0.72	0.69	0.65	0.62	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27
5	112	0.88	0.84	0.80	0.77	0.73	0.70	0.66	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.34	0.32	0.29	0.27
6	111	0.88	0.84	0.80	0.77	0.73	0.70	0.66	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.34	0.32	0.29	0.27
7	110	0.89	0.85	0.81	0.78	0.74	0.70	0.67	0.63	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.40	0.37	0.34	0.32	0.30	0.27
8	110	0.90	0.86	0.82	0.78	0.75	0.71	0.68	0.64	0.61	0.58	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.40	0.37	0.35	0.32	0.30	0.28
9	109	0.91	0.87	0.83	0.79	0.76	0.72	0.68	0.65	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33	0.30	0.28
10	108	0.91	0.87	0.83	0.79	0.76	0.72	0.68	0.65	0.62	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33	0.30	0.28
11	107	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.73	0.69	0.66	0.62	0.59	0.56	0.53	0.49	0.47	0.44	0.41	0.38	0.36	0.33	0.31	0.28
12	106	0.93	0.89	0.85	0.81	0.77	0.73	0.70	0.66	0.63	0.60	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.39	0.36	0.33	0.31	0.29
13	105	0.93	0.89	0.85	0.81	0.77	0.73	0.70	0.66	0.63	0.60	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.39	0.36	0.33	0.31	0.29
14	105	0.94	0.90	0.86	0.82	0.78	0.74	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29
15	104	0.95	0.91	0.87	0.83	0.79	0.75	0.71	0.68	0.64	0.61	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.37	0.34	0.32	0.29
16	103	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.65	0.61	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.35	0.32	0.30
17	102	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.65	0.61	0.58	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.35	0.32	0.30
18	102	0.97	0.93	0.89	0.84	0.81	0.77	0.73	0.69	0.66	0.62	0.59	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.32	0.30
19	101	0.98	0.94	0.89	0.85	0.81	0.77	0.74	0.70	0.66	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35	0.33	0.30
20	100	0.98	0.94	0.89	0.85	0.81	0.77	0.74	0.70	0.66	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35	0.33	0.30
21	99	0.99	0.95	0.90	0.86	0.82	0.78	0.74	0.71	0.67	0.63	0.60	0.57	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.38	0.36	0.33	0.31
22	99	1.00	0.96	0.91	0.87	0.83	0.79	0.75	0.71	0.68	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.47	0.44	0.42	0.39	0.36	0.33	0.31
23	98	1.00	0.96	0.91	0.87	0.83	0.79	0.75	0.71	0.68	0.64	0.60	0.57	0.54	0.51	0.47	0.44	0.42	0.39	0.36	0.33	0.31
24	97	1.01	0.97	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.65	0.61	0.58	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31
25	97	1.02	0.98	0.93	0.89	0.85	0.81	0.77	0.73	0.69	0.65	0.62	0.58	0.55	0.52	0.48	0.45	0.42	0.39	0.37	0.34	0.31
26	96	1.02	0.98	0.93	0.89	0.85	0.81	0.77	0.73	0.69	0.65	0.62	0.58	0.55	0.52	0.48	0.45	0.42	0.39	0.37	0.34	0.31
27	96	1.03	0.98	0.94	0.90	0.86	0.81	0.77	0.73	0.70	0.66	0.62	0.59	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.34	0.32
28	95	1.04	0.99	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78	0.74	0.70	0.67	0.63	0.59	0.56	0.53	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.35	0.32
29	94	1.04	0.99	0.95	0.91	0.86	0.82	0.78	0.74	0.70	0.67	0.63	0.59	0.56	0.53	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.35	0.32
30	94	1.05	1.00	0.96	0.91	0.87	0.83	0.79	0.75	0.71	0.67	0.64	0.60	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35	0.32
31	93	1.06	1.01	0.97	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.61	0.57	0.54	0.50	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35	0.33
32	93	1.06	1.01	0.97	0.92	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.61	0.57	0.54	0.50	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35	0.33
33	92	1.07	1.02	0.98	0.93	0.89	0.85	0.80	0.76	0.72	0.68	0.65	0.61	0.58	0.54	0.51	0.48	0.44	0.41	0.39	0.36	0.33
34	92	1.07	1.02	0.98	0.93	0.89	0.85	0.80	0.76	0.72	0.68	0.65	0.61	0.58	0.54	0.51	0.48	0.44	0.41	0.39	0.36	0.33
35	91	1.08	1.03	0.99	0.94	0.90	0.85	0.81	0.77	0.73	0.69	0.65	0.62	0.58	0.55	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.33
36	91	1.09	1.04	1.00	0.95	0.90	0.86	0.82	0.78	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.55	0.52	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34
37	90	1.09	1.04	1.00	0.95	0.90	0.86	0.82	0.78	0.74	0.70	0.66	0.62	0.59	0.55	0.52	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34
38	89	1.10	1.05	1.00	0.96	0.91	0.87	0.83	0.78	0.74	0.70	0.67	0.63	0.59	0.56	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.34
39	89	1.11	1.06	1.01	0.97	0.92	0.88	0.83	0.79	0.75	0.71	0.67	0.63	0.60	0.56	0.53	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.34
40	88	1.11	1.06	1.01	0.97	0.92	0.88	0.83	0.79	0.75	0.71	0.67	0.63	0.60	0.56	0.53	0.49	0.46	0.43	0.40	0.37	0.34
41	88	1.12	1.07	1.02	0.98	0.93	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.60	0.57	0.53	0.50	0.47	0.43	0.40	0.37	0.35
42	88	1.12	1.07	1.02	0.98	0.93	0.88	0.84	0.80	0.76	0.72	0.68	0.64	0.60	0.57	0.53	0.50	0.47	0.43	0.40	0.37	0.35
43	87	1.13	1.08	1.03	0.98	0.94	0.89	0.85	0.81	0.76	0.72	0.68	0.65	0.61	0.57	0.54	0.50	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35
44	87	1.14	1.09	1.04	0.99	0.95	0.90	0.86	0.81	0.77	0.73	0.69	0.65	0.61	0.58	0.54	0.51	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35
45	86	1.14	1.09	1.04	0.99	0.95	0.90	0.86	0.81	0.77	0.73	0.69	0.65	0.61	0.58	0.54	0.51	0.47	0.44	0.41	0.38	0.35
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°49 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas Conductor de Guardia – Conductor 35mm² de Ac.Gv.

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – DESNUDO

LAMT 33 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – PROTEGIDO

LAMT 33 kV – Conductor 95/15 Al/Ac – PROTEGIDO

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	336	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	
1	331	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
2	325	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
3	320	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17
4	315	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17
5	310	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
6	305	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
7	301	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
8	296	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
9	291	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
10	287	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
11	282	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
12	278	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
13	273	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
14	269	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20
15	265	0,46	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
16	261	0,46	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
17	257	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
18	253	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21
19	249	0,49	0,47	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
20	245	0,49	0,47	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
21	241	0,50	0,48	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22
22	238	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
23	234	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23
24	231	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23
25	227	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,33	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24
26	224	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24
27	221	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,24
28	218	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,24
29	215	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25
30	212	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25
31	209	0,58	0,56	0,54	0,52	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26
32	206	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26
33	203	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26
34	200	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27
35	198	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27
36	195	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28
37	193	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
38	190	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
39	188	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28
40	185	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29
41	183	0,66	0,64	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,51	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29
42	181	0,67	0,65	0,63	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30
43	179	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30
44	177	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30
45	175	0,69	0,67	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,31
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°50 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas Conductor de Guardia – Conductor 35mm² de Ac.Gv.

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

Conductor 50/8 Al/Ac – DESNUDO

Conductor 95/15 Al/Ac – DESNUDO

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	130	0.64	0.61	0.59	0.57	0.54	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23
1	129	0.65	0.62	0.60	0.57	0.55	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.27	0.25	0.23
2	128	0.66	0.63	0.61	0.58	0.56	0.53	0.51	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24
3	126	0.66	0.63	0.61	0.58	0.56	0.53	0.51	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24
4	125	0.67	0.64	0.62	0.59	0.57	0.54	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.27	0.26	0.24
5	124	0.68	0.65	0.63	0.60	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.24
6	123	0.68	0.65	0.63	0.60	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.30	0.28	0.26	0.24
7	121	0.69	0.66	0.64	0.61	0.58	0.56	0.53	0.51	0.49	0.46	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.27	0.25
8	120	0.70	0.67	0.65	0.62	0.59	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.29	0.27	0.25
9	119	0.70	0.67	0.65	0.62	0.59	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.29	0.27	0.25
10	118	0.71	0.68	0.65	0.63	0.60	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.27	0.26
11	117	0.71	0.68	0.65	0.63	0.60	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.27	0.26
12	116	0.72	0.69	0.66	0.64	0.61	0.58	0.56	0.53	0.51	0.48	0.46	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.28	0.26
13	115	0.73	0.70	0.67	0.65	0.62	0.59	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26
14	114	0.73	0.70	0.67	0.65	0.62	0.59	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26
15	113	0.74	0.71	0.68	0.65	0.63	0.60	0.57	0.55	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.27
16	112	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.61	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.27
17	111	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.61	0.58	0.55	0.53	0.50	0.48	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.27
18	110	0.76	0.73	0.70	0.67	0.64	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29	0.27
19	109	0.77	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.60	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
20	108	0.77	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.60	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
21	108	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.58	0.55	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
22	107	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.58	0.55	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
23	106	0.79	0.76	0.73	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.53	0.51	0.48	0.46	0.43	0.41	0.39	0.37	0.34	0.32	0.30	0.28
24	105	0.80	0.77	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29
25	104	0.80	0.77	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29
26	104	0.81	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29
27	103	0.81	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.40	0.37	0.35	0.33	0.31	0.29
28	102	0.82	0.79	0.76	0.72	0.69	0.66	0.64	0.61	0.58	0.55	0.52	0.50	0.47	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30
29	101	0.83	0.80	0.76	0.73	0.70	0.67	0.64	0.61	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30
30	101	0.83	0.80	0.76	0.73	0.70	0.67	0.64	0.61	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30
31	100	0.84	0.81	0.77	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.34	0.32	0.30
32	99	0.84	0.81	0.77	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.34	0.32	0.30
33	99	0.85	0.82	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31
34	98	0.85	0.82	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31
35	97	0.86	0.83	0.79	0.76	0.73	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.55	0.52	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.37	0.35	0.33	0.31
36	97	0.87	0.84	0.80	0.77	0.74	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.33	0.31
37	96	0.87	0.84	0.80	0.77	0.74	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.36	0.33	0.31
38	95	0.88	0.85	0.81	0.78	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.41	0.38	0.36	0.34	0.32
39	95	0.88	0.85	0.81	0.78	0.74	0.71	0.68	0.65	0.62	0.59	0.56	0.54	0.51	0.48	0.46	0.43	0.41	0.38	0.36	0.34	0.32
40	94	0.89	0.85	0.82	0.79	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.36	0.34	0.32
41	94	0.89	0.85	0.82	0.79	0.75	0.72	0.69	0.66	0.63	0.60	0.57	0.54	0.51	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.36	0.34	0.32
42	93	0.90	0.86	0.83	0.80	0.76	0.73	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.55	0.52	0.49	0.47	0.44	0.42	0.39	0.37	0.35	0.32
43	92	0.91	0.87	0.84	0.80	0.77	0.74	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.55	0.53	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.37	0.35	0.33
44	92	0.91	0.87	0.84	0.80	0.77	0.74	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.55	0.53	0.50	0.47	0.45	0.42	0.40	0.37	0.35	0.33
45	91	0.92	0.88	0.85	0.81	0.78	0.75	0.71	0.68	0.65	0.62	0.59	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33
		Flecha (m)																				

Flecha (m)

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°51 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas Conductor de Guardia – Conductor 35mm² de Ac.Gv.

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

Conductor 50/8 y 95/15 Al/Ac – Protegido

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
0	142	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,17	0,16	0,15
1	140	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,16	0,15
2	138	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,16	0,15
3	136	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,15
4	134	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16
5	133	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16
6	131	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,17	0,16
7	129	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,17	0,16
8	128	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,16
9	126	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17
10	125	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17
11	123	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17
12	122	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,17
13	120	0,56	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,17
14	119	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18
15	118	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18
16	117	0,58	0,55	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18
17	115	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,21	0,20	0,18
18	114	0,59	0,56	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,21	0,20	0,18
19	113	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19
20	112	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,20	0,19
21	111	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,20	0,19
22	110	0,62	0,59	0,57	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,19
23	109	0,62	0,59	0,57	0,54	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,19
24	108	0,63	0,60	0,58	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21	0,19
25	107	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21	0,20
26	106	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21	0,20
27	105	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20
28	104	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20
29	103	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,22	0,20
30	102	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21
31	101	0,67	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21
32	100	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21
33	99	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,54	0,51	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21
34	98	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21
35	98	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21
36	97	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22
37	96	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,38	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22
38	95	0,71	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,51	0,48	0,45	0,43	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32	0,29	0,27	0,26	0,24	0,22
39	95	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22
40	94	0,72	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54	0,51	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22
41	93	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23
42	92	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23
43	92	0,74	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
44	91	0,74	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,50	0,47	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
45	91	0,75	0,72	0,68	0,65	0,62	0,59	0,56	0,53	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,23
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°52 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas Conductor de Guardia – Conductor 35mm² de Ac.Gv.

Líneas LINE POST

LAMT 33 kV – Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40
0	571	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
1	564	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
2	558	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
3	551	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
4	544	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
5	538	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10
6	531	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
7	525	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
8	518	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10
9	512	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
10	505	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
11	499	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11
12	492	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
13	486	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
14	480	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
15	473	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
16	467	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
17	461	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
18	454	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
19	448	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
20	442	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
21	436	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
22	429	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12
23	423	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
24	417	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
25	411	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13
26	405	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
27	399	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
28	394	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
29	388	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
30	382	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14
31	376	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14
32	370	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15
33	365	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15
34	359	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15
35	354	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15
36	348	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16
37	343	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16
38	338	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
39	332	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
40	327	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
41	322	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17
42	317	0,38	0,37	0,36	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17
43	312	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
44	307	0,39	0,38	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
45	302	0,40	0,39	0,37	0,36	0,35	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



CONSTRUCCION DE LINEAS AEREAS DE MEDIA TENSION 13,2 - 33 kV

ETN 100

VIGENCIA:
REEMPLAZA A: 07/13
Resolución N° 333
Hoja N°53 de 53

ANEXO IV

Tabla de Tiros y Flechas Conductor de Guardia – Conductor 35mm² de Ac.Gv.

Líneas LINE POST – Terminal Múltiple

Conductor 50/8 Al/Ac – Desnudo

Temp. (°C)	Tiro (Kg)	Vano (m)																				
		50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30
0	200	0,42	0,40	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
1	197	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,15
2	193	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,15
3	190	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
4	187	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16
5	184	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16
6	182	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
7	179	0,47	0,45	0,43	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17
8	176	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,18	0,17
9	173	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,18	0,17
10	171	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18
11	168	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18
12	166	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18
13	164	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,18
14	161	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19
15	159	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19
16	157	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19
17	155	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,21	0,19
18	153	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
19	151	0,55	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,23	0,21	0,20
20	149	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22	0,20
21	147	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21
22	146	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21
23	144	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21
24	142	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,21
25	140	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22
26	139	0,60	0,58	0,55	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22
27	137	0,61	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22
28	136	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22
29	134	0,62	0,60	0,57	0,55	0,52	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22
30	133	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23
31	131	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23
32	130	0,64	0,61	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23
33	129	0,65	0,62	0,60	0,57	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,23
34	127	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24
35	126	0,66	0,63	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24
36	125	0,67	0,64	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24
37	123	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,24
38	122	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,46	0,44	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,26	0,24
39	121	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,49	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25
40	120	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25
41	119	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,29	0,27	0,25
42	118	0,71	0,68	0,65	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	0,45	0,43	0,41	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,27	0,26
43	117	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
44	116	0,72	0,69	0,66	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
45	115	0,73	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59	0,57	0,54	0,52	0,49	0,47	0,44	0,42	0,40	0,38	0,36	0,34	0,32	0,30	0,28	0,26
		Flecha (m)																				

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.


	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 1 DE 13
--	--	--

ETN 101

Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión

Aéreos y Cámaras

Revisión	Fecha	Descripción de Revisión y/o Modificaciones	Aprobado por Resolución/Disposición Nº:
	09 – 17	Eliminación de la tensión de 11 kV.	
	09 – 17	Adaptación al nuevo formato de ETN.	
	09 – 17	Incorporación de telesupervisión y/o teleoperación	
Elaborado por:		Controlado por:	Aprobado por:
			<div> <div>Arq. GONZALO A. SALORD</div> <div>Jefe Departamento Planificación y Evaluación de Proyectos alc</div> <div>SECRETARÍA DE HABITAT, URBANISMO Y VIVIENDA</div> <div>M.I.S.P. y H.</div> </div>
Unidad Normas			

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 2 de 13
---	--	--

1. Generalidades

1.1. Alcance

La presente especificación técnica se refiere montaje de instalaciones de puestos aéreos de transformación de media tensión a baja tensión, aéreos, subterráneos o a nivel para distribución de energía eléctrica en baja tensión para zonas urbanas, estableciendo las características técnicas y los requisitos básicos que deberán cumplir la solicitud, el proyecto, la ejecución y la puesta en servicio de tales suministros. Ésta será de aplicación en toda la extensión del territorio de la provincia de Santa Fe en donde la E.P.E preste servicio.

1.2. Normas y especificaciones a consultar

Siempre que no se contraponga con lo establecido en ésta especificación, los materiales o equipos cumplirán con las normas que a continuación se detallan:

Norma	Descripción
AEA 95401	Reglamentación sobre centros de transformación y suministros en Media Tensión
AEA 95704	Reglamentación para la Señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública. Incluye Guía de Aplicación.

Todas las Normas mencionadas son indispensables para la aplicación de éste documento y se debe tener en cuenta su última versión, incluyendo todas sus modificación, o aquella que la reemplace.

1.3. Definiciones

1.3.1. Puestos de Transformación MT/BT: Son las distintas subestaciones, aérea monoposte, aérea biposte, a nivel y subterráneas, reductoras (media a baja tensión) que se encuentran ubicadas en los distintos centros de carga de una localidad.

1.3.2. Acometida de Media Tensión: Se entiende por Acometida de Media Tensión a los conductores que vinculan la Red de Media Tensión, los descargadores, los seccionadores fusibles MN 245 y el transformador.

1.3.3. Antenas de Baja Tensión: Se entiende por Antena de Baja Tensión a los conductores que vinculan el transformador, con las protecciones correspondientes.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 3 de 13
---	--	--

1.3.4. Telesupervision y/o teleoperación: Equipamiento asociado a la red de distribución y puestos de transformación MT/BT para la detección e identificación de fallas durante la entrega del servicio eléctrico.

1.4. Condiciones del medio ambiente

La temperatura ambiente varía entre -10 y + 40 °C y la humedad relativa puede llegar al 100%, por lo que debe descartarse la utilización de materiales alterables bajo dichas condiciones.

2. Requisitos

2.1. Materiales

Los materiales y elementos que componen los Puestos de Transformación serán los normalizados por la empresa en su "CATALOGO DE MATERIALES NORMALES" y deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas de la E.P.E. y/o con las normas que se establezcan, de tal manera que esté garantizada una operación confiable y segura.

Éstos deben ser aptos para uso en clima húmedo y cálido con bruscos cambios de temperatura.

2.2. Características de diseño y construcción de la instalación

Los "Tipos Constructivos Normales" a utilizar en la construcción de S.E.T. de MT/BT serán los normalizados por la empresa en su "CATALOGO DE TIPOS CONSTRUCTIVOS NORMALES" y deben cumplir con esta especificación técnica.

2.2.1. Puestos aéreos de transformación


2.2.1.1. Aéreos Monopostes.

Los puestos de transformación tipo monoposte serán exclusivamente para máquinas 13,2 / 0,400 – 0,231 [kV] y para transformadores de 250 kVA de potencia como máximo.

2.2.1.1.1. Aéreos biposte

2.2.1.1.1.1. Hasta 13,2 kV

Los puestos de transformación tipo biposte serán aptos para máquinas de 13,2 / 0,400 – 0,231 kV y potencia máxima de 630 kVA.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 4 de 13
---	--	--

2.2.1.1.1.2. Hasta 33 kV

Los puestos de transformación tipo biposte serán aptos para máquinas de 33 / 0,400 – 0,231 [kV] y potencia máxima de 315 kVA.

2.2.1.1.2. Ubicación y distancia entre columnas

La columna que conforma la estructura del puesto de transformación se ubicará en forma longitudinal a la línea de Media Tensión. La distancia, a la columna correspondiente a la red de Media Tensión ubicada en línea de medianera, entre ejes serán las indicadas en la siguiente tabla:

Tensión [kV]	Distancia [m]
13,2	2,5
33	3

2.2.2. Vinculación red primaria – transformador – red secundaria.

2.2.2.1. Acometidas de MT en Puestos Monopostes.

Estos puestos de transformación utilizarán conductores de cobre desnudo de 25 [mm²] de sección, desde la red y hasta los descargadores.

La vinculación entre los seccionadores fusibles y el transformador se realizará con cables de cobre aislado en XLPE para 13,2 kV de 70 [mm²] de sección con pantalla electrostática.

2.2.2.2. Acometidas para Puestos Bipostes hasta 13,2 kV.

Estos puestos de transformación utilizarán conductores de cobre desnudo de 25 [mm²] de sección, desde la red hasta los descargadores y los seccionadores fusibles MN 245.

La vinculación entre los seccionadores fusibles y el transformador, se realizará con cables de cobre aislados en XLPE para 13,2 kV de 70 [mm²] de sección con pantalla electrostática de 35 [mm²]. La conexión entre el terminal del seccionador MN 245 y el cable, se hará con terminal contraíble para cable de 70 mm² aislado para 13,2 kV.

2.2.2.3. Acometidas para Puestos Bipostes hasta 33 kV.

Estos puestos de transformación utilizarán conductores de cobre desnudo de 25 [mm²] de sección, desde la red hacia el seccionador tripolar a cuernos, los descargadores y los seccionadores fusibles MN 246.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 5 de 13
---	--	--

La vinculación entre los seccionadores fusibles y el transformador, se realizará con cables de cobre aislados en XLPE para 33 kV de 70 [mm²] de sección con pantalla electrostática de 35 [mm²]. La conexión entre el terminal del seccionador MN 246 y el cable, se hará con terminal contraíble para cable de 70 mm² aislado para 33 kV.

2.2.3. Puestos de transformación a nivel y subterráneos.

Los puestos de transformación tipo cámara a nivel o subterránea serán aptos para una máquina de 13,2 / 0,400 – 0,231 [kV] y potencia máxima de 1.000 [kVA].

2.2.3.1. Montaje Civil.

2.2.3.1.1. Cámaras a nivel.

2.2.3.1.1.1. Replanteo y limpieza.

Según lo establecido en los ítems 01.01.0200 y 01.01.0300 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.2. Aislaciones hidrófugas.

2.2.3.1.1.2.1. Membrana impermeable de azoteas.

Según lo establecido en el ítem 01.05.0500 de la ETN 40/00.

La cotización de este Ítem será efectuada por m² y se considerará como compensación total la provisión de materiales y mano de obra necesaria para ejecutar las tareas descriptas en este Ítem para todas las azoteas.

2.2.3.1.1.2.2. Capas aisladoras horizontal y vertical.


Según lo establecido en los ítems 01.05.0100, 01.05.0200 y 01.05.0400 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.3. Fundaciones de cimientos de hormigón pobre.

Según lo establecido en el ítem 01.03.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.4. Mampostería de ladrillos comunes

Según lo establecido en el ítem 01.04.0100 de la ETN 40/00.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 6 de 13
---	--	--

2.2.3.1.1.5. Estructuras de hormigón

2.2.3.1.1.5.1. Losas alivianadas de viguetas pretensadas

Según lo establecido en el ítem 01.08.0700 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.5.2. Tabiques

Según lo establecido en el ítem 01.08.0400 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.5.3. Encadenados de hormigón

Según lo establecido en el ítem 01.08.0800 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.6. Contrapiso

2.2.3.1.1.6.1. Contrapiso sobre terreno natural

Según lo establecido en el ítem 01.12.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.6.2. Contrapiso sobre losa.

Según lo establecido en el ítem 01.12.0200 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.7. Pisos de cemento

Según lo establecido en el ítem 01.13.0400 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.8. Revoques

2.2.3.1.1.8.1. Revoque tipo 1.

Según lo establecido en el ítem 01.11.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.8.2. Revoque tipo 5.

Según lo establecido en el ítem 01.11.0600 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.9. Cielorraso aplicado a la cal

Según lo establecido en el ítem 01.15.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.10. Pintura

2.2.3.1.1.10.1. Para Muros Exteriores con pintura al látex o látex Acrílico.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 7 de 13
---	--	--

Según lo establecido en el ítem 01.26.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.10.2. Para muros interiores a la cal

Según lo establecido en el ítem 01.26.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.10.3. Para cielorrasos con pintura a la cal

Según lo establecido en el ítem 01.26.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.10.4. Para carpintería de hierro con esmalte sintético

Según lo establecido en el ítem 01.26.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.11.Instalación eléctrica

2.2.3.1.1.11.1. Tablero.

Según lo establecido en el ítem 01.17.0100 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.11.2. Cañerías.

Según lo establecido en el ítem 01.17.0400 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.11.3. Conductores.

Según lo establecido en el ítem 01.17.0500 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.11.4. Llaves y tomacorrientes.

Según lo establecido en el ítem 01.17.0600 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.11.5. Iluminación – Artefactos y Accesorios.

Según lo establecido en el ítem 01.17.0800 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.12.Desagües pluviales

2.2.3.1.1.12.1. Embudos

Según lo establecido en el ítem 01.20.0200 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.12.2. Caños de desagües

Según lo establecido en el ítem 01.20.0200 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.1.13.Carpintería de hierro – puertas, ventanas, ventilaciones, tapas de canales y rejas

Según lo establecido en el ítem 01.24.0200 de la ETN 40/00.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 8 de 13
---	--	--

2.2.3.1.1.14. Acometidas

2.2.3.1.1.14.1. Acometidas con cables subterráneos

Para realizar la acometida a la cámara con los cables subterráneos de MT o BT, se dejarán colocados 12 (doce) caños de PVC reforzados, de 4" de diámetro, con una pendiente de 30° hacia afuera del local.

2.2.3.1.1.14.2. Acometidas con conductores aéreos

La acometida a la cámara a nivel desde la línea aérea de Media Tensión, se realizará con cables subterráneos de entrada, y salida si correspondiera para una distribución anillada.

Los cables subterráneos serán unipolares, se ubicarán convenientemente aisladores pasamuros MN 77 o MN 78 según corresponda de acuerdo al nivel de tensión primaria.

2.2.3.1.1.15. Terminaciones exteriores – cambio de materiales, colores y texturas en fachada.

Los materiales, colores y texturas; se podrán cambiar a los fines de contribuir al contexto del emplazamiento.

2.2.3.1.2. Cámaras subterráneas

2.2.3.1.2.1. Replanteo y limpieza

Según lo establecido en los Ítems 01.01.0200 y 01.01.0300 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.2.2. Estructuras de hormigón

2.2.3.1.2.2.1. Losas macizas inferior y superior

Según lo establecido en el ítem 01.08.0300 de la ETN 40/00


2.2.3.1.2.2.2. Tabiques

Según lo establecido en el ítem 01.08.0400 de la ETN 40/00

2.2.3.1.2.3. Pisos de cemento

Según lo establecido en el ítem 01.13.0400 de la ETN 40/00

2.2.3.1.2.4. Revoques

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución N° 558/17 Hoja N° 9 de 13
---	--	--

2.2.3.1.2.4.1. Revoques Tipo 1

Según lo establecido en el ítem 01.11.0100 de la ETN 40/00

2.2.3.1.2.4.2. Revoques Tipo 5

Según lo establecido en el ítem 01.11.0600 de la ETN 40/00

2.2.3.1.2.5. Pintura

2.2.3.1.2.5.1. Para muros interiores a la cal.

Según lo establecido en el Ítem 01.26.0200 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.2.5.2. Para carpintería de hierro con esmalte sintético.

Según lo establecido en el Ítem 01.26.0170 de la ETN 40/00.

2.2.3.1.2.6. Carpintería de hierro – Puertas y tapas

Según lo establecido en el Ítem 01.24.0200 de la ETN 40/00, y se detallan en el plano adjunto a la presente.

2.2.3.1.2.7. Acometidas con cables subterráneos

Para realizar la acometida a la cámara con los cables subterráneos de MT o BT, se dejarán colocados 12 (doce) caños de PVC reforzados, de 4" de diámetro, con una pendiente de 30° hacia afuera del local.

2.2.3.2. Montaje Electromecánico.

2.2.3.2.1. Celdas Primarias.

Las Celdas primarias serán compactas para 13,2 kV, según ETN 47, el grupo de celdas tendrá la siguiente configuración:

- Una celda de maniobra de entrada.
- Una celda de maniobra de salida.
- Una celda de protección para cada transformador.

2.2.3.2.2. Protecciones Secundarias.

Tablero de Baja Tensión de 6 salidas a barras vistas.

	<p align="center">Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras</p>	<p>ETN 101</p> <p>VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 10 de 13</p>
---	--	---

2.2.3.2.3. Vinculación Celdas – Transformador – Tablero de BT.

2.2.3.2.3.1. Celdas Primarias – Transformador.

La conexión entre las celdas de MT y el transformador se realizará con conductores de Cu. 3 de 1 x 35 [mm²] aislado en XLPE de 13,2 kV con pantalla electrostática de 35 [mm²], según IRAM 2178 – 2.

2.2.3.2.3.2. Transformador – Tablero de Baja Tensión.

La conexión entre el transformador y el tablero de BT se realizará con conductores de Cu aislado en XLPE de 1,1, kV según 2178 – 1, tanto para las fases como para el neutro. La sección adoptada del cable estará de acuerdo con la potencia del transformador.

2.2.4. Puestas a tierra

2.2.4.1. Para Puestos Aéreos.

Se realizarán dos puestas a tierra por cada puesto de transformación.

Una destinado a conectar rígidamente el centro de estrella del transformador.

La otra para los descargadores de sobre tensión y la cuba del transformador.

Cada puesta a tierra se realizará con una jabalina MN 551a o MN 551 b debiendo asegurarse una resistencia menor a los 5 Ω de no lograrse con una sola jabalina se conectarán varias en paralelo, a una distancia como mínimo del doble de la profundidad de las jabalinas, hasta lograr el mencionado valor.

La vinculación desde la jabalina hasta los descargadores se realizará con conductor desnudo de 35 [mm²] en un solo tramo el que se colocará por dentro de la columna más baja, a la altura de la plataforma, por el orificio de la columna, se empalmará con dos (2) grampas MN 200 la derivación para la conexión de la cuba del transformador.

La vinculación entre la jabalina y el centro de estrella de Baja Tensión se realizará con conductor desnudo de 35 [mm²] en un solo tramo el que se colocará por dentro de la columna opuesta a la mencionada en el párrafo anterior, hasta la altura de la antena de B.T. del puesto de transformación donde se conectará rígidamente al neutro de la antena mediante doble grampa de conexión.

La vinculación entre el conductor desnudo de 35 [mm²] y la jabalina (como se describió en los dos párrafos anteriores) se realizará de la siguiente manera: al conductor desnudo que está dentro de la columna se le colocará un terminal de Cu estañado; apretando el mismo con dos tuercas y dos arandelas planas y una de presión se le colocará un bloque MN 1101 c. Este conjunto se introducirá en la columna de tal manera que la mitad del bloque quede hacia afuera, con una tuerca al ras de la parte externa de la columna, en donde se conectará el terminal de la jabalina.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 11 de 13
---	--	---

Las partes metálicas del seccionador no sometidos a tensión, serán puestos a tierra mediante grampa MN 187 y bulón MN 48 con tuerca y arandela de presión y cable de Cu desnudo de 35 [mm²], concurriendo el otro extremo del cable al bloquete correspondiente al de la tierra del neutro.

Para los puestos aéreos monopostes la ubicación del conductor descripto en el sexto párrafo se realizará por la parte exterior de la columna. En este caso el conductor desnudo estará envainado con un tubo de PVC negro de ½", y se lo sujetará a la misma mediante flejes de acero ubicados a 1.500 [mm] entre sí

2.2.4.2. Para Cámaras.

Se realizarán dos puestas a tierra por cada puesto de transformación. Uno destinado a conectar rígidamente el centro de estrella del transformador y otro para los descargadores de sobre tensión, la cuba de la máquina y la pantalla electrostática de los cables subterráneos.

Cada puesta a tierra se realizará con una jabalina MN 551a o MN 551b debiendo asegurarse una resistencia menor a los 5 Ω De no lograrse con una sola jabalina, se conectarán varias en paralelo hasta lograr el mencionado valor.

2.2.5. Telesupervisión y/o teleoperación.

Cuando se desee incorporar este tipo de supervisión, tanto para puestos aéreos como para cámaras subterráneas, con el objeto de mejorar la calidad de servicio en función de la detección temprana de fallas y su posterior discriminación, como mínimo se deben incorporar los siguientes equipos:

2.2.5.1. Detectores de falla

Serán empleados en redes de media tensión aéreas para niveles de tensión que van desde 7,6 hasta 33 kV.

Deben ser aptos para telesupervisión vinculada a un concentrador mediante un sistema de radio enlace de corto alcance.

Las funciones generales mínimas que deben contar son la de detección de falla y monitoreo de carga. Las detecciones de fallas deben ser como mínimo por corriente máxima y ausencia de tensión. Al ser un equipo unipolar, se entiende que todas las detecciones y valores medidos son por cada una de las fases. Por otro lado las funciones de monitoreo de carga deben contar con la facultad de enviar un mensaje a su controlador del estado de su batería, valores de corriente máxima, mínima y promedio del período, siendo este medido cada 1 hora, pudiendo también modificarse a períodos mayores o menores.

Las características de estos equipos se encuentran en las ETN y PDTG correspondientes.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución Nº 558/17 Hoja Nº 12 de 13
---	--	---

2.2.5.2. Equipos concentradores de comunicación.

El concentrador debe poder captar la señal como mínimo de 3 detectores de falla ubicados en un radio máximo de 100 m del concentrador.

Deben contar con protocolo de comunicación por reconocimiento de password o clave.

Entre dos concentradores y su juego de detectores asociados debe existir una distancia de más de 1 km para evitar errores de detección.

Por otro lado, estos equipos deben poder comunicarse hacia un sistema SCADA por la mayoría de los sistemas de comunicación conocidos (cableado e inalámbrico).

Las características de estos equipos se encuentran en la PDTG correspondiente.

2.2.5.3. Gabinete de comunicación

En él se encontraran alojados el medidor multivariables y también el/los concentradores de comunicación. Debe ser apto para uso en intemperie, contara con un grado de protección IP 44.

Podrá estar compuesto por materiales aislados o materiales metálicos en cuyo caso debe ser conectado rígidamente a tierra.

Las dimensiones mínimas del mismo deberán ser tales que quepan el medidor multivariables y el concentrador de comunicación.

2.2.5.4. Seccionadores bajo carga

El mismo debe cumplir con lo establecido en la PDTG correspondiente.

2.2.5.5. Comunicación entre el Puesto de Transformación y el Centro de Control Operativo (CCO).

El sistema de comunicación será bajo el protocolo DNP 3.0 y la arquitectura a adoptar se determinará para cada caso en particular.

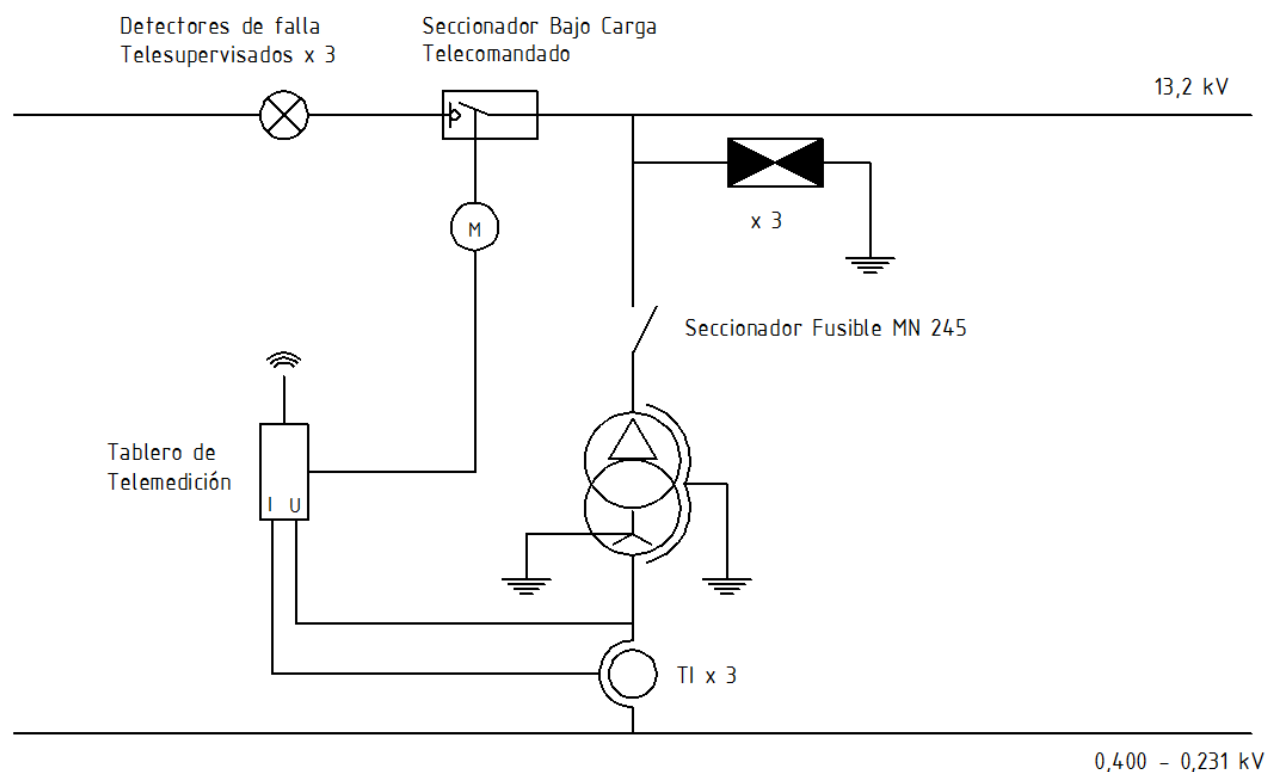
2.2.5.6. Sistema de medición

El sistema de medición será indirecto, compuesto por un Transformador de Intensidad y un medidor multivariables, los cuales reunirán las características que se detallan en las PDTG correspondientes.

	Montaje de Puestos de Transformación de Media a Baja Tensión Aéreos y Cámaras	ETN 101 VIGENCIA: 12/17 REEMPLAZA A: 10/01 Resolución N° 558/17 Hoja N° 13 de 13
---	--	---

Anexo I

Esquema básico para puesto aéreo de transformación integrado con detector de fallas y seccionador bajo carga



	EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE	
	GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA - ÁREA PROYECTOS - UNIDAD PROYECTOS - SUMINISTROS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN	
	OBRA:	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA -BARRIO VILLA OCULTA - RENABAP
	CÁLCULO DE CAIDA DE TENSIÓN - RED BT CON CABLE PREENSAMBLADO 3x95+1x50+1x25 [mm²] Al	

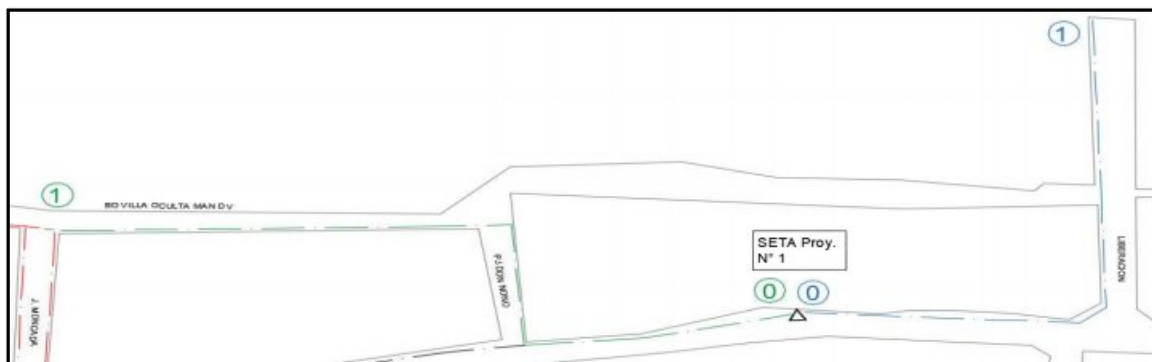
SETA PROYECTADA N° 1

SALIDA VERDE (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSION		% C/RESPECTO A 315KVA
33	POTENCIA (Kw)	63,1125	0,24
148,5	POTENCIA (KVA)	112,811	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,260	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
74,25	C.TENSION (%)	4,61	18,448 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 1	4,61
---------------	---------	------

SALIDA AZUL (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSION		% C/RESPECTO A 315KVA
32	POTENCIA (Kw)	61,2	0,23
144	POTENCIA (KVA)	109,393	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,180	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
72	C.TENSION (%)	3,10	12,385 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 1	3,10
---------------	---------	------



RESUMEN		SETA N° 1		
	Corriente [A]	Potencia [KVA]	Usuarios	
Salida Azul	109,39	72,00	32	
Salida Verde	112,81	74,25	33	
Total	222,20	146,25	65	

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE	
GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA - ÁREA PROYECTOS - UNIDAD PROYECTOS - SUMINISTROS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN	
INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA - RENABAP	
CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN - RED BT CON CABLE PREENSAMBLADO 3x95+1x50+1x25 [mm²] AI	

SETA PROYECTADA N° 2

SALIDA AZUL (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
48	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	91,8	% C/RESPECTO A 315KVA
216	INTENSIDAD (Amp)	164,089	0,34
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,148	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
108	C.TENSION (%)	3,82	15,275 VOLTS

SALIDA AZUL (TRAMO 1-2)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
23	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	43,9875	% C/RESPECTO A 315KVA
103,5	INTENSIDAD (Amp)	78,626	0,16
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,105	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
51,75	C.TENSION (%)	1,30	5,193 VOLTS

SALIDA AZUL (TRAMO 1-3)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
22	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	42,075	% C/RESPECTO A 315KVA
99	INTENSIDAD (Amp)	75,207	0,16
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,104	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
49,5	C.TENSION (%)	1,23	4,920 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 2	5,12
---------------	---------	------

C.TENSION (%)	PUNTO 3	5,05
---------------	---------	------

SALIDA NEGRA (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
15	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	28,6875	% C/RESPECTO A 315KVA
67,5	INTENSIDAD (Amp)	51,278	0,11
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,190	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
33,75	C.TENSION (%)	1,53	6,128 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 1	1,53
---------------	---------	------

SALIDA NARANJA (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
49	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	93,7125	% C/RESPECTO A 315KVA
220,5	INTENSIDAD (Amp)	167,508	0,35
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,007	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
110,25	C.TENSION (%)	0,18	0,738 VOLTS

SALIDA NARANJA (TRAMO 1-3)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
42	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	80,325	% C/RESPECTO A 315KVA
189	INTENSIDAD (Amp)	143,578	0,30
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,150	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
94,5	C.TENSION (%)	3,39	13,546 VOLTS

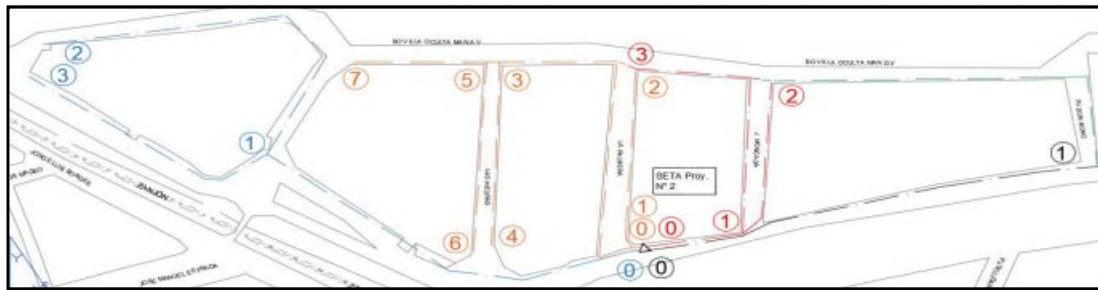
SALIDA NARANJA (TRAMO 3-5)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
17	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	32,5125	% C/RESPECTO A 315KVA
76,5	INTENSIDAD (Amp)	58,115	0,12
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,012	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
38,25	C.TENSION (%)	0,11	0,439 VOLTS

SALIDA NARANJA (TRAMO 5-6)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
11	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	21,0375	% C/RESPECTO A 315KVA
49,5	INTENSIDAD (Amp)	37,604	0,08
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,090	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
24,75	C.TENSION (%)	0,53	2,129 VOLTS

SALIDA NARANJA (TRAMO 5-7)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
6	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	11,475	% C/RESPECTO A 315KVA
27	INTENSIDAD (Amp)	20,511	0,04
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,055	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
13,5	C.TENSION (%)	0,18	0,710 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 6	4,21
---------------	---------	------

C.TENSION (%)	PUNTO 7	3,86
---------------	---------	------



SALIDA ROJA (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
26	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	49,725	% C/RESPECTO A 315KVA
117	INTENSIDAD (Amp)	88,882	0,19
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,045	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
58,5	C.TENSION (%)	0,63	2,516 VOLTS

SALIDA ROJA (TRAMO 1-3)			
CANTIDAD DE USUARIOS			
13	CÁLCULO CAÍDA TENSIÓN		
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	24,8625	% C/RESPECTO A 315KVA
58,5	INTENSIDAD (Amp)	44,441	0,09
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,120	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
29,25	C.TENSION (%)	0,34	3,354 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO D3	1,47
---------------	----------	------

RESUMEN		SETA N°	2
Corriente [A]	Potencia [KVA]	Usuarios	
Salida Azul	164,09	108,00	48
Salida Naranja	167,51	110,25	49
Salida Roja	88,88	58,50	26
Salida Negra	51,28	33,75	15
Total	471,76	310,50	138

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.I.S.P. y H.



EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE	
GERENCIA EJECUTIVA DE GESTIÓN TÉCNICA - ÁREA PROYECTOS - UNIDAD PROYECTOS - SUMINISTROS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN	
OBRA:	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA - BARRIO VILLA OCULTA - RENABAP
	CÁLCULO DE CAIDA DE TENSIÓN - RED BT CON CABLE PREENSAMBLADO 3x95+1x50+1x25 [mm²] AI

SETA PROYECTADA N° 3

SALIDA NEGRA (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KVA
27	POTENCIA (Kw)	57,6375	0,19
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	57,6375	
127,5	INTENSIDAD (Amp)	92,300	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,160	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
60,75	C.TENSION (%)	2,32	9,289 VOLTS

SALIDA NEGRA (TRAMO 1-2)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KVA
13	POTENCIA (Kw)	24,8625	0,09
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	24,8625	
58,5	INTENSIDAD (Amp)	44,441	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,155	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
29,25	C.TENSION (%)	1,08	4,333 VOLTS

SALIDA NEGRA (TRAMO 1-3)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KVA
14	POTENCIA (Kw)	26,775	0,10
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	26,775	
63	INTENSIDAD (Amp)	47,859	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,115	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
31,5	C.TENSION (%)	0,87	3,462 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 2	3,41
---------------	---------	------

C.TENSION (%)	PUNTO 3	3,19
---------------	---------	------

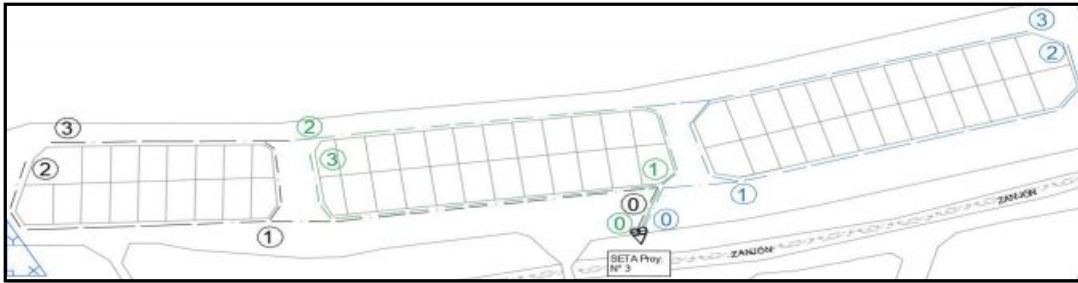
SALIDA AZUL (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KV
43	POTENCIA (Kw)	82,2375	0,31
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	82,2375	
193,5	INTENSIDAD (Amp)	146,996	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,045	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
96,75	C.TENSION (%)	1,04	4,161 VOLTS

SALIDA AZUL (TRAMO 1-2)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KV
20	POTENCIA (Kw)	38,25	0,14
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	38,25	
90	INTENSIDAD (Amp)	68,370	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,155	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
45	C.TENSION (%)	1,67	6,665 VOLTS

SALIDA AZUL (TRAMO 1-3)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KV
23	POTENCIA (Kw)	43,9875	0,16
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	43,9875	
103,5	INTENSIDAD (Amp)	78,626	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,160	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
51,75	C.TENSION (%)	1,98	7,913 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 2	2,71
---------------	---------	------

C.TENSION (%)	PUNTO 3	3,02
---------------	---------	------



SALIDA VERDE (TRAMO 0-1)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KVA
46	POTENCIA (Kw)	87,975	0,33
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	87,975	
207	INTENSIDAD (Amp)	157,252	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,020	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
103,5	C.TENSION (%)	0,49	1,978 VOLTS

SALIDA VERDE (TRAMO 1-2)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KVA
22	POTENCIA (Kw)	42,075	0,16
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	42,075	
99	INTENSIDAD (Amp)	75,207	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,150	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
49,5	C.TENSION (%)	1,77	7,095 VOLTS

SALIDA VERDE (TRAMO 1-3)			
CANTIDAD DE USUARIOS	CÁLCULO CAIDA TENSIÓN		% C/RESPECTO A 315KVA
24	POTENCIA (Kw)	45,9	0,17
POTENCIA KVA	POTENCIA (Kw)	45,9	
108	INTENSIDAD (Amp)	82,045	
FACTOR DE SIMULTANEIDAD	DISTANCIA (km)	0,150	
0,5	SECCION	3x95+1x50	
	C	0,63	
54	C.TENSION (%)	1,94	7,741 VOLTS

C.TENSION (%)	PUNTO 2	2,27
---------------	---------	------

C.TENSION (%)	PUNTO 3	2,43
---------------	---------	------

RESUMEN		SETA N°	3
	Corriente [A]	Potencia [KVA]	Usuarios
Salida Negra	92,30	60,75	27
Salida Azul	147,00	96,75	43
Salida Verde	157,25	103,50	46

Total	396,55	261,00	116
-------	--------	--------	-----

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos a/c
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.U.S.P. y H.

4 – PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

PROYECTO UP - 276

OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA
OCULTA – RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"

DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados se debe considerar como parte de la presente Especificación Técnica. En ella se indican valores SOLICITADOS por el Comitente y valores GARANTIZADOS por el Oferente. La columna de los valores GARANTIZADOS se completará como valor garantizado, independientemente que figure algún valor SOLICITADOS. En caso que el dato no sea compatible con el producto ofrecido, el Oferente marcará un trazo horizontal en la columna OFRECIDOS, de no hacerlo se considerará omitido y no dará derecho a reclamos ante homologaciones que se hagan de oficio o rechazo de la oferta.

En caso de ofrecer dos (2) o más marcas de un mismo equipamiento, presentará una (1) planilla de Datos Técnicos Garantizados para cada marca ofrecida, tomándose como modelo las planillas adjuntas en este pliego.

El Oferente deberá completar con los datos ofrecidos utilizando obligatoriamente las planillas adjuntas y deberá presentar además folletos y catálogos. **No se aceptarán datos garantizados confeccionados en otro tipo de planillas.**

Cabe consignar que los materiales deberán responder a las Normas que se especifiquen en este Pliego, tanto en su fabricación como en los ensayos correspondientes, tomándose como mínimos los valores que especifiquen dichas Normas si los datos garantizados no lo superan, aunque no sean observados estos últimos en el proceso de adjudicación o durante el Contrato. -

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos al C
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

PROYECTO UP - 276
OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA
OCULTA – RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"


INDICE PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

1. N°100217 Transformador Trifásico de Distribución 630 kVA – 13,2/0,400 – 0,231 kV
2. N°201967 Cable Protegido de Aluminio / Acero 50/8 mm² - 13,2 kV
3. N°202382 Descargador de Sobretensión OZn – 12 [kV] – 10 [kA]
4. N°201994 Cable preensamblado Al 3x95 + 1x50 + 1x25 mm²
5. N°201195 Kit P.A.T. permanente MN 551d

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

PROYECTO UP - 276

OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA
OCULTA – RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"

 Energía de Santa Fe	Transformador Trifásico de Distribución 630 kVA – 13,2 / 0,400 – 0,231 kV	PDTG 100217 VIGENCIA: 04/21 REEMPLAZA A: 06/20 Disp. G.G N°: 038/21 Hoja N° 3 DE 3
--	--	---

ITEM	CONCEPTO	UNIDAD	VALOR ESPECIFICADO	VALOR GARANTIZADO
------	----------	--------	-----------------------	----------------------

	generales máximas	Ancho	mm	1200	
		Alto	mm	2000	
6.	Accesorios				
6.1	Ruedas	---	SI		
6.2	Conectores de bronce o latón en terminales de BT y AT	---	SI		
6.3	Soporte para descargadores de sobretensión en AT	---	SI		
6.4	Válvula entre tanque de expansión y cuba	---	SI		
6.5	Apoya gatos	---	SI		
7.	Garantía				
7.1	Periodo mínimo	meses	24		

NOTA 1:

(*) Datos o valores a completar por el oferente.
Los valores especificados son de cumplimiento obligatorio.

NOTA 2:

Los parámetros marcados con (1) cuentan con una tolerancia establecida en la norma IRAM 2099, que se listan a continuación en la siguiente tabla:

- ✓ Corriente de vacío al 100% Un: +30%
- ✓ Relación de transformación en el punto de tensión nominal: $\pm 0,5\%$
- ✓ Pérdidas Totales: +10%
- ✓ Pérdidas de vacío o en cortocircuito a 75°C: +15% en cada una a condición de no superar la tolerancia sobre las pérdidas totales.
- ✓ Impedancia de cortocircuito %: $\pm 10\%$

NOTA 3:

La presente Planilla de Datos Garantizados será válida solamente cuando esté firmada al pie de la presente y visada cada una de sus partes por el oferente.

Fecha

Firma y Aclaración del Oferente

Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA

Unidad Proyectos – Piso 10° - Av. Miguens 260, Torre 2 CT - Dique 2 Puerto de Santa Fe Tel: 0342 – 4505700

PROYECTO UP - 276
OBRA: "INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA – BARRIO VILLA
OCULTA – RENABAP/SISU – N° ID RENABAP: 2984"

EPE Energía de Santa Fe	KIT P. a.T Permanente MN 551d	PDTG 201195 VIGENCIA: 05/16 REEMPLAZA A: Resolución N° 234/16 Hoja N° 1 de 2
-----------------------------------	--	---

ÍTEM	CONCEPTO	UNIDAD	VALOR ESPECIFICADO	VALOR GARANTIZADO
------	----------	--------	-----------------------	----------------------

1.	Jabalina			
1.1.	Norma de fabricación y ensayos	---	IRAM 2309	
1.2.	Tipo	---	Cilíndrica - Lisa	
1.3.	Marca	---	(*)	
1.4.	Material del alma	---	Acero	
1.5.	Material del recubrimiento	---	Cobre	
1.6.	Longitud	m	3	
1.7.	Diámetro nominal	mm	14,6	
2.	Conductor			
2.1.	Norma de fabricación y ensayos	---	IRAM 2467	
2.2.	Tipo	---	Cable	
2.3.	Marca	---	(*)	
2.4.	Material	---	Acero – Cobre	
2.5.	Longitud	m	5	
2.6.	Cantidad de alambres	---	7	
2.7.	Diámetro nominal	mm	2,52	
2.8.	Sección	mm ²	50	
2.9.	Resistencia eléctrica	Ω / km	(*)	
2.10.	Carga mínima de rotura	daN	(*)	
2.11.	Corriente de fusión a 0,5; 1; 1,5 s	kA	(*)	
3.	Ensayos			
3.1.	Tracción mínima del conjunto armado	daN	210	

(*) Valores o datos a cumplimentar por el oferente.

Unidad Normas

Arq. GONZALO A. SALORD
Jefe Departamento Planificación
y Evaluación de Proyectos alc
SECRETARÍA DEL HABITAT,
URBANISMO Y VIVIENDA
M.T.S.B. y H.