PROYECTO:	**CONSTRUCCION DE REDES DE MEDIA, BAJA TENSIÓN Y SUBESTACIONES EN EL CORREGIMIENTO DE CORCOVADO DEL MUNICIPIO DE MORALES, BOLÍVAR.**

RESUMEN DEL PROYECTO			
DATOS GENERALES			
DESCRIPCIÓN	TIPO	DATOS	
Localización	RURAL	Veredas: CINCO (5) VEREDAS DEL MUNICIPIO	
Municipio		MORALES BOLÍVAR	
Estrato Socioeconómico		1	
Usuario Tipo		Uno (01)	
Capacidad Instalada por Usuario		0.65 Kva	
Tensión		13200/240/1	
Capacidad de los Transformadores		5 – 10 – 15 -25 kva	
Transformadores		11	
Capacidad Instalada Total		150	KV**A**

LINEAS Y REDES			
TIPO DE	UND	CANT.	CONDUC
Red Media Tensión	ML	34.927	1/0 ACSR
Red Baja Tensión	ML	13.987	TRENZADA 2x2+2

INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas no constituyen un manual de construcción, y en ellas se concede mayor importancia a las características, requisitos y calidad de la obra terminada, que, a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, puesto que se supone que el contratista bien conoce las prácticas correctas de construcción.

La omisión en planos, especificaciones o en ambos, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos. Por consiguiente, no podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores. Se supone que los detalles, cotas y dimensiones de los diferentes

planos deben coincidir, pero es obligación del contratista verificarlos antes de iniciar los trabajos y si existen diferencias está en la obligación de consultar oportunamente cualquier

cambio de la especificación, solución o modificaciones a los detalles contenidos en los planos.

El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de las obras.

El contratista debe tener en cuenta todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de una actividad al evaluar los precios unitarios de los respectivos ítems.

Este valor será el único reconocimiento que reciba el contratista por la correcta ejecución de los trabajos.

El contratista será responsable de la protección y conservación de la obra ya terminada hasta la entrega y recibo de la obra total en forma definitiva por parte del Supervisor.

La reparación de daños, si los hubiere, correrán por cuenta del contratista y se harán a satisfacción de la Supervisión. Tan pronto se terminen los trabajos de que se trata en estas especificaciones y antes de que se efectúe la liquidación final del contrato, el contratista deberá retirar por su cuenta y riesgo todas las construcciones provisionales, por él ejecutadas, dejando los terrenos completamente limpios. El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Supervisión.

El contratista tendrá en la obra permanentemente, copias completas de todos los planos y especificaciones.

ASPECTOS GENERALES.

El presente documento describe algunas de las especificaciones técnicas para la construcción de la línea principal y/o ramales monofásicos a 13.2 KV., el montaje de los transformadores monofásicos de 5, 10, 15, 25 KVA con sus respectivas protecciones.

Todas las obras por ejecutar deberán ser realizadas de acuerdo con la parte pertinente de las normas de Construcción de Redes de Distribución de CENS S.A. E.S.P. y a las disposiciones y reglamentos vigentes en la misma.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, equipos y herramientas y la mano de obra calificada y no calificada requerida, los transportes y en general la totalidad de los insumos para ejecutar el trabajo de acuerdo con lo dispuesto en los planos y las especificaciones, para que las obras sean recibidas a plena satisfacción por parte del Interventor y energizadas por el Operador de red de la zona. NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

Durante la ejecución de los trabajos se deberá dar cumplimiento a las siguientes normas:

- Norma de diseño CENS S.A. ESP, para el cálculo y diseño de sistemas de distribución aprobadas por la empresa
- Centrales eléctricas de norte Santander S.A. E.S.P.
- Código Eléctrico Nacional (Normas 2050) aprobadas por el INCONTEC. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE
- Normas Técnicas Colombianas NTC 4552-1, NTC 4552-2, NTC 4552-3, Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (Rayos)
- Normas Internacionales IEC - IEEE - ANSI.

Será responsabilidad del Contratista revisar los diseños entregados por la Entidad Contratante, para verificar el cumplimiento de estas normas, así como estar atento a las modificaciones reglamentarias que puedan surgir durante el desarrollo de los trabajos que afecten su aprobación por parte de la empresa Operadora de Red, informando oportunamente al Supervisor sobre la forma como se afecten las obras

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El nivel de tensión del presente proyecto corresponde al de Media tensión 13.200 Volts, ya que la Demanda Máxima proyectada y diversificada, supera la frontera límite para baja Tensión.

La distribución es rural en Media Tensión a 13.200 Volts tipo radial **Trifásica trifilar** en conductor No 1/0 ACSR, y será tomada de las redes de distribución en Media Tensión de la CENS ubicadas en las zonas aledañas o pertenecientes a el municipio en mención. Todos los alimentadores primarios, ramales y derivaciones deben poseer protección contra sobre corrientes, Instalada en el punto de conexión común o arranque.

SOBRE LOS MATERIALES Y EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

El Contratista, como se indicó anteriormente, suministrará todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras. Estos materiales serán nuevos, de primera calidad, homologados por el RETIE y adquiridos mediante factura.

Los precios ofrecidos Incluyen el transporte desde el proveedor primario hasta y dentro de la zona de trabajo y se encuentran involucrados en el valor unitario total ofrecido. En consecuencia, el Contratista será absolutamente responsable por el daño o pérdida que ocurra en el material que suministre.

El Contratista debe llevar y mantener a disposición permanente del Interventor, un registro detallado sobre los siguientes aspectos del material que ha suministrado:

- Cantidad y características del material.
- Cantidad de materiales ya incorporados a la obra.
- Cantidades de materiales existentes en su almacén o bodega de obra.

El Contratista, de hecho, es el único responsable del correcto almacenamiento de los materiales. Bajo ninguna circunstancia, la Entidad Contratante se hace responsable por la pérdida de los materiales que puedan llegar a ocurrir.

Ningún material podrá ser instalado en la obra por parte del Contratista sin previa revisión y autorización del Interventor sobre la calidad del mismo. Así mismo, antes de ser instalados los transformadores y los contadores de energía, el Contratista deberá entregar los protocolos de revisión.

ALCANCE DE LOS TRABAJO

El trabajo eléctrico cubierto por estas especificaciones comprende la provisión de mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones eléctricas, señaladas en los planos respectivos y entrega de las mismas en operación; excluyendo solamente los trabajos que se mencionen específicamente. En particular, las siguientes son las tareas que debe ejecutar el contratista:

REPLANTEO DE LA LINEA M.T. Y B.T.

El replanteo consiste en la materialización del diseño sobre el terreno e incluye las modificaciones obligadas en cuanto hace a ubicación de estructuras, centros de carga o variaciones en la ubicación de los clientes proyectados o nuevos clientes que requieren el servicio y que en algún momento pueden llegar a afectar el valor del Contrato establecido.

En esta actividad se debe tener especial cuidado para que las redes cumplan con las especificaciones y normas técnicas exigidas por CENS S.A. E.S.P., en caso de existir variaciones con respecto al diseño inicial.

EL MUNICIPIO suministrará los planos de diseño del proyecto correspondiente para la localización en el terreno de las estructuras que, en el caso de presentar una alternativa diferente o requerir una cimentación especial, el Contratista deberá discutir con el Interventor para su respectiva aprobación e incorporación a los planos de replanteo.

El replanteo debe ser ejecutado para la totalidad de la obra y deberá ser Georreferenciado (realizado con GPS), según lo establecido por el Operador de Red. El Contratista, en el momento de presentar los planos de replanteo deberá entregar la lista de usuarios incluidos, el tipo de servicio solicitado.

Estos planos de replanteo y la información indicada anteriormente, serán revisados y confrontados con los planos de diseño inicial, conjuntamente entre el Contratista, el Interventor y la Entidad Contratante, Como resultado de este proceso se establecerá el Acta Interna de Aprobación de Replanteo para Construcción.

Cumplido este requisito, La Entidad Contratante dará autorización para iniciar la construcción física de las obras. Bajo ninguna circunstancia se podrá iniciar la construcción sin el cumplimiento de este requisito. La Entidad Contratante no reconocerá valor alguno por las actividades que se ejecuten sin el cumplimiento del trámite aquí enunciado o por las obras que sea necesario modificar.

Al terminar las obras, el Contratista deberá entregar los planos finales de construcción en donde se indique la disposición final de las redes, la ubicación, nombre, los puntos de referencia (ríos, carreteras, bosques) y demás aspectos relacionados con la ubicación de la obra ejecutada.

Los planos deberán ser elaborados conforme a las instrucciones contempladas en las normas de CENS S.A. E.S.P. en cuanto hace a escalas y formatos.

Las distancias, cantidad y calibre de conductores, cantidad de postes, estructuras, transformadores, clientes y demás detalles de construcción serán verificados por La Entidad Contratante a través del supervisor en el momento de ejecutar el inventario final de obra.

La Topografía será utilizada, entre otros, para definir sitios aptos para la ubicación de estructuras, facilidades de acceso, ubicación de zonas de cultivos primarios o de construcciones existentes, erosiones o fallas geológicas. Estos elementos son determinantes y ayudan a la selección óptima de la ruta de la línea principal y/o de los ramales proyectados.
En el levantamiento se deben detallar los cruces que se presenten con líneas eléctricas, indicando su nivel de tensión y tipo de apoyo, líneas telegráficas o telefónicas, carreteras, acueductos, oleoductos, bosques, pantanos y demás accidentes naturales significativos y cualquier otra situación que impida el paso de la línea.

Las estacas que se coloquen en el terreno como puntos de armada deberán clavarse a flor de tierra, pintadas en la parte superior. El Topógrafo transcribirá los datos de lectura obtenidos en una cartera de campo, según el modelo suministrado por La Entidad Contratante. En el plano de planta, deberán indicarse con el número y el nombre cada uno de los clientes levantados manteniendo la misma nomenclatura de la lista de clientes suministrada por La Entidad Contratante.

El supervisor, conjuntamente con el Contratista, deberá realizar una visita general a la zona de trabajo con el fin de determinar

- Puntos obligados en sitios intermedios de la línea.
- Paso de la línea por zonas pobladas.
- Puntos de arranque y terminación de la línea.
- Cruces con líneas eléctricas existentes.
- Zonas prohibidas por servidumbres, bosques, aeropuertos y otros.

El supervisor deberá verificar que los detalles y puntos de la cartera coincidan con los datos de los planos. Concluida la topografía, el Contratista procederá a despejar, si es necesario, el área de la ruta de la línea replanteada. El ancho mínimo de la vía para la línea principal será de tres (3) metros a cada lado del eje principal. Si se requiere poda de árboles, estos deben cortarse dejando tacones de por lo menos 15 centímetros de longitud. Así mismo, deberá evacuar la maleza, arbustos y desperdicios resultantes de esta actividad.

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN.

En el diseño, construcción, reposición y mantenimiento de los circuitos de MT, deben ser considerados los siguientes criterios operativos:

- En redes rurales el calibre del conductor estará soportado por los cálculos electromecánicos adecuados, y el calibre mínimo permitido será de 1/0 AWG.

- En lo posible seccionar el circuito principal en 3 partes tratando de dividir la carga proporcionalmente (mediante el uso de reconectadores, seccionadores o cuchillas), procurando que cada una de estas secciones tengan suplencia preferiblemente con un circuito de otra S/E de potencia, con el fin de darle una mayor operatividad y confiabilidad al sistema. Cuando se instalen equipos en serie (seccionadores, reconectadores, reguladores, etc.), el calibre del cable que los une debe ser igual al del circuito.

- Sobre la troncal principal no se deben instalar fusibles en serie, únicamente se deberán usar en las derivaciones hacia ramales secundarios y deberán estar acompañados de DPS.

- Se debe procurar antes de construir nuevos circuitos, redistribuir la carga entre los circuitos existentes.

- En general se deberá propender por la utilización de corredores viales para instalación de los nuevos circuitos y de ser posible se regirá por esta premisa las remodelaciones.

- La red principal o troncal corresponde a la ruta del tramo de mayor calibre o momento eléctrico acumulado desde la subestación hasta el último punto de análisis.

Redes de distribución rural en M.T.

La distribución rural en media tensión podrá expandirse a un nivel de tensión de 34.5 kV, 13.2 kV o 7.620 kV dependiendo de las características del punto de conexión definidas por la CENS dando continuidad a la configuración existente.

En el caso de la electrificación rural las distancias entre apoyos dependerán de la topografía del terreno y del diseño debidamente aprobado por CENS, y debe soportarse con los respectivos cálculos mecánicos, perfiles topográficos y curvas de tendido de conductores.

Se adopta la norma RA8-25: CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED DE ELECTRIFICACIÓN RURAL de Empresas Públicas de Medellín E.S.P., tales como:

RA3-011 Suspensión con neutro superior
RA3-012 Ángulo con neutro superior de 5 a 30 grados
RA3-013 Terminal con neutro superior RA3-014 Referencia con neutro superior
RA3-026 Montaje transformador convencional
RA3-040 Instalación de aislador monofásico y pararrayos
RA4-001 Suspensión secundaria
RA4-002 Ángulo secundario
RA4-003 Terminal secundaria RA4-004 Referencia secundaria
RA4-017 Poste de acometida secundaria rural
RA4-020 Instalación de acometida aérea
RA4-100 Integrador de baja tensión
RA6-019 Instalación de amortiguadores

APOYOS.

La ubicación de los apoyos se hará conforme a los planos de replanteo aprobados por la interventoría Técnica mediante el Acta respectiva y aplicará a las estructuras de distribución primaria y secundaria que se contemplan en las cantidades de obra y que corresponden al Sistema Integrado de Obras vigente en CENS S.A. E.S.P.

POSTES SECCIONADOS.

Los postes de seccionados a suministrar e instalar serán, básicamente, de 8 – 12 metros de longitud para utilización en baja y alta tensión respectivamente, con la tensión de rotura indicada para cada caso específico.

No se admiten postes fisurados con desportilladuras, flectados o con cualquier otro desperfecto. Deberán ser nuevos, de primera calidad y deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

longitud (metros)	8	12
carga de rotura de rotura (kilogramo)	510	510
carga de trabajo (kilogramo)	204	204
diámetro exterior cima mínimo (centímetros)	14	14
diámetro interior cima mínimo (centímetros)	5	5
diámetro exterior base mínimo (centímetros)	26	32
diámetro interior base mínimo (centímetros)	14.6	19
número de perforaciones (unidades)	8	8
peso minino (kilogramos)	495	900

longitud de empotramiento mínimo (metros)	1.40	1.80

Las estructuras de soporte de redes de distribución deben demostrar el cumplimiento del RETIE mediante Certificado de Conformidad de Producto, expedido por un organismo de certificación acreditado por el ONAC, o por el mecanismo que MME establezca para casos específicos.

Los postes seccionados, siempre deben tener la resistencia mecánica de la rotura no debe ser menor a la requerida para soportar todas las fuerzas que actúen sobre él.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Para efectuar la instalación y el montaje de los apoyos, es indispensable controlar la profundidad y diámetro de las excavaciones para estos apoyos, así como la calidad del terreno para definir el tipo de cimentación requerida tanto para las estructuras como para los anclajes.

El transporte y montaje de postes y estructuras metálicas debe estar programado y coordinado para evitar obstrucciones de vías, daños a terceros, roturas y operaciones peligrosas para operados y/o transeúntes.

Con el objeto de nivelar esfuerzos se instalarán templetes directos a tierra en todas las estructuras terminales y en las estructuras de derivación para los vanos mayores de 100 metros o cuando los ángulos de desviación del circuito diseñado sean mayores de 30 grados. Todas las estructuras deben armarse y montarse de acuerdo con los planos, una vez haya sido aceptado por la Interventoría el replanteo correspondiente.

El montaje de las estructuras debe hacerse de tal manera que el eje vertical de la misma no esté fuera de plomo más de tres (3) centímetros en dirección, longitud y transversal.

Todos los accesorios tales como tuercas, contratuercas arandelas y separadores deben instalarse en el orden y ubicación correctos. No se permitirá sustituir u omitir ninguno de estos elementos establecidos en las normas sin la aprobación escrita del Interventor. Todos los herrajes que se encuentren ensamblados o montados en forma defectuosa deberán cambiarse para evitar cualquier daño futuro.

La revisión final de las estructuras se efectuará para comprobar su esbeltez, aplomada, instalación de templetes y anclajes, montaje correcto de los herrajes y alineamiento. De esta revisión depende que haya menos riesgos y daños cuando se ejecute la operación de tensionado de conductores y el montaje de los transformadores.

CIMENTACIONES:

Este trabajo consiste en la construcción de las obras en concreto simple que forman parte de las cimentaciones de los postes. Comprende el suministro de materiales, equipo, colocación de formaletas, si son necesarias, preparación y vaciado de mezclas, acabado y curado del concreto y en general, todas las operaciones requeridas para terminar tales obras de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del Interventor.

El cemento que se utilice para la fabricación de los concretos debe ser Portland, Tipo 1, de primera calidad, de fabricación nacional, de acuerdo con la última revisión de la norma ASTM C 150, excepto donde el contenido de sulfatos del suelo o las aguas subterráneas hagan imperiosa la utilización de cementos Portland Tipo V.

Los agregados para concreto deben cumplir con las “Especificaciones para Agregados de concreto” ASTM C33.

La arena debe estar constituida por granos duros, densos, durables, limpios, libres de tierra, raíces, basura, etc. y razonablemente libre de polvo, arcilla, materia orgánica o cualquier otro material perjudicial y cumplir con la designación ASTM C-33

CONDUCTORES.

Cables de aluminio con núcleo de acero galvanizado ACSR

Los conductores de aluminio con núcleo de acero galvanizado (ACSR) que serán utilizados en redes aéreas de distribución. Las normas aplicables en esta sección son las siguientes: ICONTEC 309 (Conductores de aluminio cableado concéntrico, reforzados con núcleo de acero recubierto para usos eléctricos)

Los conductores tipo ACSR cumplirán con las siguientes características técnicas generales:

CARACTERISTICAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS CONDUCTOR ACSR 1/0		
Conductor	ACSR	ACSR
Calibre	1/0	1/0
Diámetro (mm, m)	10,11	0,01011
Sección (mm², m²)	62,4	0,0000624
Módulo de Elasticidad (Kg/mm², Kgm²)	8100	8100000000
Coef. Dilatación Term. X10e-5, (1/°C)	1,91	0,0000191
Hilos de Aluminio	6	6
Hilos de Acero	1	1
Peso unitario (Kg/m)	0,2163	0,2163
Tensión de Rotura (Kg)	1985	1985
Tensión de Trabajo (Kg). 20%Tr	496,25	496,25
Capacidad de corriente (A)	230	230
Resistencia (Ohm/Km),	0,534	0,534

ALAMBRE DE ALUMINIO AISLADO

Los alambres de aluminio aislado que serán utilizados en acometidas aéreas residenciales de baja tensión desde la red hasta la conduleta de entrada del abonado respectivo. Los alambres de aluminio aislado deberán estar de acuerdo con los requerimientos de las siguientes normas ICONTEC: 360 (Alambres de aluminio 1350 H 19 de sección circular para usos eléctricos), 1743 (Alambrón de aluminio 1350 para usos eléctricos), (Alambres y cables aislados con termoplástico para transmisión y distribución de energía eléctrica), 1099

Plásticos compuestos no rígidos de polímeros y copolímeros de cloruro de vinilo para moldeo).

Los alambres de aluminio aislado cumplirán con las siguientes características generales:

- calibre. awg 8
- sección. milímetros 2. 8.367
- diámetro. milímetros 3.264
- peso aluminio. kilogramos / kilometro. 2262
- carga ide rotura. kilogramos 147.05
- resistencia dg máxima. 20 °c. ohmios / kilómetro 3.38
- espesor del aislamiento. milímetros. 1.52
- diámetro final del conductor. milímetros. 6.304
- peso aproximado total. kilogramos/ kilómetro. 56

ALAMBRE DE COBRE AISLADO

Los alambres de cobre aislado que serán utilizados en las instalaciones internas. Los alambres de cobre aislado deberán estar de acuerdo con los requerimientos de las normas ICONTEC: 359 (Alambres de cobro blando o recocido desnudo de sección circular para usos eléctricos), 1099 (Alambres y cables aislados con termoplástico para transmisión y distribución de energía eléctrica), 1818 (Alambre de cobre laminado para usos eléctricos), 2447 (Plásticos compuestos no rígidos de polímeros y copolímeros de cloruro de vinilo para moldeo).

Los alambres de cobre aislado cumplirán con las siguientes características generales:

• calibre.awg	14	12	10

• capacidad de corriente. amperios.	20	25	35

Los conductores terminados deben estar libres de asperezas e imperfecciones que no sean consistentes con la buena práctica comercial.

CABLES DE COBRE SEMIDURO DESNUDO

Los cables de cobre semiduro desnudo serán utilizados como bajantes para conexión a tierra de los transformadores de distribución secundaria hasta 600 V.A.C. máximo y deberán cumplir con las normas ICONTEC: 307 (Cables concéntricos de cobre duro, semiduro y blando para usos eléctricos), 1744 (Materiales conductores, alambres de cobre estirado en frío temple duro), y 1818 (Alambrón de cobre laminado en caliente para usos eléctricos).

Los conductores de cobre semiduro desnudo cumplirán con las siguientes características generales:

calibre, awg	4	2
sección del conductor, milímetros	2. 2115	33.620
diámetro del conductor, milímetros.	5.883	7.422
alambres de cobre.	7	7
diámetro alambres de cobre milímetros	1.961	2.474
peso del conductor, kilogramos	192.0	305.0
resistencia dc máxima, 20 °c, ohm/km	0.532	0523
carga de rotura mínima, kg	718.5	1.111

CABLE DE ACERO GALVANIZADO EXTRA-RESISTENTE

Los cables de acero galvanizado que serán utilizados como templetes y deberán estar de acuerdo con los requerimientos de la norma ICONTEC 2145 (Especificaciones para cables de acero galvanizado)

Los cables de acero galvanizado cumplirán con las siguientes características generales:

calibre	635MM(¼")
numero de alambres	7
diámetro nominal del alambre. milímetros	2.03
• diámetro nominal del cable, milímetros	6.35
peso unitario, kilogramos / kilogramo	180.0
clase de galvanización (1)	A
peso mínimo de recubrimiento, g/m	183
resistencia de rotura mínima kn	29581.0

grado	extra alta

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Las distancias de seguridad deberán conservarse en conductores y/o entre estos y las estructuras y/o entre conductores y la distancia mínima de seguridad a tierra y/o entre conductores y líneas que se cruzan de otros sistemas o circuitos según las normas. Igual situación aplica al límite térmico y en ningún caso se podrán instalar alimentadores primarios que sobrepasen la capacidad ampérica para los conductores.

Para todos los casos, en la derivación o punto de alimentación deberán instalar protecciones contra sobre tensión y sobre corriente mediante la utilización de cortacircuitos con l fusible y pararrayos. Para el caso de derivaciones de la tinca principal superiores a los 500 metros deberán instalarse en el punto de derivación cortacircuitos.

Para los circuitos secundarios deberán tenerse en cuenta los siguientes parámetros:

- circuitos monofásicos 240/120v
- circuitos trifilares 220/127v

La configuración básica de la red será radial, teniendo en cuenta que de un transformador no se deriven más de cuatro (04) circuitos independientes, monofásicos trifilares en el circuito principal y con ramales trifilares o monofásicos bifilares según el caso

Los conductores secundados serán del tipo THW calibre mínimo número 2 AWG. Todos los circuitos secundarios serán diseñados para un voltaje de 600V.

La numeración de los circuitos deberá hacerse en sentido horario. Los nodos de carga se numeran consecutivamente saliendo del transformador en orden ascendente por el ramal más largo.

Para circuitos primarios y secundarios, el cálculo mecánico de los conductores debe tener en cuenta los parámetros indicados en las Normas de transmisión y Distribución de CENS S.A. E.S.P.

En ningún caso, la tensión mecánica del conductor instalado puede sobrepasar el 50% de su carga de rotura. La tensión de trabajo del conductor, a temperatura promedio es del 25% de su carga de rotura.

De la misma forma, se deben considerar los efectos de la temperatura promedio a la cual se encuentra expuesta la línea, la limitación por vano crítico para el conductor, el factor de seguridad, la tensión de tendido y la separación entre conductores.

La disposición de los conductores será tipo cono, es decir el mayor conductor instalado ira al comienzo del circuito. Cuando tos circuitos sean trifilares o trifásicos los conductores de fase serán de un calibre mayor al conductor del neutro.

Para los circuitos monofásicos se diseñará la tase y el neutro de igual calibre, conservando siempre la distribución cónica del circuito. La operación de tendido y tensionado de conductores exige la vigilancia permanente de cada una de las operaciones a realizar desde el desenrollado de bobinas, la riega, el tendido y tensionado y el amarte a las redes a los aisladores.

Se deben seleccionar las bobinas a tender conforme al calibres y longitud establecida previamente, lo mismo que las herramientas y personal a utilizar en cada uno de los frentes de trabajo. Es de mucha utilidad el uso de radioteléfonos en desarrollo de esta actividad, pues siempre habrá tramos largos que tender y la presencia de obstáculos visuales permanentes o transitorios entorpece la eficiente ejecución de los trabajos.

El Contratista debe transportar al sitio de la obra, desenrollar, ensamblar y colocar los conductores utilizando equipos de tendido que no vulneren las características recomendadas por el fabricante de los cables. Así mismo deberá demostrar que las fuerzas impuestas a los conductores en esta operación no exceden las cargas de diseño de la estructura

El Contratista debe tender los cables utilizando métodos adecuados para evitar que éstos se arrastren sobre el terreno. Al desplazar los cables sobre rocas u otras superficies duras o de concreto, deben tomarse las precauciones necesarias para evitar que los alambres exteriores del cable resulten dañados. Se colocará una cantidad suficiente de pedazos de madera sobre la superficie dura del piso para proteger los cables.

No podrá usarse en la construcción cable que por cualquier circunstancia resulte dañado durante el proceso de distribución.

Cualquier sección de cable o conductor dañado debido a efecto de os medios y métodos de instalación y que no pueda ser reparada por medio de conectores deber ser remplazada por su cuenta. Al tender tos cables se debe tener cuidado de no producir retención en estructuras que no estén calculadas para tal efecto.

Si es indispensable esta operación, esta debe anclarse con cables o estacas hincadas en el terreno. No se permite utilizar elementos estructurales aislados para servir de retención temporal. Los conductores deben tensionarse de acuerdo con las tablas de tendido suministradas por el fabricante y aprobadas por el Interventor.

El conductor debe ser elevado hasta lograr la flecha adecuada y debe ubicarse en los aisladores o en las grapas dentro de las treinta y seis (36) horas siguientes al tensionado. Inmediatamente después del montaje y fijación del conductor, la flecha no debe variar con relación a la especificada en más de un 3.0%.

La flecha de cualquier conductor individual no debe diferir en más de cinco (5) centímetros respecto de la flecha promedio de los conductores colocados en el mismo vano. El Contratista debe instalar los conectores para empalme de los conductores y para las retenciones siguiendo las instrucciones del fabricante y del Interventor.

EL CONTRATANTE reconocerá hasta un cinco por ciento (5.0 %) adicional de conductor en la línea de alta tensión sobre la medida horizontal obtenida del inventario por efectos de flecha, bucles, desperdicios y daños. Para las redes de baja tensión esta tolerancia será del tres (3.0 %) por ciento. Todas aquellas estructuras que sobrepasen el diagrama de utilización se reforzarán por medio de templetes perpendiculares a la línea (vientos), así como todas las estructuras en ángulo y retención llevarán templetes.

El montaje de los templetes se hará de acuerdo a las instrucciones de la Interventoría. Para todas las circunstancias no enunciadas anteriormente, la construcción de las obras está regida por las Normas de Subtransmisión y Distribución de CENS S.A. E.S.P., NTC 2050 Y RETIE.

El nivel de tensión normalizado para circuitos primarios en electrificación rural es de 43.2 KV. La distribución primaria se hará en configuración radial vertebrada, con un alimentador principal trifásico o monofásico y ramales monofásicos o trifásicos según las cargas a conectar. El calibre mínimo para alimentadores primados es número 2 AWS.

El nivel de aislamiento para líneas de 13.2 KV está determinado por aisladores tipo pin para estructuras de alineamiento y aisladores tipo disco para estructuras de suspensión y retención, en un todo conforme a las normas de Subtransmisión y distribución de CENS ESP.

Se deberán instalar chisperos, cada dos (02) estructuras. Construidos con cable de acero o cable de cofre desnudo y varilla de puesta a tierra. Antes y después del cada transformador se deberán instalar c Así mismo, todas las estructuras terminales de Baja Tensión deberán llevar puesta a tierra en cable de cobre aislado calibre 4 AWG y con resistencia de 20 ohmios.

TRANSFORMADORES Y PROTECCIONES.

Los transformadores de distribución para redes rurales urbanas se Instalarán en el sitio más cercano al centro de carga, teniendo en cuenta que ningún cliente en forma individual quede ubicado a más de 750 metros del transformador siempre y cuando se mantengan los límites de regulación.

Se normaliza a utilización de los siguientes transformadores para electrificación rural o urbana:

	MONOFASICOS	TRIFASICOS
• potencia (kva)	5, 10,15, 25 y 37,5	15,30 y 45
• frecuencia (hz)	60	60
• tensión nominal primario (v)	13200	13200
• tensión nominal secundario (v)	240-220	220-127

• derivaciones	+1 x 2,5%, -3 x 2,5%	+ 1x2,5%, -
• liquido aislante	aceite	aceite
• grupo de conexión	lio	d y 5
• norma de perdidas (icontec)	818	819

Los transformadores deberán estar homologados por el GIDET.

Antes de trasladar un transformador al sitio de montaje, se debe comprobar su estado general, remueva la suciedad y materiales extraños de los pasa tapas, de los terminales de A.T y BT. y de los conectores a tierra.

Verifique que el conmutador quede bien enclavado en su posición correcta. Revise el nivel de aceite, aislamiento, identidad de bornes y revise que el voltaje del transformador corresponda al voltaje del sistema al cual va a ser conectado.

La válvula de sobre presión no debe ser accionada por ningún motivo, para evitar el ingreso de aire húmedo al transformador. Una vez instalado el transformador, déjelo reposar como mínimo 4 horas antes de ser energizado; verifique los voltajes de salida antes de conectar la carga y compruebe que estén dentro de los rangos normales y que no existan mayores desbalances.

La revisión del montaje, protecciones, estabilidad de la estructura, redes y puentes en baja tensión, tensión en bornes evita sorpresas para el Contratista. La máxima resistencia de una puesta a tierra será de 10 ohmios.

En caso de que el terreno normalmente no permita la obtención de este valor o menores, el Contratista deberá mejorar la tierra artificialmente hasta encontrar la medida correcta.

CAJAS CORTACIRCUITOS

Esta especificación establece las características que deben reunir los cortacircuitos de distribución tipo expulsión para servicio intemperie con tensiones nominales de 13.2 KV, de un polo y corrientes nominal de 100 amperios. Los cortacircuitos serán de tipo abierto para ser instalados a la intemperie en montaje vertical para protección de transformadores de distribución y redes aéreas. La operación será por falla o manualmente mediante pértigas.

Los cortacircuitos deberán ser diseñados y fabricados de acuerdo con lo establecido en las Normas ICONTEC 2133 (Especificaciones para cortacircuitos de distribución y fusibles) y deben ser homologados por el CIDET.

Los requerimientos más importantes que deberán cumplir, corno mínimo, los cortacircuitos son los siguientes:

tensión máxima (kv.)

corriente nominal continua (a)	100
corriente nominal de interrupción simétrica (para tensión entre fases)	ka 15
corriente nominal de interrupción asimétrica (para tensión entre fases	ka 20
nivel básico de aislamiento (bil)	1.2 j (kv. pico)
a. entre terminal y tierra	95
b. entre terminal y terminal	95

Las dimensiones, así como pruebas y características mecánicas y eléctricas del aislador deberán cumplir con la norma ICONTEC 1285(ANSI C29.1) y la ANSI C.29.9.

PARARRAYOS

Esta especificación establece las características que deben reunir los pararrayos de un sistema de distribución para servicio intemperie con tensión nominal de 13.2 Kv. en estrella con neutro sólidamente conectado a tierra.

Los pararrayos de que trata esta especificación serán utilizados para la protección de transformadores, líneas, derivaciones de líneas y acometidas subterráneas en el nivel de tensión de 13.2 KV.

Los pararrayos serán del tipo de óxido de zinc sin “gaps”, para ser instalados a la intemperie sobre crucetas metálicas y postes de concreto. Los pararrayos tipo óxido de zinc sin “gaps” según el proyecto de norma IEC TC37 WG4, a menos que se indique alguna diferencia en cualquiera de las secciones de esta especificación. De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, además deben ser homologados por el CIDET.

Las normas aplicables son las siguientes: ICONTEC 2166 (Descargadores de sobre tensión (Pararrayos. IEC TC 37 W04 (Pararrayos de óxido de zinc.), ICONTEC 2076 (Galvanización por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales en hierro y acero)

Los requerimientos eléctricos para pararrayos tipo óxido de zinc son:

conexión	Y
tensión nominal del pararrayos (kv.)	12
tensión máxima continua (mccv) (kv. (rms	10.2
frecuencia (hz)	60
tensión soportada por el aislamiento de la porcelana ((kv.)	
en seco (1) minuto	31
en húmedo (10) segundos	27
onda de impulso 1.2150 ps kv. (pico)	85
corriente nominal de descarga (ka) con onda 8/20 us.	10

corriente de larga duración (a pico)
- para lo ka
corriente de magnitud, onda 4/lo p5 (ka pico):- para 10 ka 65

Los aisladores de que trata esta especificación serán instalados en los sistemas secundados de distribución de 220/127V y primarios de 13.2 kv, de acuerdo con la norma ICONTEC1340 (ANSI C84.1) “Niveles de tensión para los niveles de tensión máximos, de los circuitos de distribución de OR, y serán de los siguientes tipos:

• aislador tipo carrete.
• aislador tipo tensor.
• aislador tipo espigo o pin.
• aislador tipo line post.
• aislador de disco de 10”

Para la fabricación de todos los tipos de aisladores, se debe tener en cuenta lo establecido en las normas ICONTEC (ANSI) relacionadas en el siguiente cuadro:

TIPO	CLASE ICONTEC -	NORMA ICONTEC - ANSI
• disco de 10”	ANSI as-4 - 52.4	1170 - c29.2
• carrete	ac-2 - 53.2	693 - c29.3
• tensor	at-1 - 54.1	694 - c29.4
• espigo	ae-4 - 55.4	739 - c29.5
• line post	a57.1 – 57.2	- c29.7

Para los casos especificados se utilizarán AISLADORES DE RESINA EPOXICA para las cadenas de retención conforme a la siguiente especificación: 15 XV, TR 15.000 libras. Norma 80 9000.

Cuando en las normas no se especifiquen tolerancias en las medidas de los aisladores, estas se tomarán dé acuerdo con la norma ICONTEC 1243. (Tolerancias para piezas en cerámica utilizadas en electrotecnia)

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionales reconocidas, equivalentes o superiores a las aquí señaladas. Siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación.

TUERCAS DE OJO DE DIFERENTES FORMAS

Se construyen en acero fundido y deben galvanizarse en caliente según normas ICONTEC 2270. 2617 o similar ICEL SD. 440.62, fabricadas mediante el proceso de fundición, deben estar libres de rebabas, astillas, poros, grietas, fisuras, superficies irregulares y de cualquier

otro defecto que pueda perjudicar su uso. Las tuercas serán fabricadas de acero fundido con contenidos de Centre el 0.30% y 0.47%; P del 0. Máximo y 6 del 0.23% máximo. La capa de zinc deberá cumplir los requisitos establecidos en las normas ICONTEC 2270, 26170 similar ICEL SO. 44062.

VARILLAS DE ANCLAJE

Se Construyen en acero y deben galvanizarse en caliente, según norma ICONTEC 2575 o similar ICEL SD. 4.40.62., y se deben formar en filo.

La soldadura debe ser continua y estar libre de cavidades. Deben estar libres de rebabas, astillas y superficies irregulares. Se deben suministrar acompañadas de las tuercas y arandelas cuadradas respectivas, se9ún referencias ICONTEC o similar ICEL.

La rosca de la varilla no deberá haber sido repasada después del galvanizado. Las varillas de anclaje serán fabricadas de acero con contenidos de C del 055% máximo, P del 0.04% máximo y 6 del 0.05% máximo. La capa de zinc debe cumplir los requisitos establecidos en la norma ICONTEC 2575 o similar ICEL 50. 440.62. La dureza máxima del material de las varillas de anclaje en el núcleo será de O0 HRB.

ESPIGOS.

Se construyen en acero y deben galvanizarse en caliente, según norma ICONTEC 2608 y 2638 o similar ICEL SD. 4.40.62, después de fabricados y antes de fundir la rosca de plomo.

Deben ser fabricados por el proceso de foliado y arranque de viruta. Deben estar libres de rebabas, astillas y superficies irregulares.

Por lo general se suministrarán acompañados con arandela y tuerca cuadradas y contra tuerta y tuerca cuadrada según normas ICONTEC o ICEL para el diámetro nominal del espigo. La rosca del espigo no deberá haber sido repasada después de galvanizada. Los

espigos serán fabricados en acero con contenidos de C del 0.55% máximo, P del 0.047% máximo y S del 0.05% máximo. La capa de zinc debe cumplir los requisitos establecidos en la norma CONTEC 2608 y 2638 o similar ICEL 50. 4.40.62. El material de la rosca de plomo debe ser de una amalgama de plomo de un grado y calidad adecuados para resistir los esfuerzos y la ejecución de los requerimientos mecánicos de esta norma

ESPIGO EXTREMO DE POSTE

Se construyen en lámina de acero y debe galvanizarse en caliente, según norma ICONTEC

2608 y 2538 6 similar ICEL SD. 4.4062, después de fabricados y antes de fundir la fosca de plomo.

Deben venir provistos de una rosca de plomo. Deben ser fabricados por el proceso de troquelado. Deben estar libres de rebabas, cascarillas sueltas, filos agudos, astillas, grietas y superficies irregulares. Los espigos serán fabricados en lámina de acero con contenidos de C del 0.55% máximo, P del 0.04% máximo y 5 del 0.05% máximo.

La capa de zinc debe cumplir los requisitos establecidos en la norma ICONTEC 2608 y 2638 ó similar ICEL SO. 440.62, material de la rosca de plomo debe ser de una amalgama de plomo de un grado y calidad adecuados para resistir tos esfuerzos y la ejecución de os requerimientos mecánicos de esta norma

GRAPAS.

Pueden fabricarse en cualquiera de los materiales de la tabla No.1, teniendo en cuenta el material del cable que está en contacto con la grapa, para minimizar el par galvanizado y la pérdida de potencia debido al calentamiento por efecto magnético.

MATERIAL DE CABLE	MATERIAL DE LA GRAPA
de aluminio	de aluminio o aleación de aluminio
de aluminio y alma de acero (acsr)	de aluminio o aleación de aluminio
de cobre	de latón o bronce
de acero	de acero de fundición nodular

Las grapas deben estar exentas de poros rechupes, grietas e inclusiones de arena libre de rebabas; cuando las grapas sean fabricadas en material ferroso deben ser protegidas con una capa de galvanizado en caliente de 110 pm de espesor el cual se determinará dé acuerdo con la norma ICONTEC 2664 y 2665 o similar ICEL SD. 44062, la cama del cable debe llevar una ondulación de radio RR. de 20 a 30 mm según el diámetro del cable.

Los PRENSAHILOS serán en platina de acero A-36 dé % * 11/2 de pulgada. 6 pulgadas de longitud, tres (03) pernos tipo carruaje de 1/a * 1.1/2 pulgadas. Todos los materiales deberán ser galvanizados en caliente

GUARDACABOS DE DIFERENTES DIMENSIONES.

Se construyen en lámina de acero y deben galvanizarse en caliente según norma ICONTEC 2606 ó similar ICEL so. 4.4062. El proceso de fabricación es por corte y doblado de lámina de acero. Deben estar libres de rebabas, superficies irregulares y otros detectas que impidan un adecuado acople y funcionamiento. Las láminas para fabricación de

guardacabos deberán cumplir con lo especificado en fa norma ICONTEC 2606. La capa de zinc debe cumplir los requisitos de la norma ICONTEC o similar ICEL 60. 4.40.62.

Las láminas utilizadas en la fabricación de guardacabos deberán someterse al ensayo de doblamiento especificado en el numeral 6.4 de la norma ICONTEC 6.

VARILLA DE PUESTA A TIERRA TIPO COOPERWELD.

Las varillas están compuestas por un núcleo de acero al carbón. La capa de cobre puede consistir en un tubo de cobre dentro del cual se introduce el núcleo de acero. El cobre deberá estar firmemente adherido al acero.

Previo al proceso de recubrimiento, se deberá practicar una limpieza de las varillas de acero, con el fin de que queden libres de óxido, grasa y otras sustancias ajenas.

Si el recubrimiento se va hacer con tubo de cobre se requerirá, además, ejecutar un moldeado o ranurado fino sobre la varilla de acero para asegurar que mediante presión se logre una buena adherencia del cobre al acero.

Las varillas deben ser rectas y el recubrimiento de cobre no debe presentar grietas o fisuras. La longitud de la vajilla, en milímetros deberá estar estampada a quince (15) centímetros de su extremo superior.

Las varillas deben ser suministradas con los conectores correspondientes. Las varillas tendrán sección transversal circular y sus extremos terminarán, el uno en forma de cono de 45 grados truncado y el otro, en forma plena biselada. El núcleo de la vajilla estará compuesto por acero al carbono del tipo SAE 101011020. El acero de la vajilla deberá tener una resistencia a la tracción mayor o igual a 550 KNImm2 (56 KGFIMM2). La longitud mínima de la varilla será de 2.40 metros.

PERCHAS METÁLICAS

Los materiales utilizados en la fabricación de las perchas deben cumplir con las especificaciones dadas en la correspondiente norma ICONTEC.

Las perchas serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones dadas en la norma ICEL 50. 4.40.62. El galvanizado se hará por separado para cada parte de la percha y luego se ensamblará.

La base de la percha debe ser de lámina de acero estampada La porta elementos debe ser de platina de acero y la varilla de retención debe ser en vajilla de acero con una cabeza en un extremo.

Las especificaciones técnicas de los materiales serán como mínimo:

• Para el cuerpo de la percha, calibre 12, calidad A 34.
• Para la porta elemento, calibre 6, calidad A 34.
• Para a varilla de retención, varilla de calidad A 34

TUBO CONDUIT GALVANIZADO IMC

Construido en acero tipo AISI-C1010, galvanizado por inmersión en caliente, según la norma GEL 4.40.62 o ASTM-A 153. El cordón de soldadura interna debe ser burilado y la superficie interna libre de asperezas para evitar el maltrato del conductor. Los tubos de tres (3) metros de longitud deberán ser terminados con roscas paralelas NPS según la norma ANSI 82-1

BAYONETAS, CRUCETAS Y DIAGONALES METÁLICAS

Se construyen en hierro y deben suministrarse con recubrimiento de protección a la corrosión para su trabajo en el medio ambiente, éste será galvanizado en caliente según la Norma ICONTEC 617, 2076 ó similar ICEL 50 440.25 o con recubrimiento electrolítico según Norma ICONTEC 2150. Deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, filos agudos, superficies irregulares y cualquier otro tipo de imperfecciones.

Los perfiles deben ser de una sola pieza

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

RETIE ARTÍCULO 13º. DISTANCIAS DE SEGURIDAD Para efectos del presente Reglamento y teniendo en cuenta que frente al riesgo eléctrico la técnica más efectiva de prevención, siempre será guardar una distancia respecto a las partes energizadas, puesto que el aire es un excelente aislante, en este apartado se fijan las distancias mínimas que deben guardarse entre líneas o redes eléctricas y elementos físicos existentes a lo largo de su trazado (carreteras, edificaciones, piso del terreno destinado a sembrados, pastos o bosques, etc.), con el objeto de evitar contactos accidentales.

Los constructores y en general quienes presenten proyectos a las curadurías, oficinas de planeación del orden territorial y demás entidades responsables de expedir las licencias o permisos de construcción, deben manifestar por escrito que los proyectos que solicitan dicho trámite cumplen a cabalidad con las distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE.

Es responsabilidad del diseñador de la instalación eléctrica verificar que en la etapa pre constructiva este requisito se pueda cumplir. No se podrá dar la conformidad con el presente Reglamento a instalaciones que violen estas distancias. La persona calificada responsable de la construcción de la instalación o el inspector que viole esta disposición, sin perjuicio de las acciones penales o civiles, debe ser denunciada e investigada disciplinariamente por el consejo profesional competente.

El propietario de instalaciones que en las modificaciones a la construcción viole las distancias mínimas de seguridad, debe ser denunciado ante las autoridades de policía o judiciales porque pone en alto riesgo de electrocución, no sólo a los moradores de la construcción objeto de la violación sino a terceras personas y en riesgo de incendio o explosión a las edificaciones contiguas. Las distancias verticales y horizontales que se presentan en las siguientes tablas, se adoptaron del National Electrical Safety Code, ANSI C2 (2012); todas las tensiones dadas en estas tablas son entre fases, para circuitos con neutro puesto a tierra sólidamente y otros circuitos en los que se tenga un tiempo despeje de falla a tierra acorde con el presente Reglamento.

A menos que se indique lo contrario, todas las distancias de seguridad deben ser medidas de superficie a superficie. Para la medición de distancias de seguridad, los accesorios metálicos normalmente energizados serán considerados como parte de los conductores de línea. Las bases metálicas de los terminales del cable y los dispositivos similares deben ser tomados como parte de la estructura de soporte. La precisión en los elementos de medida no podrá tener un error de más o menos 0,5%.

Para mayor claridad se deben tener en cuenta las notas explicativas, las figuras y las tablas aquí establecidas.

Nota 1: Las distancias de seguridad establecidas en las siguientes tablas, aplican a conductores desnudos.

Nota 2: En el caso de tensiones mayores a 57,5 kv entre fases, las distancias de aislamiento eléctrico especificadas en las tablas se incrementarán en un 3% por cada 300 m que sobrepasen los 900 metros sobre el nivel del mar.

Nota 3: Las distancias verticales se toman siempre desde el punto energizado más cercano al lugar de posible contacto.

Nota 4: La distancia horizontal “b” se toma desde la fase más cercana al sitio de posible contacto, es decir, trazando un círculo desde dicha fase.

Nota 5: Si se tiene una instalación con una tensión diferente a las contempladas en el presente Reglamento, debe cumplirse el requisito exigido para la tensión inmediatamente superior.

Nota 6: Cuando los edificios, chimeneas, antenas o tanques u otras instalaciones elevadas no requieran algún tipo de mantenimiento, como pintura, limpieza, cambio de partes o trabajo de personas cerca de los conductores; la distancia horizontal “b”, se podrá reducir en 0, 6 m.

Nota 7: Un techo, balcón o área es considerado fácilmente accesible para los peatones si éste puede ser alcanzado de manera casual a través de una puerta, rampa, ventana, escalera o una escalera a mano permanentemente utilizada por una persona, a pie, alguien que no despliega ningún esfuerzo físico extraordinario ni emplea ningún instrumento o dispositivo especial para tener acceso a éstos. No se considera un medio de acceso a una

escalera permanentemente utilizada si es que su peldaño más bajo mide 2,45 m o más desde el nivel del piso u otra superficie accesible fija.

Nota 8: Si se tiene un tendido aéreo con cable aislado y con pantalla no se aplican estas distancias; tampoco se aplica para conductores aislados para Baja Tensión.

Nota 9: En techos metálicos cercanos o en casos de redes de conducción que van paralelas o que cruzan las líneas de media, alta y extra alta tensión, se debe verificar que las tensiones inducidas no generen peligro o no afecten el funcionamiento de las redes.
Nota 10: Donde el espacio disponible no permita cumplir las distancias horizontales de la Tabla 13.1 para redes de media tensión, tales como edificaciones con fachadas o terrazas cercanas, la separación se puede reducir hasta en un 30%, siempre y cuando, los conductores, empalmes y herrajes tengan una cubierta que proporcione suficiente rigidez dieléctrica para limitar la probabilidad de falla a tierra, tal como la red compacta de cables cubiertos con tres capas. Adicionalmente, debe tener espaciadores y una señalización que indique que es cable no aislado. No aplica a cables de aislamiento pleno. En zonas arborizadas urbanas se recomienda usar esta tecnología para disminuir las podas

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

A continuación, se detallan algunas de las principales recomendaciones para desarrollar el proceso constructivo, así como las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los materiales básicos a instalar en el presente proyecto:

MEDIA TENSION

ACTIVIDADES

1.1. Localización, estaquillado, replanteo de Línea M.T

La locación del proyecto CONSTRUCCIÓN DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN Y SUBESTACIONES EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE MORALES, BOLIVAR que comenzará en la vereda de simoita pasando por tierra nueva, la vereda la cuchilla y finalmente hasta llegar a la vereda el corcovado específicamente hasta el caserío de pueblo nuevo se tomaron puntos de referencia con GPS satelital sacando así las coordenadas y estaquillando puntos específicos que nos servirá para el levantamiento topográfico de la vía.

1.2. Poda, ejecución y limpieza (recolección del material vegetal de trocha) de 5 mts de ancho para M.T.

En el momento de la construcción de redes de media tensión, se lleva a cabo un análisis para determinar si algún árbol o sus ramas pueden causar interrupciones en las redes. En caso afirmativo, se realizará la poda o corte del árbol según la ubicación de la red. Además, se efectuarán podas de hierbas y arbustos. Como parte del procedimiento, y su posterior limpieza y se restablecerá todo en las condiciones en la que se encontró.

Para el corte de un árbol se procederá de acuerdos a la normatividad que rigue por la corporación autónoma y se llevará su respectivo procedimiento.

1.3. Suministro, transporte, excavación, hincada, aplomada y apisonada de poste seccionado de 12 mt * 1050 kg

El poste 12 mt x 1050 kg seccionado será descargado en morales bolívar y así mismo será trasladado a la zona donde se instalará, el transporte se realizará en camionetas 4 x 4, la excavación se realizará de forma manual con la ayuda de una paladraga y así mismo se instalará el poste teniendo en cuenta que se aplome y cimiente correctamente. La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para el montaje de un poste de 12 m * 1050 kg.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
poste 12 m x 1050 seccionado	unidad

1.4. Suministro, transporte, excavación, hincada, aplomada y apisonada de poste seccionado de 12 mt * 750 kg

El poste 12 mt x 750 kg seccionado será descargado en morales bolívar y así mismo será trasladado a la zona donde se instalará, el transporte se realizará en camionetas 4 x 4 ,la excavación se realizará de forma manual con la ayuda de una paladraga y así mismo se instalará el poste teniendo en cuenta que se aplome y cimiente correctamente.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
poste 12 m x 750 seccionado	unidad

1.5. Cimentación en concreto reforzado

Se realizará una mezcla en concreto (arena, triturado, cemento y agua) reforzado para aplicarla en la cimentación que se le realizará al poste para poder brindarle una mejor estabilidad con el terreno.

Concreto 3000 PSI
La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
concreto 3000 psi 1:2:3	unidad (u)

1.6. Suministro e instalación de herrajes en estructura trifásica de paso. Ref. CENS 03-513-02

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica de paso conforme a las especificaciones. La instalación del herraje lo realiza un técnico eléctrico que se subirá por el poste mediante la ayuda del arnés y colocará el herraje de paso en su respectivo lugar para así después seguir a instalar los aisladores.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
espigo 5/8" x 7 1/2" para aislador de pin tornillo de máquina de 5/8x10" cruceta metálica de 3" x 3" x 1/4" x 2,4 mt tornillo máquina de 1/2" x 1 1/2" galvanizado tornillo máquina de 1/2" x 1 1/2" galvanizado diagonal recta metálica de 68 cm	Unidad

1.7. Suministro e instalación de herrajes en estructura trifásica de retenida y paso Ref CENS 03-560-02

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica de retenida conforme a las especificaciones. La instalación del herraje lo realiza un técnico eléctrico que se subirá por el poste mediante la ayuda del arnés y colocará el herraje de paso en su respectivo lugar para así después seguir a instalar los aisladores.

Suministro, transporte e instalación de herrajes en estructura tipo 560 a 13.2 KV

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
aislador de suspensión tipo axus 15 kv arandela de presión de 5/8" arandela de presión de 1/2" cruceta metálica de 3" x 3" x 1/4" x 2,4 mt grapa de retención en aluminio de 6 - 2/0 awg 3000 kg. tornillo de máquina de 5/8x10" tornillo máquina de 1/2" x 1 1/2" galvanizado esparrago de 5/8" x 14" eslabón en u 5/8" forjado galvanizado tuerca de ojo alargado de 5/8"	Unidad

diagonal recta metálica de 68 cm arandela plana redonda de 1/2" arandela plana redonda de 5/8"	

1.8. Suministro e instalación de estructura terminal trifásica CNS-03-550-02 Ref. CENS

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica de terminal trifásica la instalación de la estructura se hace mediante un técnico electricista el cual hace la instalación de la cruceta metálica la cual se le montara los aisladores y se conectara la red terminal.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
aislador de suspensión tipo axus 15 kv arandela de presión de 5/8" arandela de presión de 1/2" cruceta metálica de 3" x 3" x 1/4" x 2,4 mt grapa de retención en aluminio de 6 - 2/0 awg 3000 kg. tornillo de máquina de 5/8x10" tornillo máquina de 1/2" x 1 1/2" galvanizado esparrago de 5/8" x 14" eslabón en u 5/8" forjado galvanizado tuerca de ojo alargado de 5/8" diagonal recta metálica de 68 cm arandela plana redonda de 1/2" arandela plana redonda de 5/8"	Unidad

1.9. Suministro e instalación de herrajes en estructura trifásica cens tipo (H), disposición Terminal.

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica de disposición terminal conforme a las especificaciones. La instalación del herraje lo realiza un técnico eléctrico que se subirá por el poste mediante la ayuda del arnés y colocará el herraje de paso en su respectivo lugar para así después seguir a instalar los aisladores.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
aislador de suspensión tipo axus 15 kv arandela de presión de 5/8" arandela de presión de 1/2" cruceta metálica de 3" x 3" x 1/4" x 2,4 mt grapa de retención en aluminio de 6 - 2/0 awg 3000 kg. tornillo de máquina de 5/8x10" tornillo máquina de 1/2" x 1 1/2" galvanizado esparrago de 5/8" x 14" eslabón en u 5/8" forjado galvanizado tuerca de ojo alargado de 5/8" diagonal recta metálica de 68 cm arandela plana redonda de ½" arandela plana redonda de 5/8"	Unidad

1.10. Suministro e instalación de herrajes en estructura trifásica tipo (H) retenida doble, Ref. CENS

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica tipo (h) retenida doble conforme a las especificaciones. La instalación del herraje lo realiza un técnico eléctrico que se subirá por el poste mediante la ayuda del arnés y colocará el herraje de paso en su respectivo lugar para así después seguir a instalar los aisladores.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
aislador de suspensión tipo axus 15 kv arandela de presión de 5/8" arandela de presión de 1/2" cruceta metálica de 3" x 3" x 1/4" x 2,4 mt grapa de retención en aluminio de 6 - 2/0 awg 3000 kg. tornillo de máquina de 5/8x10" tornillo máquina de 1/2" x 1 1/2" galvanizado esparrago de 5/8" x 14" eslabón en u 5/8" forjado galvanizado tuerca de ojo alargado de 5/8" diagonal recta metálica de 68 cm arandela plana redonda de ½" arandela plana redonda de 5/8"	Unidad

1.11. Suministro e instalación de herrajes en estructura tipo trifásica bandera NC-RA2-302, de paso. Ref. CENS

Una vez que los postes estén instalados con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica bandera 533 A de paso. La instalación del herraje lo realiza un técnico eléctrico que se subirá por el poste mediante la ayuda del arnés y colocará el herraje de paso en su respectivo lugar para así después seguir a instalar los aisladores.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
espigo 5/8" x 7 1/2" para aislador de pin Esparrago 5/8" x 12 Cruceta metálica de 1500mm x 3"x3"x1/4" Tornillo de maquina hexagonal acero galvanizado 5/8" x 11/2" diagonal recta metálica 11/2"x11/2"x3/16"	Unidad

1.12. Suministro e instalación de herrajes en estructura trifásica tipo bandera 562 Retenida doble (NC – RA2 - 303.) Ref. CENS

Una vez que los postes estén instalados con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica bandera 562 retenida doble.(NC-RA3-303.). La instalación del herraje lo realiza un técnico eléctrico que se subirá por el poste mediante la ayuda del arnés y colocará el herraje de paso en su respectivo lugar para así después seguir a instalar los aisladores.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
espigo 5/8" x 7 1/2" para aislador de pin Esparrago 5/8" x 12 Cruceta metálica de 1500mm x 3"x3"x1/4" Tornillo de maquina hexagonal acero galvanizado 5/8" x 11/2" diagonal recta metálica 11/2"x11/2"x3/16"	Unidad

1.13. Suministro e instalación de herrajes en estructura trifásica tipo bandera, retenida terminal (NC – RA2 - 304.). Ref. CENS

Una vez que los postes estén instalados con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura trifásica bandera 542 retenida terminal. La instalación del herraje lo realiza un técnico eléctrico que se subirá por el

poste mediante la ayuda del arnés y colocará el herraje de paso en su respectivo lugar para así después seguir a instalar los aisladores.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
AISLADOR DE SUSPENSIÓN TIPO AXUS 15 KV Esparrago 5/8" x 12 Cruceta metálica de 1500mm x 3"x3"x1/4" Tornillo de maquina hexagonal acero galvanizado 5/8" x 11/2" grapa de retención en aluminio de 6 - 2/0 awg 3000 kg. eslabón en u 5/8" forjado galvanizado tuerca de ojo alargado de 5/8" diagonal recta metálica 11/2"x11/2"x3/16"	Unidad

1.14. Suministro e instalación de protección de la red M.T. con Cortacircuitos PARA ARRANQUE (Estr. 730)

Se transportan las protecciones con cortacircuitos para arranque de la red de media tensión hasta la zona de instalación. La conexión de estos elementos se realizará al final o una vez que las redes de baja y media tensión, junto con sus transformadores, estén operativos y listos para suministrar energía.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
soporte para seccionador fusible en poste caja corta circuito 15kv/100amp/110kv tornillo ac inoxidable con tuerca 1/2*2" c. cuña bimetálico p 1/0 - 2/0 d 1/0 y 2 cable acsr 1/0 awg	Unidad

1.15. Suministro e instalación de protección de la red M.T. con DPS PARA ARRANQUE (Estr. 730)

Se transportan las protecciones con DPS (dispositivo de protección contra sobretensiones) para arranque de la red de media tensión hasta la zona de instalación. La conexión de estos elementos se realizará al final o una vez que las redes de baja y media tensión, junto con sus transformadores, estén operativos y listos para suministrar energía.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
pararrayo 10 ka-12kv polimerico	Unidad

1.16. Suministro, tendido y tensionado de red M.T. trifasica en conductor ACSR N° 1/0 AWG

El conductor ACSR 1/0 se suministra hasta la ubicación en la zona de instalación, ya sea mediante camioneta o carro. Se instalará en los postes previamente colocados con

retenidas y herrajes ya puesto. Para tensionar el conductor ACSR1/0 se hace mediante un diferencial lo que hace es tensionar el conductor para poder anclar al poste.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
cable acsr 1/0 awg	metro lineal (ml)

1.17. Suministro e instalación de herrajes y elementos para templete Primario hasta 13.2 KV. (Ref. estructura 1)

Los herrajes y elementos para los templetes se suministran mediante carro o camioneta y se transportan a la ubicación. Posteriormente, se procede armar los templetes e instalarlos en los postes que hayan sido previamente instalados.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
varilla de anclaje de ojo 3/4"*2,40 aislador tipo tensor 6 3/4 guardacabo 3/8" cable acero 3/8" ancla de hormigón retención preformada terminal cable de acero 3/8 arandela cuadrada 2-1/4*2-1/4*3*16"" pletina sujeción para retenidas grillete normal recto 7/8" arandela plana redonda 5/8" tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8*12"	unidad

1.18. Sistema P.T. en Acero Autentico M.T.

Después de la instalación de poste, herrajes y templetes se realiza el suministro del sistema P.T en acero auténtico M.T. En resumen, este sistema se instala en cada poste terminado.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
kit acero austenítico	unidad

1.19. Suministro e instalación de Amortiguador tipo stock bridge para cable N° 1/0 AWG

Los amortiguadores se suministran a la zona de trabajo y luego se procede a instalarlos en los cables de media tensión que han sido previamente instalados. de la norma técnica para la instalación de amortiguadores de tipo de vibración cns-nt-03-05

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
amortiguador	unidad

2. RED DE BAJA TENSION

2.1 Localización, estaquillado, replanteo de Línea B.T.

La locación del proyecto CONSTRUCCIÓN DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN Y SUBESTACIONES EN LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE MORALES, BOLIVAR que comenzará en la vereda de simoita pasando por tierra nueva, la vereda la cuchilla y finalmente hasta llegar a la cabecera corregimental de corcovado (pueblo nuevo), se tomaron puntos de referencia con GPS satelital sacando así las coordenadas y estaquillando puntos específicos que nos servirá para el levantamiento topográfico de la vía.

2.2 Suministro, excavación, hincada, aplomada y apisonada de Poste seccionado de 8 mt * 1050 Kg

El poste 8 mt x 1050 kg seccionado será descargado en morales bolívar y así mismo será trasladado a la zona donde se instalará, el transporte se realizará en camionetas 4 x 4, la excavación se realizará de forma manual con la ayuda de una paladraga y así mismo se instalará el poste teniendo en cuenta que se aplome y cimiente correctamente. La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para el montaje de un poste de 8 m * 1050 kg.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
poste 8 m*1050 kg	unidad

2.3. Suministro, transporte, excavación, hincada, aplomada y apisonada de Poste metálico de 8 mt * 750 Kg

El poste 8 mt x 750 kg seccionado será descargado en morales bolívar y así mismo será trasladado a la zona donde se instalará, el transporte se realizará en camionetas 4 x 4, la excavación se realizará de forma manual con la ayuda de una paladraga y así mismo se instalará el poste teniendo en cuenta que se aplome y cimiente correctamente.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para el montaje de un poste de 8 m * 750 kg.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
poste 8 m*750 kg	unidad

2.4. Cimentación en Concreto de 2500 PSI

Se realizará una mezcla en concreto (arena, triturado, cemento y agua) reforzado para aplicarla en la cimentación que se le realizará al poste para poder brindarle una mejor estabilidad con el terreno.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios para la ejecución de la estructura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
concreto 2500 psi 1:2:3	unidad

2.5. Suministro y ejecución en tierra de templete Secundario. (Ref estructura 2)

Se establece que el amarre del templete al poste se realizará a 25 cm del extremo superior del poste, mediante una vuelta alrededor del mismo y ajustando el cable con dos entices. El aislador tensor se ubicará a 1/3 de la longitud del templete desde la parte superior del poste. Se instalará un guardacabo entre el cable y la varilla de anclaje para protección adicional, asegurándolo con dos entices para soportar la tensión del cable.

Suministro, transporte de materiales hasta el sitio de la obra y ejecución en tierra de templete Secundario. (Ref. estructura 2)

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
varilla de anclaje de 3/4" x 2.4 m aislador tensor 3 1/2" guardacabo 3/8" cable acero galv. p/retenida 3/8" retención preformada terminal cable de acero 3 aislador de porcelana tipo tensor ansi 54-2 pletina sujeción para retenidas grillete normal recto 7/8" arandela plana redonda 5/8" arandela curva cuadrada 2-1/4 x 2-1/4x3/16"	unidad (u)

2.6. Suministro e instalación de herrajes en estructura Tipo Trenzado de Paso y/o terminal

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura tipo trenzado de paso o terminal conforme a las especificaciones.

Suministro, transporte e instalación de herrajes en estructura Tipo Trenzado de Paso y/o terminal

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
arandela redonda de 5/8" perno de 5/8" x 10" galvanizado percha galvanizada de un puesto aislador tipo carreto cable aislado nº 12	unidad (u)

2.7. Suministro e instalación de herrajes en estructura Tipo Trenzado de Abertura

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, ya sea en carro o camioneta, hasta la zona de trabajo. Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura tipo trenzado de cobertura

Suministro, transporte e instalación de herrajes en estructura Tipo Trenzado de Abertura

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
arandela redonda de 5/8" perno de 5/8" x 10" galvanizado percha galvanizada de un puesto aislador tipo carreto conector penetración principal dp7 cable aislado nº 12	unidad (u)

2.8. Suministro, tendido y tensionado de Línea Aérea B.T. Trifilar en Trenzado 2*2+2

Una vez que el poste esté instalado con sus templetes, se procede a suministrar los materiales necesarios, Luego, se lleva a cabo la instalación y armado de la estructura tipo trenzado trifilar de línea aérea conforme a las especificaciones. Cens.

La actividad cubre materiales, transporte, mano de obra y equipo necesarios

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
Cable trenzado 2x2+2	metros (ml)

2.9. Sistema P.T. en Acero Austenítico B.T.

El sistema de puesta a tierra general conecta las diferentes partes de una instalación eléctrica con la superficie conductora de la Tierra para garantizar la seguridad y funcionalidad.

La tierra física en una instalación eléctrica equipotenciales todas las partes metálicas para que no existan diferencias de potencial entre ellas. Se realiza con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas y equipos ante defectos en las propias instalaciones.

Suministro, transporte e instalación, Sistema P.T. en Acero Austenítico B.T.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
kit acero austenitico	unidad

3. SUBESTACIONES

3.1. Suministro e instalación de herrajes y protecciones para transformador monofásico tipo 710 hasta 13.2 KV

Después de haber instalador el poste con sus templetes se prosigue al montaje de la base y accesorio para poder instalar su respectivo transformador siguiendo lo normativo de cens
Suministro, transporte e instalación de herrajes y protecciones para transformador monofásico tipo 710 hasta 13.2 KV.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
Arandela presión1/2" arandela redonda 5/8" caja corta circuito 15 kv 100amp cable de cobre #2 thw aislado asc cinta acero bandit 3/4" collarín de 9 a 10 - 2s conector killer conector ranuras paral 1 perno 6-2/0 awg conector bimet. bronce-estaño cruceta galvanizada de 2 metros diagonal en platina 0.60 metros fusible hilo de 5 a. tipo h perno de maq. 5/8" *8" con tuerca hebilla para cinta bandit de 3/4" perno de maq. 1/2" *1 1/2" con tuerca tubo conduit pvc 1/2"*3m perno de maq.5/8"*2" varilla cu de 5/8"*2.4m	unidad (u)

3.2 Suministro y montaje de transformador monofásico de 5 kva - 13200/240/120 V

El transformador de 5 kVA se entrega a la zona de trabajo, luego se procede a su instalación en el poste. El poste debe estar equipado con sus respectivas protecciones y herrajes para el transformador

Suministro, transporte de materiales hasta el sitio de la obra, montaje de transformador monofásico de 5 a 25 kva - 13200/240/120 V

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
perno de maq. 5/8" *10" con tuerca collarin de 9 a 10 - 2s transformador monofásico 13.2kv - 5 a 25 kva cable de cu # 2 thw aislado asc	unidad (u)

3.3Suministro y montaje de transformador monofásico de 10 kva - 13200/240/120V

El transformador de 10kVA se entrega a la zona de trabajo y luego se procede a su instalación en el poste. El poste debe estar equipado con sus respectivas protecciones y herrajes para el transformador.

Suministro, transporte de materiales hasta el sitio de la obra, montaje de transformador monofásico de 5 a 25 kva - 13200/240/120 V.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
perno de maq. 5/8" *10" con tuerca collarin de 9 a 10 - 2s transformador monofásico 13.2kv - 5 a 25 kva cable de cu # 2 thw aislado asc	unidad (u)

3.4 Suministro y montaje de transformador monofásico de 15 kva - 13200/240/120V

El transformador de 15kVA se entrega a la zona de trabajo en una camioneta y luego se procede a su instalación en el poste. El poste debe estar equipado con sus respectivas protecciones y herrajes para el transformador.

Suministro, transporte de materiales hasta el sitio de la obra, montaje de transformador monofásico de 5 a 25 kva - 13200/240/120 V.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
perno de maq. 5/8" *10" con tuerca collarin de 9 a 10 - 2s transformador monofásico 13.2kv - 5 a 25 kva cable de cu # 2 thw aislado asc	unidad (u)

3.5 Suministro y montaje de transformador monofásico de 25 kva - 13200/240/120V

El transformador de 25kVA se entrega a la zona de trabajo en una camioneta y luego se procede a su instalación en el poste. El poste debe estar equipado con sus respectivas protecciones y herrajes para el transformador.

Suministro, transporte de materiales hasta el sitio de la obra, montaje de transformador monofásico de 5 a 25 kva - 13200/240/120 V.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
perno de maq. 5/8" *10" con tuerca collarin de 9 a 10 - 2s transformador monofásico 13.2kv - 5 a 25 kva cable de cu # 2 thw aislado asc	unidad (u)

4 ACOMETIDA Y EQUIPO DE MEDIDA

4.1 Suministro e instalación de Acometida y equipo de Medida monofásico Bifilar

Se suministra la acometida y los equipos de medida monofásicos a la zona de trabajo. Estos se instalarán una vez que todos los componentes estén instalados y listos para funcionar. Una vez completada la instalación y configuración de los demás elementos, se procederá a instalar las acometidas y los equipos de medida monofásicos para conectar la salida del transformador.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
cable concentrico 1*8+8 awg caja para medidor bifilar conector de perforacion cop 120-120 tensor kit p.t. domiciliario (incluye: 1 varilla de 10mm x 2.40 mts,1 conductor bajante del medidor de 2.50mx1/2"x(1.2mm),1conector tipcontador monofasicoo u para varilla) contador monofasico	unidad (u)

5.1 Linea de guarda en Cable Acero Recubierto En Aluminio 7 No. 8 alumoweld

El cable Alumoweld corresponde a los cables de acero recubiertos de aluminio compuestos por 7 hilos. La capacidad anticorrosiva del aluminio y la capacidad mecánica del acero lo sugieren para las zonas calificadas como de contaminación fuerte. Este conductor se usará como cable mensajero “guía” de las líneas aéreas de media tensión con conductor forrado.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
cable acero recubierto en aluminio 7 no. 8 alumoweld	unidad (u)

5.2 Suministro e instalación herraje de paso para estructura CENS 03-513-02 linea de guarda

Las redes de electrification rural comprenden la derivación de la red principal, la construcción de redes primarias y secundarias, la selección del transformador, la selección de protecciones, la construcción de redes, para la instalación de las estructuras de herraje de paso para estructura cens 03-511-02 linea de guarda y la instalación de los accesorios.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO

bayoneta sencilla de paso 21/2x1/4x1.50m grapa de paso tuerca de ojo alargado de 5/8"	unidad (u)

5.3 Suministro e instalación herraje de retencion y paso para estructura CENS 03-560-02 linea de guarda

Las redes de electrification rural comprenden la derivación de la red principal, la construcción de redes primarias y secundarias, la selección del transformador, la selección de protecciones, la construcción de redes, para la instalación de las estructuras de herraje de paso para estructura cens 03-560-02 linea de guarda y la instalación de los accesorios.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
esparrago 5/8" x 12" eslabon en u 5/8" forjado galvanizado bayoneta metalica doble 1500mm x 3" x 3 x 1/4" tornillo de cancano grapa de retencion aluminio recta 4 awg a 2/0 awg conector compresion tipo h aluminio 1/0 awg	unidad (u)

5.4 Suministro e instalación herraje terminal para estructura 560-02 linea de guarda

Las redes de electrification rural comprenden la derivación de la red principal, la construcción de redes primarias y secundarias, la selección del transformador, la selección de protecciones, la construcción de redes, para la instalación de las estructuras de herraje de paso para estructura 514 linea de guarda y la instalación de los accesorios.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
esparrago 5/8" x 12" eslabon en u 5/8" forjado galvanizado bayoneta metalica doble 1500mm x 3" x 3 x 1/4" tornillo de cancano grapa de retencion aluminio recta 4 awg a 2/0 awg tornillo de maquina hexagonal acero galvanizado 5/8" x 11/2"	unidad (u)

5.5 Suministro y ejecución en tierra de templete para linea de guarda

Los templetes o retenidas se emplean para compensar las fuerzas longitudinales ocasionadas por tensiones desequilibradas en un vano o en vanos vecinos de un circuito, por operaciones de tendido, por rotura de conductores, por fuerzas transversales debidas al viento y a ángulos de deflexión. Los templetes deben quedar alineados con el eje de la red o en la bisectriz del ángulo formado por la línea.
Los templetes se utilizarán en todas las estructuras de retención, en los ángulos en los que se sobrepasen los esfuerzos admisibles en el poste y en todos aquellos apoyos en donde el cálculo mecánico lo justifique.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
aislador tipo tensor 6 ¾ cable acero 3/8" ancla de hormigon retencion preformada terminal cable de acero 3/8" arandela cuadrada 2-1/4*2-1/4*3*16" pletina sujeccion para retenidas grillete normal recto 7/8" arandela plana redonda de 5/8" tornillo acero galvanizado con tuerca 5/8*12" guardacabo 3/8" varilla de anclaje de ojo 3/4"*2,40	unidad (u)

5.6 Puestas a tierra linea de guarda

Sistema de puesta a tierra de protección, constituido por las líneas de tierra (interior del CT) y los correspondientes electrodos de puesta a tierra (enterrado) que conexionan directamente a tierra las partes conductoras de los elementos de la instalación no sometidos normalmente a tensión eléctrica, pero que pudieran ser puestos en tensión por averías o contactos accidentales, a fin de proteger a las personas contra contactos con tensiones peligrosas.
Un sistema de puesta a tierra, de forma general, está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por las líneas (líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra y líneas de tierra) que conectan dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

MATERIALES	UNIDAD DE PAGO
cable de cobre aislado #4 cinta acero bandit 3/4" c. cuña bimetalico p 1/0 - 2/0 d 1/0 y 2 varilla cu de 5/8"*2.4 m hebilla para cinta bandit de 3/4" tubo gal. de ø 3/4" * 3 mts	unidad (u)

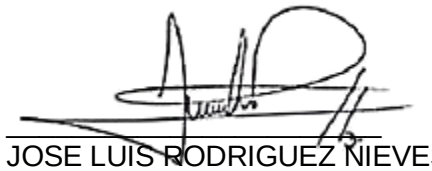
ENTREGA DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas serán oficialmente recibidas por la entidad, cuando el total de ellas se encuentren funcionando en perfectas condiciones, se hayan balanceado debidamente los circuitos y estén ajustados todos los dispositivos de control y protección. En caso de ser indicado por el propietario y si ya está contratada la interventoría de carácter obligatorio con una entidad certificadora del RETIE, las obras serán entregadas a ésta y al operador de la red (CENS - E.P.M.)

INSPECCION DE RETIE PARA USO FINAL

Este ítem se refiere a la contratación de un Organismo de Inspección de Instalaciones Eléctricas debidamente acreditado por la ONAC, para que efectúe el dictamen de inspección y verificación de instalaciones eléctricas para uso final según RETIE.

En el municipio de Morales a los doce (12) días de junio de 2025.



JOSE LUIS RODRIGUEZ NIEVES
INGENIERO ELECTROMECANICO
M.P. NS 250-122441