
	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

# ANEXO B



## ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES



SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA D.T.

# TRANSCARIBE

ABRIL DE 2009

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## ALCANCE

El presente documento cubre los requisitos que se deben seguir para la construcción del sistema de transporte masivo en la ciudad de Cartagena de indias D.T., sector AMPARO – PORTAL (VILLA ROSITA), en cumplimiento de las normas Colombianas vigentes para entrega de trabajos a satisfacción de la entidad contratante Transcaribe.



## GENERALIDADES

En general para las operaciones de instalación, desmonte o traslados de redes húmedas, redes de telecomunicación, voz y dato y redes secas eléctricas etc., deberán observarse las instrucciones del operador respectivo. En los casos en que la TRASNCRIBE S.A. lo considere necesario, dará las instrucciones puntuales.

Serán responsabilidad del contratista el almacenamiento de materiales dentro del área del Proyecto, su vigilancia, cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de los mismos por cualquier causa. Todos los materiales o elementos que se encuentren defectuosos antes de su colocación o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

El Contratista conseguirá un predio cerca de la construcción de tramo de Interceptor para el centro de acopio de materiales o almacén de la obra, la respectiva INTERVENTORIA DE OBRA programará el orden en que descargarán las tuberías a lo largo de la línea de instalación, y donde el contratista haya previsto el acopio de los materiales, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra.

El CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la población, así como para

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



conservar la circulación vehicular y peatonal y los demás servicios públicos. Deberá implementar mecanismos para minimizar las dificultades que resulten de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios que se vean afectados por la obra.

Igualmente, conservará las zonas de construcción, entendiendo como tal todas las operaciones y labores que tendrá que ejecutar el Contratista, desde la iniciación hasta la terminación de la obra para conservar el aspecto físico que tenían las calles y zonas de construcción antes de iniciar la obra, y para preservar un mínimo de bienestar a la comunidad afectada por la construcción.

También deberá realizar el retiro de basuras, escombros y materiales regados en las zonas de construcción por el personal y equipos del Contratista durante la construcción SIGUIENDO los parámetros y especificaciones del PMA (Plan de manejo ambiental) a implementarse.

La Interventoría junto con la entidad Contratante y el Contratista elaborarán un acta, antes de iniciar las obras, donde se establecerá el estado actual del entorno y que servirá de base para comparar y evaluar su estado al final de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas inicialmente. Como información de soporte se deberá contar con la filmación previa de los corredores de trabajo.

El Contratista deberá presentar con una anticipación de 15 días a la iniciación de los trabajos de construcción, un programa detallado que contenga la descripción básica de los trabajos a realizar, secuencia, duración calculada y tiempos de iniciación y terminación de cada una de las actividades, tales como, arquitectura y urbanismo, estructuras, redes húmedas, redes secas, redes eléctricas, pavimentos, PMA y PMT, Además, se deberán indicar los métodos de construcción previstos; el número, tipo y características de los equipos asignados; los rendimientos esperados; las zonas de préstamo y de botadero de los materiales sobrantes; la disposición en los sitios de trabajo de las estructuras, tuberías y materiales a colocar; los programas de desvíos de tránsito y la utilización de vías alternas, si es el caso, y cualquier otra información pertinente.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



**En caso de No existir Conformidad de la obra con estas especificaciones, a juicio de la supervisión que ejerce la Entidad Contratante durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Cualquier daño originado a particulares o sus bienes, zonas aledañas, por efecto de la obra en referencia, deberá ser asumido por cuenta y responsabilidad del Constructor y ello no reporta obligación contractual por parte de TRANSCARIBE S.A.**

El Contratista suministrará también un plan indicando toda la planta física y materiales necesarios para reparar fachadas de edificaciones, zonas verdes, pavimentos, redes de acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía y combustibles; para retirar oportunamente, a juicio de la Interventoría, escombros, basuras y materiales regados por los obreros y equipos del Contratista; para conservar el tráfico de personas y vehículos dentro de los niveles aceptables de congestión para la comunidad o la Interventoría.

Para la presentación de propuestas y la ejecución de trabajos de cualquier contrato de obra, el Contratista deberá conocer y aplicar las normas establecidas en el plan de manejo ambiental (PMA) Y EL MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL que hace parte integral de dicho documento.

En el caso de Subcontratistas de obra, propuestos por parte del Constructor del tramo, la Entidad exige el cumplimiento de las normas establecidas en el PMA y el MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL. En cualquier momento Transcaribe podrá expulsar de la obra cualquier subcontratista que no cumpla con lo establecido en los presentes términos sin que ello constituya algún tipo de falta por parte de la Entidad. La supervisión del cumplimiento de la normativa exigida se podrá presentar ya sea por la Interventoría de Obra y/o por los Asesores Técnicos que Transcaribe S.A. designe en cada área en particular.

**NOTA DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO:** TODA EXPANSION DE REDES DE SERVICIOS PUBLICOS SERA ASUMIDA POR DICHA EMPRESA

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Y TRANSCARIBE COORDINARA (Contratista - Interventor) LO PERTINENTE PARA PERMITIR DICHA INTERVENCION.

LA EMPRESA DE SERVICIO SE OBLIGA A CONSTRUIR SUS REDES CUMPLIENDO TODAS LAS NORMAS DE TIPO TECNICO EXIGIDAS POR TRANSCARIBE, Y A CUMPLIR LAS RECOMENDACIONES POR PARTE DE LA INTERVENTORIA DEL TRAMO EN CONSTRUCCION

## **NORMATIVIDAD APLICABLE A LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DEL SITM DE CARTAGENA**

Cuando el Contratista considere oportuno realizar algún ajuste a los Diseños durante la Etapa de Actividades Preliminares deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción nacional e internacional aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del Contrato de Construcción.

A continuación se relacionan las principales normas técnicas aplicables a la ejecución de las construcciones dentro del Sistema de transporte masivo de Cartagena a través de la Empresa TRASCARIBE en el tramo Amparo – Portal



### **REDES DE SERVICIO PUBLICO**

#### **ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EXPEDIDAS POR LA EMPRESA AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P.

#### **REDES ELECTRICAS Y ALUMBRADO PUBLICO**

- REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS –RETIE-
- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EMITIDAS POR LA EMPRESA ELECTROCOSTA S.A. E.S.P.
- NORMA 2050.CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EMITIDAS POR LA EMPRESA CONCESIONARIA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE CARTAGENA.

### **REDES DE TELECOMUNICACIONES**

- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EMITIDAS POR PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A. E.S.P.
- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS EMITIDAS POR TELEFONICA TELECOM S.A. E.S.P.

### **REDES DE GAS NATURAL**

- NORMAS Y ESPECIFICACIONES EMITIDAS POR SURTIGAS S.A. E.S.P.



NORMA NTC 2505 – GASODUCTOS, INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES Y COMERCIALES, en los casos que sean pertinentes

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES POR ESPECIALIDAD (EP)**

A este aparte de la normativa, le corresponde la aplicación específica para cada actividad de los diferentes procesos implicados en el proyecto en construcción y se presenta por capítulos propios del tramo Cuatro vientos - Bazurto:

### **EP-03 REDES HUMEDAS**

Este capítulo presenta todas las actividades inherentes a redes de acueducto, alcantarillado, redes pluviales y redes de gas. De acuerdo a los requerimientos de los operadores municipales que a lugar serán:

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Redes de Servicio Público – Hidráulica y Sanitaria (aguas residuales y alcantarillado pluvial):

Normas y especificaciones técnicas emitidas por AGUAS DE CARTAGENA.

Redes de Servicio Público – redes de gas:

Normas y especificaciones técnicas emitidas por SURTIGAS

NORMA NTC 2505 – GASODUCTOS, INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS EN EDIFICACIONES RESIDENCIALES Y COMERCIALES, en los casos que sean pertinentes.

### EP-3.1 Red de acueducto



**Descripción:** Para el caso de actividades que contemplen: demoliciones, excavaciones, rellenos, retiros, concretos, refuerzos, manejos de aguas, aplican las especificaciones del presente documento descritas en el aparte de especificaciones Generales (EG) del Anexo A.

Se incluye en esta especificación, los elementos, accesorios y mano de obra que se requiere para realizar las actividades de instalación de redes de acueducto en el proyecto Amparo – Portal; así como las de sus correspondientes estructuras de funcionamiento como cajas de protección para accesorios especiales, las cuales corresponden al diseño entregado por el especialista de esa área e incluyen materiales con especificaciones generales (EG), la cual debe ser aplicada por el constructor.

**Materiales:** Tuberías en pvc RDE 17 de 110 mm, 160 mm, 200 mm, 250 mm y 315 mm y 150 mm RDE 21.

Accesorios para tubería pvc:

- Válvula de compuerta E20T23 HD 100mm BRxBR
- Tee PEAD 110x110mm, 200x200 y 300x300 3ES PN 10 RDE 17
- Reducción PEAD 300X200 mm, 300x100 y 200x100 mm a tope
- Codo 45° PEAD de 110 mm, 200 y 300 mm Eses
- 90° PEAD de 110 mm, 200 y 300 mm Eses

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- Brida universal AC100 mm para D ext = 118mm
- Manguito PEAD tope brida + brida loca de acero de 110mm

Material de relleno tipo zahorra, concreto de 3000 psi, aceros de refuerzo de 60000 y 40000, elementos de carpintería metálica como: rejas, rejilla, tapas (de acuerdo a especificaciones de diseño).



**Proceso de construcción:** Para todos los efectos de suministros e instalación, el contratista deberá cumplir con la normatividad de Acuacar (aguas de Cartagena) en sus especificaciones técnicas; los procesos técnicos de instalación de tubería consisten en alistamiento de la zona o corredor del trazado a intervenir, suministro e instalación de tubería y accesorios definidos en el respectivo diseño; excavación a zanja abierta de acuerdo a los parámetros EG-3.1 del Anexo A del presente proceso. De la instalación de la tubería y nivelación acorde con las pendientes de diseño entregadas por el especialista del tema; instalación de los accesorios, atraque de las tuberías con material de sitio y/o tipo zahorra según se indique en los diseños y concordante en cumplimiento con los parámetros EG-04 de esta normativa.

Las demoliciones, entibados, rellenos, retiros, utilización de concretos, aceros de refuerzo para cámaras y sumideros deberán cumplir con la especificación general de este documento.

**Equipos:** Para la ejecución de estas actividades se requiere:

- Retroexcavadora con valde zanjero
- Minicargador o cargador frontal
- Volqueta
- Herramienta menor (palas, buggys, picas, etc.)
- Apisonador (tipo rana 10 hp) y/o saltarín

**Medida y pago:** La unidad de medida será la que se discrimine en cada ítem de pago. No obstante para el caso de instalación de tuberías, se incluye dentro del costo del metro lineal de instalación los accesorios y demás elementos requeridos para su funcionamiento a menos que dicho accesorio se encuentre haciendo parte de un ítem específico independiente.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

El pago de las todas y cada una de las actividades de redes de acueducto se hará a los respectivos precios unitarios del contrato y por toda obra aceptada a satisfacción por el Interventor.



Los precios unitarios deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos empleados en la construcción de las actividades a ejecutarse de acuerdo a los planos y diseños del proyecto; los costos de fabricación, eventuales patentes, transporte, almacenamiento, desperdicios, manejo de materiales, los equipos y demás accesorios y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

### EP-3.1.1 Tuberías

**Alcance:** Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro e instalación de las tuberías para acueducto necesarias para la obra, indicadas en los planos ó determinadas por el Interventor. Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de la tubería, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente de la tubería, soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza de tubería, pruebas hidrostáticas y todos los trabajos necesarios para la instalación de la tubería en los diámetros y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor. El Contratista deberá presentar un procedimiento para transporte, manipulación y acopio de la tubería, para aprobación del Interventor. En el procedimiento se debe detallar entre otros aspectos, el equipo para izaje y manipulación de la tubería, elementos de seguridad para protección del personal y la tubería.

En todos los casos para toda tubería a instalar el diámetro indicado en los diseños deberá corresponder al diámetro nominal de tubería; el cual deberá ser verificado por la Interventoría tanto en campo como en la respectiva ficha técnica del fabricante.

### Materiales e Instalación:

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**a) Tuberías en PVC:** De acuerdo con los diámetros internos y localización indicadas en los planos, se empleará tubería PVC, Unión mecánica RDE 21 tipo 1, grado 1., la cual será instalada de acuerdo con las instrucciones del fabricante, empleando para las uniones entre los tramos de tubería y entre estos y los accesorios, uniones de campana y espigo.

Las tuberías de PVC deben cumplir con las especificaciones de la norma ICONTEC 382 para unión mecánica.

Para ensamblar los tubos a la unión debe tenerse en cuenta las marcas que hay en los extremos para indicar la profundidad de entrada. Si no hubiese marca, como ocurre en tubos cortados, debe grabarse una de tal manera que el espigo penetre hasta dejar de 13 a 25 mm de luz con el fondo de la campana.

Si es necesario biselar un tubo durante la instalación, el ángulo debe ser de 15 grados, y la profundidad del bisel debe ser igual a la unidad del espesor del tubo. El biselado se hará con una escofina o lima.



Las deflexiones máximas que permite la tubería PVC en un tramo de 6.0 m. son:

DIAMETRO (pulg.)	ANGULO (Grados)
8	2
10	2
12	2

Para hacer deflexiones mayores deben utilizarse codos de hierro fundido con extremos lisos ó codos PVC de gran radio.

En los anclajes de accesorios PVC debe evitarse que el concreto envuelva por completo el accesorio ya que los cambios de presión interna causan variaciones del diámetro, y éstas no deben restringirse para no originar grandes esfuerzos en la tubería

Es buena práctica colocar un filtro asfáltico con polietileno grueso entre el accesorio PVC y el concreto para impedir la abrasión.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## b) Tuberías en Hierro Dúctil y CCP

Para diámetros internos de tubería mayores a 12", se empleará tubería en hierro dúctil o tubería CCP, del diámetro interno y características técnicas indicadas en los planos de diseño. La tubería debe ser instalada siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Las normas aplicables a la fabricación de tuberías de HD y CCP serán las AWWA C-303, C-200, C-100, C-900, C-110, C-150, C-10H-A21-4-85 y las ICONTEC 44 y 487 vigentes. También se aceptarán las normas ANSI, DIN, ISO y JIS según el caso.

Las tuberías y accesorios (codos) a ser construidas con cilindro de acero revestido interior y exteriormente con mortero de cemento (CCP), se deberán fabricar y probar en fábrica de acuerdo con las Normas ICONTEC 747 y AWWA C-303.



Los tubos de fundición dúctil serán centrifugados de conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986.

La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm<sup>2</sup>. El alargamiento mínimo de la rotura será de un 10% para los diámetros internos Di 60 a 1000 y de un 7% para los diámetros internos Di 1200 a 2000.

Los tubos centrifugados se deberán someter en fábrica, a una prueba hidrostática durante, como mínimo, 10 segundos, aplicando una presión mínima definida en la tabla siguiente para los tubos de la serie K9:

Di	Presión mínima de prueba hidrostática para tubos de la serie K9 (bar)
60 – 300	50
250 – 600	40
700 – 1000	32
1100 – 2000	25

El espesor de los tubos será de clase K9 en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531 - 1986. La utilización de otra clase será previa

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

aprobación por parte de la Interventoría y Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.



Así mismo deberán cumplir con los ensayos de control de calidad correspondientes a la siguiente tabla.

<i>Propiedad</i>	<i>Métodos de ensayo</i>	<i>Propiedades requeridas</i>
Propiedades químicas	ASTM A751	
Propiedades físicas	ASTM A370	AWWA C200
Prueba hidrostática de tubo recto	AWWA C200	
Propiedades dimensionales	Diámetro longitudinal, espesor de pared, rectitud, sección circular	Según especificación correspondiente

Para dar continuidad a la tubería se pueden usar los siguientes tipos de juntas:

- **Junta automática flexible:** Esta junta une los extremos de dos tubos terminados respectivamente en enchufe y extremo liso. La estanqueidad se obtiene mediante la compresión de un anillo de goma. Esta goma será natural o sintética de acuerdo con la Norma ISO 4633-1983.
- **Junta EXPRESS:** Une, al igual que la anterior, dos tubos terminados en enchufe y extremo liso. Está compuesta por arandela de caucho, contrabrida de fundición dúctil, bulones (igualmente en fundición dúctil y tuercas en forma de caperuza que protege toda la rosca. La estanqueidad se consigue por la compresión que ejerce la contrabrida sobre la arandela de caucho.
- **Junta a bridas.** Se utilizará para la unión a piezas especiales y algún caso especial a determinar por AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. El taladrado y dimensión de las bridas viene definido por la ISO-13, usándose la serie PN 10, salvo especificación en contra, que deberá indicar la serie a usar (PN 16, PN 25 o PN 40). La arandela de junta de brida tendrá un espesor mínimo de 3 mm. El material para las arandelas será goma natural o sintética.

La junta de los tubos será la automática flexible o campanas espigo. Las piezas especiales, serán de juntas bridas, siguiendo la norma ISO. La arandela de junta de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm, y estará reforzada si fuese necesario.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

El material utilizado para los anillos de junta (automática, mecánica o de brida) será una goma natural o sintética de conformidad con la Norma Internacional ISO 4633-1983.

### **Accesorios y dispositivos**

La norma AWWA C208 proporciona dimensiones de accesorios para tuberías de acero soldadas de 150 mm (6") y mayores. La norma AWWA C200 especifica los requerimientos de fabricación de accesorios y uniones especiales.

Todos los accesorios y dispositivos deben someterse a ensayos no destructivos por parte del fabricante. La norma AWWA C200 proporciona métodos de ensayo no destructivo para soldaduras en accesorios y secciones especiales.

Los tubos y uniones en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones.

Serán desmoldadas con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.



Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.

Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.

La fundición dúctil destinada a la fabricación en tubos deberá cumplir la norma ISO-1083.

Las piezas especiales de fundición dúctil serán moldeadas en conformidad con la Norma Internacional ISO 2531-1986.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

La resistencia mínima a la tracción será de 400 N/mm<sup>2</sup>. El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5%. Las piezas especiales serán sometidas en fábrica a un control de estanqueidad mediante aire a una presión de 1 bar, o bien, en conformidad con las Norma Internacional ISO 2531-1986.

La clase de espesor de las piezas especiales, con excepción de las tees, será K12; la clase de espesor de las tees será K14 de conformidad con la Norma Internacional ISO 2531 - 1986.

### Control de corrosión

Existen varios tipos de corrosión: galvánica, electrolítica, bioquímica, por esfuerzo y fatiga. Los métodos de control aceptados son aislamiento eléctrico del suelo y agua circundante mediante recubrimientos protectores, inducción eléctrica o protección catódica para contrarrestar las corrientes asociadas a la corrosión y creación de un ambiente inhibitorio mediante protecciones especiales para prevenir o reducir la corrosión.



Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contrario.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

Las piezas especiales estarán revestidas interiormente y exteriormente de pintura bituminosa; el espesor mínimo será de 60 micrones o espesor de 120 micrones.

De forma general, las piezas especiales serán protegidas en obra por una manga de polietileno en conformidad con la Norma Internacional ISO 8180-1985; el espesor mínimo de la manga será de 200 micrones.

Se aceptan los tipos de recubrimientos y revestimiento para protección de tuberías de acero que cumplan con las especificaciones técnicas siguientes: AWWA C 203, 205, 209, 210, 213, 214 y 602.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Los revestimientos deberán cumplir lo especificado por la E.S.P Aguas de Cartagena



**Medida y Pago:** Los trabajos que comprenden la instalación de tubería HFD de esta sección incluyen el suministro e instalación de las tuberías para acueducto necesarias para la obra, indicadas en los planos ó determinadas por el Interventor. Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de la tubería, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente de la tubería, soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza de tubería, pruebas hidrostáticas y todos los trabajos necesarios para la instalación de la tubería en los diámetros internos, juntas, accesorios y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor y la ESP Aguas de Cartagena

#### Ítems de Pago:

- 3,1,3 Suministro e instalación de Tubería HFD DN 300mm incluye accesorio m
- 3,1,4 Suministro e instalación de Tubería HFD DN 350mm incluye accesorio m
- 3,1,5 Suministro e instalación de Tubería HFD DN 400mm incluye accesorio m
- 3,1,6 Suministro e instalación de Tubería HD DN 250mm incluye accesorio m

#### Para el caso de accesorios independientes:



**Medida y Pago:** Los trabajos que comprenden la instalación de accesorios de conformidad con el ítem de pago de la lista de cantidades y correspondiente a esta sección incluyen su suministro e instalación, de acuerdo con los detalles indicados en los planos ó determinadas por el Interventor. Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de materiales, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente del accesorios, soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza de tubería, pruebas hidrostáticas y todos los trabajos necesarios para la instalación del tales accesorios en los diámetros internos, y sectores requeridos, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor de conformidad con la E.S.P. Aguas de Cartagena.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

3,1,7	Suministro e instalación de Válvula de mariposa E20T23 HD 200mm BRxBR	U
3,1,8	Suministro e instalación de Válvula de mariposa E20T23 HD 300mm BRxBR	U
3,1,9	Suministro e instalación de Válvula de mariposa HD 350mm BRxBR incluye	U
3,1,10	Suministro e instalación de Válvula de mariposa HD 250mm BRxBR	U
3,1,11	Suministro e instalación de Válvula de compuerta E20T23 HD 100mm BRxBR	U
3,1,12	Suministro e instalación de Válvula de compuerta HD E20 DN 150mm BRxBR PN 10	U
3,1,14	Suministro e instalación de Tee HD 300X200mm 2ENXBR	U
3,1,15	Suministro e instalación de Tee HD 300X100mm 2ENXBR	U
3,1,16	Suministro e instalación de Tee HD 300X150mm 2ENXBR	U
3,1,17	Suministro e instalación de Tee HD 300mm 3EN	U
3,1,18	Suministro e instalación de Tee HD 300X300mm 2ENXBR	U
3,1,19	Suministro e instalación de Tee HD 250X250mm 2ENXBR	U
3,1,26	Suministro e instalación de Reducción HD 350X300m BR X BR	U
3,1,27	Suministro e instalación de Reducción HD 300X250m BR X BR	U
3,1,28	Suministro e instalación de Reducción PEAD 200X150mm a tope	U
3,1,29	Suministro e instalación de Reducción HD 400X250m BR X BR	U
3,1,31	Suministro e instalación de Codo 45° HD de 350mm	U
3,1,35	Suministro e instalación de Válvula de compuerta E20T23 HD 200mm BRxBR	U
3,1,36	Suministro e instalación de Codo 90° HD de 250mm A Tope	U
3,1,37	Suministro e instalación de Codo 90° HD de 300mm ENxEN	U
3,1,38	Suministro e instalación de Codo 90° HD de 400mm ENxEN	U
3,1,39	Suministro e instalación de Brida universal HD300mm para D ext = 326mm HD	U
3,1,40	Suministro e instalación de Brida universal HD300mm para D ext = 360.4mm AC	U
3,1,41	Suministro e instalación de Brida universal HD100mm para D ext = 110mm PEAD DOBLE CAMARA	U
3,1,42	Suministro e instalación de Brida universal HD100mm para D ext =124.4mm AC	U
3,1,43	Suministro e instalación de Brida universal HD150mm para D ext =168.28mm PVC	U
3,1,44	Suministro e instalación de Niple de Anclaje L=1,0 m HD 300mm BR x ES PN 10	U
3,1,45	Suministro e instalación de Manguito Brida Express de 350mm	U
3,1,46	Suministro e instalación de Brida universal HD250mm para D ext = 298.4mm AC	U
3,1,47	Suministro e instalación de Brida universal HD350mm para D ext = 418.2mm AC	U
3,1,48	Suministro e instalación de Brida universal HD250mm	U
3,1,49	Suministro e instalación de Brida universal HD150mm para D ext =183.4mm AC	U
3,1,50	Suministro e instalación de Brida universal HD400mm	U
3,1,56	Suministro e instalación de Niple de Anclaje L=1,0 m HD 300mm BR x BR PN 10	U
3,1,57	Suministro e instalación de Niple de Anclaje L=1,0 m HD 200mm BR x BR PN 10	U
3,1,58	Suministro e instalación de Niple de Anclaje L=1,0 m HD 250mm BR x BR PN 10	U
3,1,59	Suministro e instalación de Niple de Anclaje L=1,0 m HD 350mm BR x BR PN 10	U

### c) Tuberías de Polietileno (PEAD)

Los tubos de polietileno (PE) cumplirán las prescripciones indicados en la norma ICONTEC 3664 sobre condiciones que deben poseer los materiales constituyentes.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Se aplicará para conducciones a presión en general, a temperatura ambiente (20°C a 25°C). Se considera que para redes de distribución se utilizarán tubos de polietileno de alta densidad PE 50A, es decir con una densidad superior a 0,940 g/ml. La tolerancia de densidad será de + 0,004 g/ml.

Cabe aclarar que en el mercado existen tubos de PE denominados de "uso agrícola" que no están normalizados y se fabrican con PE de baja densidad recuperado. Estos tubos no deben emplearse en agua potable.

Los tubos deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Características del polietileno de alta densidad



- Peso específico:  $> 0.940 \text{ g/cm}^3$ .
- Coeficiente de dilatación lineal:  $(200 - 230 \times 10^{-6} (\text{°C})^{-1})$ .
- Temperatura de reblandecimiento:  $> 100^\circ\text{C}$ , realizado el ensayo con carga de un kilogramo (1 kg) según UNE 53118.
- Índice de fluidez: 0.4 g por diez (10) minutos, según UNE 53118.
- Módulo de elasticidad: Igual o mayor de  $9.000 \text{ kg/cm}^2$ , a una temperatura de  $20^\circ\text{C}$ .
- Resistencia a la tracción: Mayor de  $190 \text{ kg/cm}^2$ , con un alargamiento en rotura superior a 150%, a velocidad de alargamiento de  $100 + \text{mm/min}$  según UNE 53023.

Los tubos de polietileno (PE) se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio mínimo necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegado de diversos elementos.

Los tubos así obtenidos deberán de cumplir la norma correspondiente para los tubos fabricados con polietileno (PE-R). Así como las normas en vigor referente a propiedades mecánicas y químicas de los tubos de PE o PE-R.

El material a utilizar en las tuberías de polietileno deberá cumplir, como

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

mínimo, las siguientes características :

Los materiales empleados para la fabricación de los tubos comprendidos en esta norma estarán formados por:

- Polietileno de alta densidad, según se define en la norma UNE 53-188.
- Negro de carbono cuyas características serán las siguientes :

Densidad ..... 1500-2000 Kg/m<sup>3</sup>

Materias volátiles, máxima ..... 9.0% en peso

Tamaño medio de partícula..... 0.010 – 0.025 µm

Extracto en tolueno máximo..... 0.10% en peso

La dispersión del negro de carbono en los compuestos de polietileno utilizados para la extrusión de los tubos deberán cumplir lo indicado en la norma ICONTEC 3664.

- Antioxidantes. Deberá cumplirse que cuando se ensaye la granza de acuerdo a lo indicado en la norma, el valor mínimo del tiempo de inducción a la oxidación deberá ser de 10 min.

Los tubos cumplirán lo especificado en la Norma Técnica Colombiana 3664 (Serie Métrica).



La Presión Nominal de utilización será PN 10.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos en este apartado:

- Marca de fabricante
- Material
- Condiciones de trabajo
- Normas que corresponde cada una de ellas
- Fecha de fabricación

Y los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt definida en kg/cm<sup>2</sup>). Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20 °C) de temperatura de uso del agua.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

Para plazos menores de cincuenta (50) años, se justificarán detalladamente las causas que fuerzan la consideración de un período de utilización más corto.

**Diámetros nominales y tolerancias:** Los diámetros se refieren a los exteriores de los tubos, y las tolerancias admitidas proporcionan los valores máximos en milímetros de los diámetros exteriores, indicado en el cuadro adjunto. No se admiten tolerancias en menos. Se utilizará exclusivamente la serie métrica.

Para redes de distribución los diámetros normalizados serán 110 mm, 200mm, 315 mm, 400, 500 y 600 mm.

**Juntas y uniones:** Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

Las tuberías de PE no se deben pegar ni roscar para unirlos. Es preferible que los sistemas de unión sean resistentes a la tracción.

Los tipos de unión que pueden emplearse son:

#### **Accesorios mecánicos**

Se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que también conseguimos que el elemento de agarre se clave ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento. Pueden ser metálicos o de plástico y deben cumplir las normas UNE 53405-53406-53407 y 53408.



#### **Soldadura por electrofusión**

Al hacer pasar corriente eléctrica a baja tensión (24 ó 40 Voltios) por las espiras metálicas de los accesorios electrosoldables, se origina un calentamiento (efecto Joule) que suelta el tubo con el accesorio.

#### **Soldadura a tope**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Esta técnica se emplea preferentemente a partir de 90 mm de diámetro y espesores de pared superiores a 3 mm. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir con una placa calefactora que esté a una temperatura de  $210 \pm 10$  °C y a continuación comunicar una determinada presión previamente tabulada.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Especificación técnica de tuberías de polietileno:



<i>Propiedad</i>	<i>Unidad</i>	<i>PE 32</i>	<i>PE 50A</i>	<i>PE 50B</i>	<i>PE 80</i>	<i>PE 100</i>
Densidad	Kg/m <sup>3</sup>	0.934	0.955	0.941	0.955	0.955
Resistencia a la tracción min.	MPa	10	19	15	19	19
Alargamiento a la rotura min.	%	350	350	350	350	350
Tensión de diseño	MPa	3.2	5.0	5.0	6.3	8.0
Módulo de elasticidad	MPa	220	900	400	900	900
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m°C	0.17	0.22	0.22	0.22	0.22
Contenido en negro de carbono	%	2-3	2-3	2-3	2-2.5	2-2.5
Conductividad térmica	Kcal/m°C	0.35	0.37	0.25	0.37	0.37
Constante dieléctrica	-	2.4	2.5	2.4	2.25	2.5
T.I.O. a 210 °C min.	minutos	10	10	10	10	10
Comportamiento al calor max.	%	3	3	3	3	3
Coefficiente de seguridad Cmin.	-	1.37	1.6	1.6	1.25	1.25
Resistencia a la presión interna	MPa	Según	Según	Según	Según	Según
Indice de fluidez	g/10 min	UNE	UNE	UNE	especif.	especif.
Dispersión del negro de carbono o pigmento	Nota	53131	53131	53131	técnicas	técnicas

**Medida y Pago:** Los trabajos que comprenden la instalación de tubería PEAD de esta sección incluyen el suministro e instalación de las tuberías para acueducto necesarias para la obra, indicadas en los planos ó determinadas por el Interventor. Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de la tubería, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente de la tubería, soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza de tubería, pruebas hidrostáticas y todos los trabajos necesarios para la instalación de la tubería en los diámetros internos, juntas, accesorios y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor y la ESP Aguas de Cartagena

### Ítems de Pago:

#### Para el caso de tuberías:

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| 3,1,1 | Suministro e instalación de Tubería PEAD PE 100 PN 10 Di 110mm RDE 17 incluye accesorio | m |
| 3,1,2 | Suministro e instalación de Tubería PEAD PE 100 PN 10 Di 200mm RDE 17 incluye accesorio | m |

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



### Para el caso de accesorios independientes:

**Medida y Pago:** Los trabajos que comprenden la instalación de accesorios de conformidad con el ítem de pago de la lista de cantidades y correspondiente a esta sección incluyen su suministro e instalación, de acuerdo con los detalles indicados en los planos ó determinadas por el Interventor. Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de materiales, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente del accesorios, soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza de tubería, pruebas hidrostáticas y todos los trabajos necesarios para la instalación del tales accesorios en los diámetros internos, y sectores requeridos, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor de conformidad con la E.S.P. Aguas de Cartagena.

3,1,13 Suministro e instalación de Tee PEAD 110mm A tope	U
3,1,20 Suministro e instalación de Union 110mm A Tope	U
3,1,24 Suministro e instalación de Reducción PEAD 200X110mm a tope	U
3,1,25 Suministro e instalación de Reducción PEAD 250X110mm a tope	U
3,1,28 Suministro e instalación de Reducción PEAD 200X150mm a tope	U
3,1,32 Suministro e instalación de Codo 90° PEAD de 110mm EsxEs A Tope	U
3,1,33 Suministro e instalación de Codo 90° PEAD de 110mm A Tope	U
3,1,34 Suministro e instalación de Codo 90° PEAD de 200mm A Tope	U
3,1,52 Suministro e instalación de Manguito PEAD tope brida + brida loca de acero de 100mm	U
3,1,53 Suministro e instalación de Manguito PEAD tope brida + brida loca de acero de 150mm	U
3,1,54 Suministro e instalación de Manguito PEAD tope brida + brida loca de acero de 200mm	U
3,1,55 Suministro e instalación de Manguito PEAD tope brida + brida loca de acero de 250mm	U

### Requisitos generales de tuberías

El proponente está obligado a suministrar información referente al origen y normas de los insumos incorporados en la fabricación de la tubería y muy en especial recomendaciones e información técnica sobre las practicas corrientes para tener el control del fenómeno de la corrosión: continuidad eléctrica dentro de tubos y estaciones de

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

monitoreo de diferencia potencial. En la evolución de las propuestas se dará la atención a las recomendaciones que aseguren un control efectivo de dicho fenómeno.

En igual forma, El Proponente deberá indicar las normas que cumplen los accesorios suministrados.

### **Tolerancias Máximas de resistencia al colapso**

El Contratista, a través del proveedor de tubería seleccionado, deberá mostrar que para cada clase y diámetro de tubería ofrecida, el espesor de la pared garantiza plenamente su resistencia al colapso al que eventualmente pueda estar sometida la tubería ante una presión interna de cero metros de columna de agua,

### **Diseño Hidrostático**

El Contratista, a través del proveedor de tubería seleccionado debe incluir la determinación del espesor del cilindro para resistir los esfuerzos de flexión causados por las presiones internas en la tubería. Estas son:

Po: (presión de trabajo): indicada en la lista de cantidades de material y planos del proyecto.

Ps: 0.5 veces la presión de trabajo, como sobrepresión.



A efectos comparativos, para la etapa de operación y mantenimiento, o posible utilización dentro del alcance de esta parte de la obra, el proponente debe suministrar un listado completo de accesorios indicando el precio de cada uno.

Cada tubería o pieza especial deberá identificarse exteriormente en forma clara y permanente, con la siguiente información mínima:

Clase de tubería (con una indicación destacada de la presión de trabajo)

Fecha de fabricación

Nombre del fabricante o marca de fábrica.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

En los accesorios deberá indicarse además el número de ítem y ángulo de deflexión correspondiente.

El Interventor tendrá libre acceso a las instalaciones del fabricante, en el país o en el exterior, para asegurar el cumplimiento de las especificaciones y la ejecución del trabajo.

Todas las pruebas que se realicen durante la fabricación de la tubería serán por cuenta del fabricante, el cual debe prestar toda la colaboración necesaria solicitada por el Interventor.

El Interventor rechazará los tubos que hayan recibido daños y que en su concepto afecten en forma permanente el comportamiento del tubo.

El Interventor no recibirá ningún tubo o pieza especial cuya reparación haya sido ordenada, hasta que los daños o defectos hayan sido reparados a satisfacción.



En todos los casos, el Contratista deberá entregar, previo a la utilización de los materiales correspondientes, los certificados de calidad del fabricante de esos materiales suministrados.

### **EP-3.1.2 Instalación de redes domiciliarias**

La tubería a utilizar en las acometidas de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. será de Polietileno de baja densidad fabricado según Norma Técnica Colombiana 3664 o Norma Española UNE 53-131-90 o norma para una presión nominal de 10 atmósferas, (PN 10 en los diámetros) 20 y 25 mm.

Para instalación domiciliaria se evitarán longitudes de tuberías superiores a 6m antes del medidor y cuando las mismas sean superiores se optará por la ejecución de una extensión de red, previa a la instalación.

Las acometidas en tuberías plásticas o de cobre con menos de 25 mm (1") deben hacerse mediante el uso de galápagos y no directamente en la tubería, salvo en el caso de tuberías que permitan termofusión.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

El material y tipo de tubería a emplear en las acometidas es función del diámetro respectivo, tal y como se muestra en la siguiente tabla:



**Tabla 3.6 Diámetros y tipos de tubería a utilizar en acometidas**

<i>Diámetro</i>	<i>Material y tipo de tubería</i>
< 25 mm (1")	Cobre tipo K
38 mm (1.5") a 75 mm (3")	Cobre tipo K o L
16 mm – 75 mm (3")	Polietileno de alta o baja densidad
> 50 mm (2")	PVC RDE 21

La tubería para acometidas debe tener un diámetro mínimo de 13 mm (½") y debe cumplir con la norma NTC-382. Para instalaciones especiales, el suscriptor podrá proponer el diámetro a AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. y ésta podrá aceptarlo, siempre y cuando no se ocasionen perjuicios actuales o futuros a otros suscriptores.

Para el caso de viviendas unifamiliares cuyo frente sea máximo de 6.0 m puede autorizarse la construcción de acometidas conjuntas, es decir, una sola tubería alimentando simultáneamente dos o más medidores (hasta 4). En cuyo caso la acometida debe tener un diámetro mínimo de 19 mm (¾"), en tanto que los medidores y la tubería de cada vivienda deben ser de 13 mm (½").

**Medida y Pago:** Los trabajos que comprenden la instalación de redes domiciliarias de conformidad con el ítem de pago de la lista de cantidades y correspondiente a esta sección incluyen instalación, de acuerdo con los detalles indicados en los planos ó determinadas por el Interventor. Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de materiales, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente del accesorios, soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza de tubería, pruebas hidrostáticas y todos los trabajos necesarios para la instalación del tales acometidas en los diámetros, y sectores requeridos, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor de conformidad con la E.S.P. Aguas de Cartagena.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Item de Pago

3,1,68 Conexiones domiciliarias de acueducto

U

### EP-3.2 Red de alcantarillado sanitario

**Descripción:** Para el caso de actividades que contemplen: demoliciones, excavaciones, rellenos, retiros, concretos, refuerzos, manejos de aguas, aplican las especificaciones del presente documento descritas en el aparte de especificaciones Generales (EG).



El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, transporte e instalación de las tuberías y accesorios necesarios para completar la instalación de tuberías para desagües.

Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de la tubería, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustibles, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación y pruebas de la tubería y todos los trabajos necesarios para la instalación de la tubería en los diámetros internos y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor.

Se incluye en esta especificación, los elementos, accesorios y mano de obra que se requiere para realizar las actividades de instalación de redes de alcantarillado sanitario en el proyecto amparo - Portal; así como las de sus correspondientes estructuras de funcionamiento como cámaras en concreto reforzado, las cuales corresponden al diseño entregado por el especialista de esa área e incluyen materiales con especificaciones generales (EG), la cual debe ser aplicada por el constructor.

En todos los casos para toda tubería a instalar el diámetro indicado en los diseños deberá corresponder al diámetro interno de tubería equivalente al indicado en los planos; el cual deberá ser verificado por la Interventoría tanto en campo como en la respectiva ficha técnica del fabricante.

**Materiales:** Tuberías en PVC Di=150mm; Di=200mm, Di=250mm, Di=300 mm, Así como también tubería en Polietileno Reforzado con

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

fibra de vidrio GRP o similar de 1200mm; Uniones; Accesorios Yees y Codos.

Material de relleno tipo zahorra, concreto de 3000 psi, aceros de refuerzo de 60000 y 40000, elementos de carpintería metálica como: rejas, rejilla, tapas (de acuerdo a especificaciones de diseño).

**Proceso de construcción:** Para todos los efectos de suministros e instalación, el contratista deberá cumplir con la normatividad de Acuacar (aguas de Cartagena) en sus especificaciones técnicas; los procesos técnicos de instalación de tubería consisten en alistamiento de la zona o corredor del trazado a intervenir, suministro e instalación de tubería y accesorios definidos en el respectivo diseño; excavación a zanja abierta de acuerdo a los parámetros EG-3.1 de la presente especificación. De la instalación de la tubería y nivelación acorde con las pendientes de diseño entregadas por el especialista del tema; instalación de los accesorios, atraque de las tuberías con material de sitio y/o tipo zahorra según se indique en los diseños y concordante en cumplimiento con los parámetros EG-04 de esta normativa.



Las especificaciones aquí contenidas se deberán complementar, cuando sea preciso con las Normas de Construcción de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. vigentes.

Los tubos y los accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas. El Contratista deberá presentar un procedimiento para transporte, manipulación y acopio de la tubería, para aprobación del Interventor. En el procedimiento se debe detallar entre otros aspectos, el equipo para izaje y manipulación de la tubería, elementos de seguridad para protección del personal y la tubería.

Las demoliciones, entibados, rellenos, retiros, utilización de concretos, aceros de refuerzo para cámaras y sumideros deberán cumplir con la especificación general de este documento.

**Equipos:** Para la ejecución de estas actividades se requiere:

- Retroexcavadora con valde zanjero
- Minicargador o cargador frontal
- Volqueta

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- Herramienta menor (palas, buggys, picas, etc.)
- Apisonador (tipo rana 10 hp) y/o saltarín

**Manejo de tuberías y Accesorios:** Cada sección de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por EL Contratista y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas deberán ser reemplazadas por y a costo del Contratista.

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceites, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.



Si hacia la excavación hay afluencia de aguas, el Contratista deberá evacuarlas por los medios que el considere y deberá mantener el fondo de la excavación suficientemente seco para que la instalación de la tubería sea expedita y segura.

No se permitirá arrastrar o rodar los tubos. Para el caso de tubos de diámetro superior a 300 mm (12 pulgadas), se deberán levantar y manejar con grúa u otro equipo aprobado por el Interventor. El aparejo de izamiento deberá colocarse alrededor del tubo y nunca en las bocas del mismo; la parte del aparejo que quede en contacto con la superficie del tubo, deberá tener una superficie de tamaño y textura adecuados para no causar daño a las tuberías. El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de las tuberías.

Cuando se trate de tuberías de diámetros en cuya fabricación se haya dejado el orificio superior para efectos de facilitar su instalación y manejo, el resane del mismo será por cuenta del Contratista.

Al finalizar la instalación total de las tuberías, el Contratista deberá entregar limpia y adecuadamente resanada la superficie interior de las mismas.

**Instalación de Tuberías:** Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua, y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras las condiciones de la zanja no sean adecuadas y aprobadas por el Interventor.

La cimentación y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.



Cuando sea necesario cortar tubos, éstos se cortaran con herramienta apropiada, a juicio del Interventor, de tal manera que resulte un corte limpio y exacto, libre de irregularidades y quede una superficie lisa a noventa (90) grados con el eje del tubo, o como se indique en los planos.

Antes de bajar a la zanja, el Contratista la inspeccionará y desechará todo tubo que tenga la campana o el espigo averiados, o que esté rajado. Una vez bajado el tubo al fondo, el Interventor lo inspeccionará nuevamente antes de su instalación

Cada tubo debe colocarse correctamente alineado y nivelado, de manera que el cuerpo principal se apoye totalmente en la superficie del fondo de la excavación y la campana se aloje en la zanja transversal para tal fin. Usando equipo adecuado, se insertará el espigo del tubo a instalarse en la campana del tubo ya instalado hasta que el espigo toque el fondo de la campana y quede concéntrico con ésta. Conseguido esto y con cuidado para evitar desplazamientos, se fijará el tubo, después de lo cual se hará la junta.

En las uniones se procederá de la siguiente manera:

- Se limpiarán completamente el espigo y la campana que se van a unir.
- Después de colocado el empaque en el espigo, debe asegurarse que la presión de aquel sobre éste sea uniforme, para lo cual es

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

necesario correr una espátula entre el espigo y el empaque alrededor de la circunferencia del espigo.

- Antes de introducir el espigo en la campana deben lubricarse ambos con jabón vegetal para asegurar el fácil deslizamiento de los elementos que se van a unir.

La labor de ajuste de la unión requiere la utilización de equipo especial que permita presionar el nuevo tubo contra el ya instalado.

En general, se deberán seguir las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios. El Contratista deberá presentar un procedimiento para instalación y pruebas de la tubería, incluyendo las uniones. En ese procedimiento se deberá detallar el personal, equipos, herramientas, pruebas, secuencias de instalación, atraque de tuberías, relleno de excavación y todas las actividades inherentes a la instalación, hasta completar la red.



### **Pruebas en Tuberías de Alcantarillado**

La tubería de alcantarillado será probada por el Contratista para comprobar su estanqueidad, como se indica en detalle en las Normas de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. para Construcción de Alcantarillado (Norma C-10) aplicables a este trabajo y lo indicado en estos pliegos.

Cuando hubiere conflicto entre lo indicado en las Normas y en los pliegos, prima lo recomendado por los especialistas de la Interventoría.

Las tuberías de alcantarillado serán probadas para determinar, en forma independiente, tanto el caudal de agua que se escapa de la tubería como el que se infiltra a ésta.

La prueba de escape de agua se realizará entre dos cámaras de inspección adyacentes, taponando herméticamente los extremos del tramo ya instalado, incluyendo en él solo la cámara superior. Luego se llenará el tramo lentamente con agua para que se sature la tubería, y, logrado esto, se agregará más agua hasta que el nivel en la cámara

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

superior produzca una cabeza de 0.90 m sobre la clave en el centro del tramo.

En la prueba se medirá la pérdida de agua en un lapso de tiempo determinado por el Interventor pero no inferior a 4 horas. El escape combinado de tubería y cámara debe ser menor de 0.00772 litros por hora por centímetro de diámetro por metro de conducto para que la prueba se declare satisfactoria y la tubería pueda ser finalmente recibida.

Aunque el escape medido sea admisible, el Contratista deberá corregir a satisfacción del Interventor cualquier fuga detectada por cualquier medio y hasta que no lo haga no se aceptará finalmente el tramo.



La prueba de infiltración se realizará, sin excepción, a todos los tramos de alcantarillado instalados. La prueba se realizará como se indica en la Normas C-1002 y C-1003, de las Normas de Construcción de Alcantarillado de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P., según corresponda, de acuerdo con el diámetro de la tubería.

Aunque la prueba de infiltración sea satisfactoria, el Contratista estará obligado a corregir, a satisfacción del Interventor, cualquier entrada de agua, detectada por cualquier medio, y mientras no lo haga no se aceptará finalmente el tramo.

### **Uniones de Tuberías.**

Esta especificación se refiere a las uniones de campana y espigo con empaque de caucho. Para montar ese tipo de unión, se dejará una depresión en el material de la base para la tubería en el lugar de las uniones, para evitar que el empaque de caucho se ensucie inmediatamente antes de colocar la tubería en su posición definitiva.

Antes de bajar los tubos a la zanja, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad. El empaque y la campana deberán lubricarse con un compuesto de jabón vegetal suave; no se deberán usar productos que contengan grasas o aceites derivados del petróleo. Preferiblemente, el sentido de instalación se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

La tubería se alinearán debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma y daño al empaque. Tan pronto como se haya centrado el espigo en la campana del tubo colocado previamente, el espigo se forzarán hasta su sitio por medio gatos o polea diferencial de cadena. Después de que el empaque esté comprimido y antes de que la tubería se haya puesto completamente en su sitio, se verificarán cuidadosamente que el empaque ocupe la posición adecuada en todo el contorno de la unión. Se usarán cuñas de acero para poder constatar, con el calibrador la posición definitiva del empaque, antes de que el tubo tome su posición final. Los gatos o los diferenciales se anclarán lo suficientemente lejos, a lo largo de la tubería ya instalada, para evitar que la fuerza de tracción desaloje la porción de tubería ya puesta en su sitio.



Solamente se emplearán gatos o diferenciales para ajustar los tubos en su sitio en forma suave y uniforme y para sujetarlos cuando se está efectuando el relleno a los costados de la tubería.

Tan pronto como el tubo esté en su lugar, y antes de quitar los diferenciales o gatos, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo. Mientras ese relleno no esté colocado y compactado no serán retirados los diferenciales ó gatos; si se percibe algún movimiento en las uniones, se colocará mayor cantidad de relleno antes de aflojar la presión de los gatos o diferenciales.

No obstante las anteriores recomendaciones, el Contratista será responsable de efectuar el trabajo garantizando la calidad del mismo a completa satisfacción del Interventor.

Las pruebas de infiltración y/o escapes de las redes de alcantarillado se efectuarán de acuerdo con las normas de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P., y serán por cuenta del Contratista.

**Medida y pago:** La unidad de medida será la que se discrimine en cada ítem de pago. No obstante para el caso de instalación de tuberías, se incluye dentro del costo del metro lineal de instalación los accesorios y

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

demás elementos requeridos para su funcionamiento a menos que dicho accesorio se encuentre haciendo parte de un ítem específico

El pago de las todas y cada una de las actividades de redes de alcantarillado se hará a los respectivos precios unitarios del contrato y por toda obra aceptada a satisfacción por el Interventor.

Los precios unitarios deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos empleados en la construcción de las actividades a ejecutarse de acuerdo a los planos y diseños del proyecto; los costos de fabricación, eventuales patentes, transporte, almacenamiento, desperdicios, manejo de materiales, los equipos y demás accesorios y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.



El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para los ítems respectivos.

**Ítems de pago:** Se incluyen en este listado las unidades de medida del párrafo anterior:

3,2,1 Suministro e instalación de tubería PVC Di=200mm incluye accesorio	m
3,2,2 Suministro e instalación de tubería PVC Di=250mm incluye accesorio	m
3,2,3 Suministro e instalación de tubería PVC Di=150mm incluye accesorio	m
3,2,4 Suministro e instalación de tubería GRP Di=1200mm incluye accesorio	m

Para el caso de accesorios independientes:

**Medida y Pago:** Los trabajos que comprenden la instalación de accesorios indicados en la lista de cantidades de manera independiente incluyen su suministro e instalación de acuerdo con los planos de diseño ó determinados por el Interventor. Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo del accesorio, incluyendo todos costos de

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente de la tubería, soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza, pruebas hidrostáticas y todos los trabajos necesarios para la instalación del accesorios en los diámetros internos, juntas, y sectores especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor y la ESP Aguas de Cartagena

### Item de pago:

3,2,5 Suministro e instalación de codo de 45 GRP Di=1200mm U



### EP-3.2.1 conexiones domiciliarias

#### Generalidades.

Las conexiones domiciliarias deben construirse en tuberías de concreto, de diámetro 6 pulgadas (150 mm), en hormigón simple clase II ó en PVC, según se muestre en los planos o lo indique el Interventor. Esas conexiones deberán llegar a la alcantarilla en un ángulo horizontal de 45 grados y las claves de los tubos deben coincidir, el tubo de desagüe domiciliar se conectará al tope con la red de alcantarillado. En caso de colectores en PVC los empates de las domiciliarias a la tubería principal deberán hacerse mediante el uso de Yee, siempre que fuere posible o mediante accesorios para acometidas domiciliarias y codos de 45°.

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, transporte e instalación de las tuberías y accesorios necesarios de tuberías de 6" de hormigón simple (HS) y de PVC tipo aligerada para conexiones domiciliarias.

Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de la tubería, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustibles, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación y pruebas de la tubería y todos los trabajos necesarios para la instalación de la tubería en los diámetros y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Las especificaciones aquí contenidas se deberán complementar, cuando sea preciso con las Normas de Construcción de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. vigentes.



Dentro de estos ítems, el Contratista debe incluir las excavaciones, rellenos con material importado compactado al 95%(roca muerta), triturado para cimentación y retiro del material sobrante. Las tuberías a suministrar e instalar serán HS norma Icontec 1022, diámetro 6", CI II, unión de caucho y PVC alcantarillado tipo aligerada o similar diámetro 6".

Se deberán seguir las recomendaciones y especificaciones establecidas en la EP-3.2 Redes de alcantarillado sanitario, de este anexo, en lo referente al manejo de tuberías, instalación, pruebas y demás que apliquen para una adecuada ejecución de los trabajos.

**Medida y Pago:** Las conexiones domiciliarias se medirán en metros lineales de tubería de 6", instalada a satisfacción del Interventor, según estas especificaciones, y se pagará de acuerdo con lo especificado en el formulario de precios y cantidades de obra de la propuesta.

Comprende las actividades de excavación de la zanja, cimentación en triturado de 0.10 m de espesor, el suministro y colocación de la tubería de hormigón simple, la rotura del colector de alcantarillado que recibe la conexión del sumidero, el relleno con material importado y el retiro del material sobrante, todo de acuerdo a los planos, las normas de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. y estas especificaciones.

Los precios unitarios para suministro e instalación de esas tuberías y sus accesorios, deberán incluir los costos de suministro de tubería, excavación de zanjas, rellenos con roca muerta y material de excavación, material de cimentación en triturado, la rotura del colector de alcantarillado que recibe la conexión el sumidero, las pegas y uniones con mortero en el sumidero como en el colector, retiros, cargues, descargue localización y replanteo de las tuberías, bombeo de agua, instalación de tubería en sitio, mano de obra, equipos, herramientas, elementos de seguridad, acodalamientos y en general todos los costos necesarios para completar la actividad.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Item de Pago:

3,2,5A      Conexiones domiciliarias del alcantarillado      Glo

### EP-3.2.2 Empalmes de Tuberías de Diámetro hasta 30" a Cámaras Existentes

#### Generalidades.

Este trabajo consiste en el empate de tuberías a instalar por el Contratista, a cámaras existentes. Comprende las actividades de rotura y adecuación del muro de la cámara por donde se hará la conexión de la tubería respectiva, el empate tubería – cámara, la reposición del sitio de entrada de la tubería y la conformación de la cañuela dentro de la cámara, con materiales de las mismas características de los utilizados en la construcción de la cámara actual, todo de acuerdo con los planos, las normas de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. y estas especificaciones.



#### Medida y Pago.

Los empates a cámaras se medirán por unidades realizadas, a satisfacción del Interventor y se pagarán de acuerdo con lo especificado en el formulario de precios y cantidades de obra de la propuesta.

El precio unitario debe cubrir todos los costos de suministro de materiales, mortero, cemento, equipo, mano de obra, herramienta, retiro del material sobrante y en general todo costo y trabajo complementario que se requiera para la correcta ejecución del presente trabajo, de acuerdo con los planos y estas especificaciones y con las indicaciones del Interventor.

#### Item de pago:

3,2,14      Empalme de tuberías hasta 30" de diámetro interno a Camaras Existente      U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### EP-3.2.3 Construcción de Registros domiciliarios:

**Generalidades:** Antes de dar al servicio la conexión domiciliar, se deberá construir una caja domiciliaria de dimensiones 0.70 x 0.70 m, de acuerdo a las Normas de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. El ladrillo y el mortero que se utilicen para la construcción deberán cumplir con lo especificado en las mismas normas. Su localización se hará en el antejardín de los lotes que lo tienen, en el andén dejando juntas de construcción o donde lo indiquen los planos de diseño.

La pendiente mínima de la conexión de la caja de inspección domiciliar a la alcantarilla será de 1%, según normas de diseño de alcantarillado AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P.

#### Medida y pago.



La medida para la construcción de cajas domiciliarias, será la unidad, construida y recibida a satisfacción por el Interventor. El precio unitario debe incluir todas las actividades de excavación y disposición de materiales hasta el botadero, el relleno necesario con los materiales especificados, el concreto estructural y demás actividades necesarias para la construcción de las cajas según se indica en los planos. Se debe incluir todo el personal, equipos, herramientas y materiales necesarios para la adecuada ejecución del trabajo.

#### Item de Pago:

3,2,13      Registros Domiciliarios      U

### EP-3.3 Red de alcantarillado pluvial

**Descripción:** Para el caso de actividades que contemplen: demoliciones, excavaciones, rellenos, retiros, concretos, refuerzos, manejos de aguas, aplican las especificaciones del presente documento descritas en el aparte de especificaciones Generales (EG).

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, transporte e instalación de las tuberías y accesorios necesarios para completar la instalación de tuberías para drenajes pluviales.

Se incluye en esta especificación, los elementos, accesorios y mano de obra que se requiere para realizar las actividades de instalación de redes de alcantarillado pluvial en el proyecto Amparo - Portal; así como las de sus correspondientes estructuras de funcionamiento como cámaras en concreto reforzado y sumideros de fondo y laterales, las cuales corresponden al diseño entregado por el especialista de esa área e incluyen materiales con especificaciones generales (EG), la cual debe ser aplicada por el constructor.



Es por parte del Contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de la tubería, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustibles, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación y pruebas de la tubería y todos los trabajos necesarios para la instalación de la tubería en los diámetros internos y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el Interventor

En todos los casos para toda tubería a instalar el diámetro indicado en los diseños deberá corresponder al diámetro interno de tubería equivalente al indicado en dichos planos; el cual deberá ser verificado por la Interventoría tanto en campo como en la respectiva ficha técnica del fabricante.

**Materiales:** Tuberías en polietileno de diámetro interno Di=250mm, Di=300mm, Di=350mm, Di=400mm; Di=450mm; Di=500mm; Di=600mm; Di=700mm; Di=800mm

Material de relleno tipo zavorra, concreto de 3000 psi, aceros de refuerzo de 60000 y 40000, elementos de carpintería metálica como: rejas, rejilla, tapas (de acuerdo a especificaciones de diseño).

**Proceso de construcción:** Para todos los efectos de suministros e instalación, el contratista deberá cumplir con la normatividad de Acuar (aguas de Cartagena) en sus especificaciones técnicas; los procesos técnicos de instalación de tubería

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

consisten en alistamiento de la zona o corredor del trazado a intervenir, suministro e instalación de tubería y accesorios definidos en el respectivo diseño; excavación a zanja abierta de acuerdo a los parámetros EG-3.1 de la presente especificación. De la instalación de la tubería y nivelación acorde con las pendientes de diseño entregadas por el especialista del tema; instalación de los accesorios, atraque de las tuberías con material de sitio y/o tipo zahorra según se indique en los diseños y concordante en cumplimiento con los parámetros EG-04 de esta normativa.

Las especificaciones aquí contenidas se deberán complementar, cuando sea preciso con las Normas de Construcción de AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. vigentes.

Los tubos y los accesorios serán manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas. El Contratista deberá presentar un procedimiento para transporte, manipulación y acopio de la tubería, para aprobación del Interventor. En el procedimiento se debe detallar entre otros aspectos, el equipo para izaje y manipulación de la tubería, elementos de seguridad para protección del personal y la tubería.



Las demoliciones, entibados, rellenos, retiros, utilización de concretos, aceros de refuerzo para cámaras y sumideros deberán cumplir con la especificación general de este documento.

**Equipos:** Para la ejecución de estas actividades se requiere:

- Retroexcavadora con valde zanjero
- Minicargador o cargador frontal
- Volqueta
- Herramienta menor (palas, buggys, picas, etc.)
- Apisonador (tipo rana 10 hp) y/o saltarín

Tanto para manejo de tuberías y accesorios e igualmente para la instalación, pruebas y uniones deberá seguirse lo indicado en la EP-3,2 del presente documento referente a las redes de alcantarillado sanitario.

Dentro del costo del metro lineal de tubería se incluye lo concerniente a accesorios.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Medida y pago:** La unidad de medida será la que se discrimine en cada ítem de pago. No obstante para el caso de instalación de tuberías, se incluye dentro del costo del metro lineal de instalación los accesorios y demás elementos requeridos para su funcionamiento a menos que dicho accesorio se encuentre haciendo parte de un ítem específico

El pago de todas y cada una de las actividades de redes de drenajes pluviales se hará a los respectivos precios unitarios del contrato y por toda obra aceptada a satisfacción por el Interventor.



Para el caso de tapa de hierro fundido dúctil para limpieza de box culverts se pagará por Unidad

Los precios unitarios deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos empleados en la construcción de las actividades a ejecutarse de acuerdo a los planos y diseños del proyecto; los costos de fabricación, eventuales patentes, transporte, almacenamiento, desperdicios, manejo de materiales, los equipos y demás accesorios y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

**Ítems de pago:** Se incluyen en este listado las unidades de medida del párrafo anterior:

Redes de alcantarillado pluvial:

3,3,1	Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=250mm incluye accesorio	m
3,3,2	Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=300mm incluye accesorio	m
3,3,3	Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=350mm incluye accesorio	m
3,3,4	Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=400mm incluye accesorio	m
3,3,5	Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=450mm incluye accesorio	m
3,3,6	Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=500mm incluye accesorio	m
3,3,7	Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=600mm incluye accesorio	m

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- 3,3,8 Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=700mm incluye accesorio m
- 3,3,9 Suministro e instalación de tubería Polietileno Di=800mm incluye accesorio m
- 3,3,10 Suministro e instalación Tapa en hierro fundido ductil para limpieza de los box culvert U

### **EP-3.3.1 Instalación de accesorios para estación de bombeo en paso deprimido.**

- 3,3,19 Suministro e instalación de accesorios hidráulicos para estación de bombeo de aguas lluvias U

### **EP-3.3.2 Instalación de rejillas para sumideros de fondo.**



- 3,3,24 Suministro e instalación de Rejilla para sumidero de fondo m

### **EP-3.4 Red de Gas natural**

**Descripción:** Para el caso de actividades que contemplen: demoliciones, excavaciones, rellenos, retiros, concretos, refuerzos, manejos de aguas, aplican las especificaciones del presente documento descritas en el aparte de especificaciones Generales (EG).

Se incluye en esta especificación, los elementos, accesorios y mano de obra que se requiere para realizar las actividades de instalación de redes de Gas Natural en el proyecto Cuatro Vientos - Bazurto; la cual debe ser aplicada por el operador autorizado ya que la empresa exige que por seguridad, las actividades deben ser realizadas y supervisadas por personal especializado de la misma y la colaboración activa del constructor

**Materiales:** Tuberías de polietileno de ½" lps, ¾", 2", 4", 6", en pvc de 8", reducciones de polietileno de 3x2, uniones de polietileno ½", ¾" y 2" Socket, unión de polietileno de 4", unión de electrofusión de 6" Centra, Material de relleno tipos zahorra y arena (de acuerdo con las especificaciones de diseño de la empresa Surtigas S.A. E.S.P.)

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Proceso de construcción:** Para todos los efectos de suministros e instalación, el contratista deberá cumplir con la normatividad de Surtigas S.A. en sus especificaciones técnicas; los procesos técnicos de instalación de tubería consisten en alistamiento de la zona o corredor del trazado a intervenir, suministro e instalación de tubería y accesorios definidos en el respectivo diseño; excavación a zanja abierta de acuerdo a los parámetros EG-3.1 de la presente especificación. De la instalación de la tubería y nivelación a lugar convencional, entregadas por el especialista del tema; instalación de los accesorios, atraque de las tuberías con material de sitio y/o tipo zavorra según se indique en los diseños y concordante en cumplimiento con los parámetros EG-04 de esta normativa.

Las demoliciones, entibados, rellenos, retiros, utilización de concretos, aceros de refuerzo para cámaras y sumideros deberán cumplir con la especificación general de este documento.

**Equipos:** Para la ejecución de estas actividades se requiere:



- Minicargador o cargador frontal
- Volqueta
- Herramienta menor (palas, buggys, picas, alicates, etc.)
- Vibrocompactador Apisonador (tipo rana 10 hp) y/o saltarín

**Medida y pago:** La unidad de medida será la que se discrimine en cada ítem de pago.

El pago de las todas y cada una de las actividades de redes de gas natural se hará a los respectivos precios unitarios del contrato y por toda obra aceptada a satisfacción por el Interventor.

Los precios unitarios deberán incluir los costos de todos los materiales y elementos empleados en la construcción de las actividades a ejecutarse de acuerdo a los planos y diseños del proyecto; los costos de fabricación, eventuales patentes, transporte, almacenamiento, desperdicios, manejo de materiales, los equipos y demás accesorios y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

**Ítems de pago:** Se incluyen en este listado las unidades de medida del párrafo anterior:

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Redes de Gas Natural:

3,4,1	Suministro e instalación de tubería Polietileno de 3/4" Ips incluye accesorio	m
3,4,2	Suministro e instalación de tubería Polietileno de 2" Ips incluye accesorio	m
3,4,3	Suministro e instalación de Tubería Polietileno de 4" Ips incluye accesorio	m
3,4,4	Suministro e instalación de tubería Polietileno de 6" Ips incluye accesorio	m
3,4,5	Suministro e instalación de Reducción de Polietileno de 6"x4"	U
3,4,6	Suministro e instalación de Union Polietileno 3/4" Socket	U
3,4,7	Suministro e instalación de Union Polietileno 2" Socket	U
3,4,8	Suministro e instalación de Union Polietileno 4"	U
3,4,9	Suministro e instalación de union Electrofusion 6" Ips Centra	U
3,4,10	Suministro e instalación de Válvula de Polietileno 4" Ips	U
3,4,11	Suministro e instalación de codo de polietileno 90o 4"	U
3,4,12	Suministro e instalación de codo de polietileno 90o 2"	U
3,4,13	Suministro e instalación de Reducción de Polietileno de 4"x2"	U
3,4,14	Suministro e instalación de Tee de Polietileno de 4"	U
3,4,15	Suministro e instalación de Tee de Polietileno de 3/4"	U



#### EP-04. REDES SECAS – TELECOMUNICACIONES

Este capítulo presenta todas las actividades inherentes a redes secas De acuerdo a los requerimientos de los operadores municipales que a lugar serán:

##### Redes de Comunicación voz y datos:

Normas y especificaciones técnicas emitidas por TRANSCARIBE, COSTAVISION, PROMIGAS TELECOMUNICACIONES, TELEFONICA TELECOM, DISTRISSEGURIDAD, Normas y especificaciones técnicas emitidas por AGUAS DE CARTAGENA.

Para el caso de actividades que contemplen: demoliciones, excavaciones, rellenos, retiros, concretos, refuerzos, manejos de aguas,

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



aplican las especificaciones del presente documento descritas en el aparte de especificaciones Generales solo en lo referente a procedimientos y generalidades y no a lo referente a la medida y pago.

## CONSIDERACIONES GENERALES.

Las presentes especificaciones técnicas servirán de parámetro principal para establecer los procedimientos y las normativas del desarrollo de los trabajos correspondientes a la construcción de tramos de canalización y ductos telefónicos, tendido de cables aéreos, canalizados y empalmería de los mismos; construcción de cámaras telefónicas principales y secundarias y demás actividades complementarias necesarias en el diseño final de este tramo comprendido desde el sector Vientos-Bazurto

- NTC 3363: Tubos de pvc rígidos corrugados para conductores Eléctricos o telefónicos.
- NTC 4062: Telecomunicaciones sistemas de información geográfica. Guía para elaboración de planos y documentos
- NTC 4252: Telecomunicaciones - red de planta externa herrajes para Redes telefónicas de planta externa.
- NTC 2812: Electrotecnia – vocabulario para telefonía de planta externa.
- NTC 367: Telecomunicaciones -red de planta externa. Metodología Para la instalación de red abonado.
  
- NTC 2050: Código Eléctrico Colombiano
- NTC 4353: Telecomunicaciones cableado estructurado.
- NTC 4552: Telecomunicaciones - red de planta externa.
- GTC 58: Guía metodológica para la instalación de redes
- NTC 4133: Telecomunicaciones – red de planta externa. Guía Metodológica para empalmería.
- NTC 3860: Telecomunicaciones – empalmes para fibra y cables Ópticos - especificaciones generales.
- NTC 3862: Telecomunicaciones – empalmes para fibra y cables Ópticos – parte 3 especificaciones intermedias empalmes por fusión para fibras y cables ópticos

## Materiales

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



Todos los suministros de materiales deberán cumplir con la Norma Icontec específica para cada tipo de material (tubería telefónica PVC tipo TDP y tipo EB, cables Telefónicos tipo rellenos canalizados y tipo ventilados auto soportados, empalmería aérea y canalizada y los demás materiales y accesorios que complementan la construcción de toda la red telefónica del tramo Cuatro Vientos-Bazurto la norma técnica el operador del servicio **TELEFONICA TELECOM Y PROMIGAS TELECOMUNICACIONES**

La mano de obra deberá cumplir con las exigencias técnicas contempladas en la normatividad del operador del servicio TELECOM Y PROMIGAS TELECOMUNICACIONES.

El contratista se obliga a utilizar en la obra personal técnico calificado tanto para el cargo de ayudante, como para el cargo de Oficial, para el desarrollo de las actividades de redes; para las actividades que tienen que ver con la obra civil, igualmente el personal debe ser calificado. Todo el personal será de exclusiva responsabilidad del contratista, lo mismo que todas las acreencias laborales a que tendrán derecho todos los trabajadores que se desempeñen en estas actividades. TRANSCARIBE S.A. se reserva el derecho a exigir en cualquier momento el cambio de un trabajador a cargo del contratista, que a su juicio no reúna las características necesarias para el buen desempeño de su oficio.

**Equipos:** Se contempla en esta actividad a su vez las herramientas menores para ejecución de los trabajos de empalmería, canalizaciones y demás en ejecución de los trabajos de construcción, los equipos serán los programados en cada una de las actividades de esta especialidad (labores del tendido y empalmería de la red, y la obra civil) y que se enuncian a continuación:

- Un trailer con bobina.
- Un vehículo con Winche. (CAMION TIPO 300)
- Dos escaleras sencillas
- Dos escaleras dobles
- Dos curvas para halar el cable en la cámara.
- Maquina de empalmar y equipo de prueba

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



- Dos pinzas de corte
- Extractor de aire
- Un diferencial (señorita)
- Herramientas menores
- Dos juegos de cinturones de seguridad
- Dos microteléfonos
- Dos juegos de Elementos de protección
- Una Mezcladora de 9 pies 3
- Un vibrador de Concreto
- Un saltarín o plancheta compactadora.
- Una maquina de soldar

Además se deberá contar con los implementos de seguridad industrial propios de estas actividades y que el contratista tiene la obligación de contemplar dentro del costo de su personal de mano de obra ( técnico – administrativo), todo lo concerniente con la dotación o uniforme de trabajo, elementos de protección personal en obra, como son gafa, casco, botas , protector antirruido , guantes y demás elementos que el contratista considere necesario para que su personal se desempeñe en la obra en condiciones normales de seguridad.

A continuación se detallarán las características técnicas de cada una de las actividades que conforman la construcción de la canalización para el tendido y empalmería de las redes en cobre de TELECOM COLOMBIA TELECOMUNICACIONES.

El transporte, cargue y descargue de materiales, herramientas y personal contratado para la construcción de las redes telefónicas y obra civil necesaria, será a costo y bajo la responsabilidad del contratista. Es necesario que el contratista cumpla con las programaciones presentadas en su oferta, las cuales debieron ser previamente analizadas. Se debe tener muy presente la importancia de este elemento en el cumplimiento de los rendimientos de cada actividad del proyecto, de tal manera que se pueda cumplir con el plazo de ejecución de la obra

Además de las especificaciones técnicas aquí relacionadas se tendrán en cuenta las especificaciones exigidas por la secretaría de Infraestructura, planeación o ente regulador de obras del Distrito de Cartagena de

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

indias D.T. y C. En caso de que exista cualquier diferencia entre lo especificado por la secretaría de obras correspondiente, las normas y este documento, El Contratista se regirá por lo más exigente, previo aviso y aprobación por parte de la respectiva empresa de Servicio público.

## **EP-04-1 Canalizaciones para la instalación de cables de telecomunicaciones.**

### **Generalidades**

Para la construcción de los diseños de redes secas es indispensable realizar las rutas por medio de las cuales se dispongan los elementos de transporte de información lógica y/o eléctrica, todo esto requiere de la integración de varias actividades para lograr finalmente obtener los que comúnmente se conoce como canalización, que en otras palabras es la infraestructura de la redes.

### **Descripción**



Consiste en la apertura de un espacio que sirva exclusivamente para la disposición de las redes de telecomunicaciones. Esta componente trae consigo las actividades de construcción de ducterías, excavaciones, rellenos con material seleccionado tipo zahorra, tipo de sitio y arena, compactación, agua; es decir, los suministros de los ductos especiales y su instalación.

### **Clasificación**

- A Cielo Abierto

Los tipos de tubería a utilizar son:

- Tritubos
- Tuberías en PVC
- Tuberías Galvanizadas

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## Materiales



Ducto telefónico de 1 1/4" (tritubo)  
 Zahorra (incluye expansión y agua)  
 Ducto telefónico de 2"  
 Ducto telefónico de 3"  
 Ducto telefónico de 4"  
 Tubería galvanizada 4"  
 Limpiador PVC  
 Soldadura PVC  
 Zahorra (incluye expansión y agua)

## Equipo

Apisonador o saltarín  
 Herramientas menores (Palas, picos, buggys, martillos, etc.)

## Procedimiento de Construcción

Una vez elaborada la zanja de instalación se debe chequear que el fondo este liso, libre de piedras, con un pequeño desnivel en cada tramo, hacia cualquiera de sus extremos; su objeto es evitar que el agua se deposite y forme lodo dentro de la tubería, obstruyéndola. La base de la zanja estará perfectamente apisonada y uniforme, cubierta por una capa de 5 cm. de espesor del material de excavación seleccionado (tamizado) o arena en caso de que las características del material de excavación no permitan esta operación. Esto se hará en todos los terrenos. El relleno deberá estar libre de piedras y apisonado firmemente para así desarrollar el máximo de soporte. No se debe apisonar directamente sobre el ducto. En el caso en el que haya que instalar varias filas de ductos en una misma zanja, Inmediatamente después de tender cada fila de ductos se rellenará la zanja con material seleccionado de la excavación (o arena, si el terreno no lo permite), hasta formar una capa de 2.5 cm., sobre la rasante de cada fila de ductos, para evitar el contacto directo entre ellos. Para garantizar tanto su espesor como su regularidad se debe utilizar temporalmente una reglilla horizontal (separador) la cual es necesario retirar antes de colocar la siguiente capa de ductería si aplica. La tubería se instalará dejando mínimo 5 cm. a lado y lado, como separación con la pared de la excavación y dejando como mínimo 2.5 cm. entre ducto y ducto, tanto en separación

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



horizontal, como vertical. Es importante que la distancia entre los ductos se mantenga constante para permitir que el material de relleno los rodee totalmente, garantizando la resistencia mecánica, y la regularidad geométrica. Se podrá hacer uso de la flexibilidad de la tubería, en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o cambios de dirección en la canalización, (por omisión de cámaras intermedias o de paso), o curvas previamente calculadas en función del radio y del coeficiente de fricción. Para tal efecto se puede utilizar para él cálculo de la longitud de las rampas, en caso de cambio de dirección y/o de profundidad, la razón de 1:5, es decir, por un cambio de 1 centímetro con su respectivo eje debemos realizar una rampa de 5 centímetros por ambos lado. En caso de que las recomendaciones del fabricante difieran de lo anteriormente expuesto, primará la recomendación del fabricante de la tubería.

#### **EP-04-1.1 Suministro e instalación de Tritubo.**

La tubería en polietileno de 40 mm (TRITUBO), los cuales son ductos fabricados de a tres tubos de 1 ¼" para formar una única estructura. Se utiliza en instalación de ductos enterrados para mejorar la eficiencia en la planta externa. Son fabricados en medidas estándares propios de los requerimientos de las especificaciones para redes interurbanas y están homologados por las empresas de telefonía en la región.

Además de realizar la uniones, limpieza mediante soplado de toda la tubería y el sondeo con cuerdas de los tubos, finalizando con el sellado con tapones ciegos pegados con silicona, los cuales serán asumidos por el contratista; se deben evitar las curvas pronunciadas que impidan el libre tránsito de la fibra, así como la presencia de piedras que estrangulen la tubería durante el tendido de la tubería o durante el tape y compactado de la zanja. La tubería de Polietileno podrá ser entregada en carretes de mínimo 500 metros si es tritubo y 1000 metros si es monotubo. Se tratará en lo posible de utilizar entre cámaras tramos completos de tubería. De ser necesario, para evitar tramos de desperdicio muy largos, se podrán realizar uniones de tubería, mediante los procedimientos recomendados por el fabricante.

Las uniones de la tubería de polietileno utilizando manguitos de unión de tipo mecánica en cámaras o dentro del ducto, éstas deberán garantizar la hermeticidad y la continuidad mecánica y geométrica del conducto.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



Dichas uniones se realizarán escalonadamente para que el espacio transversal que ocupan sea menor y limitar la interferencia de los accesorios entre sí.

El Contratista dispondrá de todos los recursos mecánicos y manuales para ejecutar las excavaciones. Un funcionario del operador del servicio aprobará los procedimientos de excavación a efectuar. Este rubro comprende el suministro de equipo, materiales y la mano de obra necesarios para excavar y remover el material de relleno o sub-base ubicado bajo las áreas de piso a intervenir, en zonas donde sea necesario a hacer canalizaciones para el acceso a las diferentes acometidas y en áreas donde se requiera construir registros o cámaras de paso para la fibra óptica. La profundidad de la excavación será de 0.7 metros. En caso de que las condiciones ameriten alturas diferentes a las indicadas, estas deberán ser aprobadas en obra por la Interventoría de Transcribe S.A. y el operador de la empresa de servicio público y se generará el respectivo registro en los planos de construcción.

#### **EP-04-1.2 Suministro e instalación de tubería tipo PVC**

Tubería en PVC tipo TDP (tubería de doble pared), utilizada para la canalización telefónica principal localizada sobre calzada y andén. Esta actividad comprende apertura de la zanja, suministro e instalación de la tubería, tapada de la zanja y compactación de la misma. Para este diseño, se colocará la tubería a una profundidad promedio máxima de 1.10 m y mínima de 0.90 m, y de acuerdo con lo establecido por la norma técnica del operador para esta actividad.



El Contratista dispondrá de todos los recursos mecánicos y manuales para ejecutar las excavaciones. Un funcionario del operador del servicio. aprobará los procedimientos de excavación a efectuar. Este rubro comprende el suministro de equipo, materiales y la mano de obra necesarios para excavar y remover el material de relleno o sub-base ubicado bajo las áreas de piso a intervenir, en zonas donde sea necesario a hacer canalizaciones para el acceso a las diferentes acometidas y en áreas donde se requiera construir registros o cámaras de paso para la fibra óptica. En caso de que las condiciones ameriten alturas diferentes a las indicadas, estas deberán ser aprobadas en obra por la Interventoría de Transcribe S.A. y el operador de la empresa de

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

servicio público y se generará el respectivo registro en los planos de construcción.

Toda la zona se entregara al contratista destapada. Cualquier cambio en el diseño de esta actividad durante el replanteo o desarrollo de la construcción del proyecto, debe ser autorizado por el Operador del Servicio y la Interventoría de Transcaribe S.A. En algunos sectores se requerirá la instalación de ductos telefónicos PVC de 2", 3" o 4" de diámetro del tipo corrugado (TDP) (norma ICONTEC 3363), para la instalación de la fibra óptica, redes primarias y secundarias. Para andenes y subidas a postes se podrá utilizar ductos tipo DB (norma ICONTEC 1630), tipo pesado (SCH40 o SCH80). El Contratista se hará responsable por el material entregado, teniendo especial cuidado en cumplir con las instrucciones de Transporte y Almacenamiento, dados por el fabricante, según sea el caso. Después de que se haya terminado la excavación y que se haya asegurado que el trayecto de cámara a cámara es rectilíneo y deben conservar una pendiente promedio del 2%, y una vez preparado el fondo sobre el cual apoyar los ductos, se procederá a la instalación de los mismos. Se tendrá el cuidado de esquivar líneas de otros servicios, colocando la tubería en el fondo de la zanja a por lo menos 30 cm. de separación de otros servicios; si esta distancia no se puede cumplir se protegerá la tubería de PVC con una camisa de tubería sanitaria PVC de mayor diámetro. Unión de los ductos de PVC Las uniones se efectuarán cuidadosamente, controlando que los tubos estén bien alineados, evitando que las secciones se deformen y protegiendo la hermeticidad hidráulica de la unión. La unión de la tubería PVC deberá ejecutarse el mismo día del tendido, con el fin de evitar que penetren elementos extraños al interior de la tubería por sus extremos. En los casos en que en el tendido que se adelantó en un día, termine en una punta que se empalmará el día siguiente con un nuevo tramo, esta punta deberá ser taponada para evitar que le entre cualquier tipo de suciedad y deberá ser enterrada. Por ningún motivo se dejarán extremos de tuberías descubiertos ni zanjas abiertas de un día para otro.

Se aplicará generosamente soldadura líquida, al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la, campana de unión, de igual forma se aplicará una capa ligera de soldadura líquida en el interior de la campana. (No se deben usar brochas de nylon o fibras sintéticas). Se unirá el tubo con la campana asegurándose de un buen asentamiento y

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



se dará un cuarto (1/4) de vuelta para distribuir mejor la soldadura. Es necesario mantener firmemente la unión por 30 segundos. El ducto de PVC se puede cortar a la longitud deseada con una segueta común y corriente, asegurándose que el corte esté a escuadra, usando una caja guía, retirando las rebabas y las marcas de la segueta usando una lima o papel de lija. Se deben limpiar bien las superficies que se van a conectar (tanto del tubo como del accesorio) con un trapo limpio humedecido en limpiador removedor. La soldadura líquida será suministrada por El Contratista y deberá cumplir con la norma ICONTEC NTC 576: 1995. El procedimiento de pega debe cumplir con lo indicado en Norma ICONTEC NTC 3363, numeral 9. La rasante de las bocas de los ductos debe quedar a ras con la superficie vertical de las paredes de las cámaras.

El Contratista dispondrá de todos los recursos mecánicos y manuales para ejecutar las excavaciones. Un funcionario de PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A. aprobará los procedimientos de excavación a efectuar. Este rubro comprende el suministro de equipo, materiales y la mano de obra necesarios para excavar y remover el material de relleno o sub-base ubicado bajo las áreas de piso a intervenir, en zonas donde sea necesario a hacer canalizaciones para el acceso a las diferentes acometidas y en áreas donde se requiera construir registros o cámaras de paso para la fibra óptica. En caso de que las condiciones ameriten alturas diferentes a las indicadas, estas deberán ser aprobadas en obra por la Interventoría de Transcaribe S.A. y el operador de la empresa de servicio público y se generará el respectivo registro en los planos de construcción.

### **EP-04-1.3 Suministro e instalación de tubería galvanizada**

El procedimiento constructivo para este ítem es similar a los principios establecidos en el numeral EP-04-1.2, salvo que es necesario empalmar la tubería haciendo uso de uniones galvanizadas.

El CONTRATISTA deberá contar con los permisos pertinentes para la realización de cruces especiales, expedidas por el ente competente. Este trabajo consiste en el suministro e instalación de tubería galvanizada para la construcción de los cruces especiales a través de puentes, alcantarillas de cajón (Box- Culverts), ríos, cañerías abiertas, pontones

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

etc. El trabajo incluye la preparación o excavación del terreno base de la obra, la construcción de un solado de material granular y de rellenos a lo largo de la tubería o la construcción de machones en los extremos con sus respectivas uniones. Estas ducterías se deberán adosar a las estructuras de la infraestructura a cruzar.



### **Medida, control y tolerancias**

La unidad de medida y pago será el metro lineal. Este precio incluye el transporte desde la bodega hasta el sitio, la instalación de la tubería, excavaciones, relleno con material seleccionado tipo zahorra, material de sitio, y relleno en arena, agua, compactación, retiro de sobrantes, las uniones de la misma y la limpieza mediante soplado, además debe entregarse sondeada la tubería y con cuerdas de diferentes colores para cada monotubo y sus respectivos tapones que serán asumidos por el Contratista.

Cada ducto será probado después de su instalación mediante un mandril de calibre adecuado, según el ducto para controlar que no haya irregularidades internas que perjudiquen la accesibilidad del orificio. El ensayo de la tubería PVC de 4", 3 " , 2 " instalada se ejecutará por medio de un patrón cilíndrico de 9 cm., 6,5 cm. y 4,5 cm. de diámetro y 30, 20 y 15 cm. de longitud respectivamente. El Contratista efectuará la prueba en presencia de un funcionario de la empresa de servicio público y de la interventoría de Transcaribe S.A., sin excluir los ensayos parciales realizados en el curso del avance de las obras. Los ensayos parciales se realizarán para detectar a tiempo problemas de reducción del área circular de uno o varios ductos en construcción y permiten que El Contratista controle el trabajo de su personal, corrija los métodos equivocados de ejecución y proceda a realizar las reparaciones del caso de manera oportuna. Además se deberá realizar una limpieza de la tubería PVC mediante soplado inmediatamente antes de proceder a la actividad del subductado.



### **Pago**

Será por metro lineal (m) y con aproximación a la décima del mismo

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Ítems de Pago:

4,1,1	Suministro e Instalacion de Tritubo multiflex de 1 1/4" para tendido de Fibra Optica	m
4,1,2	Suministro e Instalacion de II via de 4" Subductada+Tritubo 1 1/4"	m
4,1,3	Suministro e Instalacion de I via de 2" PVC	m
4.2.1	Suministro e Instalacion de I VIA DE 4" PVC+Tritubo 1 1/4"	m
4,2,2	Suministro e Instalacion de II via de 3" PVC	m
4,2,3	Suministro e Instalacion de I via de 2" PVC	m
4.3.1	Suministro e Instalacion de I via de 2" PVC	m
4.3.2	Suministro e Instalacion de I via de 1" PVC	m
4.3.3	Suministro e Instalacion de I via de 4" PVC	m
4.4.1	Suministro e Instalacion Tritubo multiflex de 1 1/4" para Fibra Optica m	m
4.4.2	Suministro e Instalacion de I via de 2" PVC	m
4.4.3	Suministro e Instalacion de II via de 3" PVC	m
4.4.1	Suministro e Instalacion Tritubo multiflex de 1 1/4" para Fibra Optica	m
4.4.2	Suministro e Instalacion de I via de 2" PVC	m
4.4.3	Suministro e Instalacion de II via de 3" PVC	m
4,5,16	Suministro e instalacion de ducteria de I VIA DE 2" PVC	m
4,5,17	Suministro e instalacion de ducteria de II VIA DE 3" PVC	m
4,7,1	Suministro e instalacion de ducteria de I VIA DE 2" PVC	m
4,7,2	Suministro e instalacion de ducteria de II VIA DE 2" PVC	m
4,7,3	Suministro e instalacion de ducteria de III VIA DE 2" PVC	m
4,7,4	Suministro e instalacion de ducteria de I VIA DE 4" PVC	m
4,7,5	Suministro e instalacion de ducteria de II - VIA DE 4 PVC	m
4,7,6	Suministro e instalacion de ducteria de III - VIA DE 4 PVC	m
4,7,7	Suministro e instalacion de ducteria de IV - VIA DE 4" PVC	m
4,7,8	Suministro e instalacion de ducteria de V- VIA DE 4" PVC	m
4,7,9	Suministro e instalacion de ducteria de VI- VIA DE 4" PVC	m
4,7,10	Suministro e instalacion de ducteria de VIII- VIA DE 4" PVC	m
4,7,11	Suministro e instalacion de ducteria de IX-VIA DE 4" PVC	m

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

4,7,12	Suministro e instalacion de ducteria de DE 4" PVC	X-VIA	m
4,7,13	Suministro e instalacion de ducteria de DE 4" PVC	XI-VIA	m
4,7,14	Suministro e instalacion de ducteria de DE 4" PVC	XIII-VIA	m
4,7,15	Suministro e instalacion de ducteria de DE 4" GALVANIZADA	VI VIA	m

## EP-04-2 Construcción de Cámaras

### Generalidades

Las cámaras constituyen puntos de discontinuidad para el desarrollo del sistema de canalización. Estas pueden ser de línea, esquina o cruce. La forma, dimensiones y características de las cámaras serán las especificadas en este documento y en los planos Anexo B Típicos de Planta Externa - Cámaras y deberán ser adecuadas para contener los conductos, subductos y cables de fibra óptica que convergen en ellas.

### Descripción



Las cámaras pueden ser de paso, esquina o cruce y sus características responden a las recomendaciones específicas del operador.

### Clasificación

Los tipos de cámara que se proyectan son: Tipo G, D, C, TC, LC, F, 2F1 y P1, todo de conformidad con lo exigido por los operadores de servicio de telecomunicaciones de la ciudad.

### Materiales

- Concreto 4000 psi
- Concreto 3500 psi
- Concreto 3.000 psi
- Concreto 2.500 psi
- Ladrillo tolete
- Mortero 1:3
- Acero de refuerzo 60.000 psi

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Alambre quemado  
 Aro y tapa redonda antirrobo  
 Zahorra (incluye expansión y agua)

### Equipo



Herramientas menores  
 Apisonador o saltarín  
 Plancheta vibrcompactadora

### Procedimiento de Construcción

Si al adelantar una excavación para construir una cámara se encontraron tuberías matrices de acueducto, alcantarillado, energía, gas, etc., que llegaren a quedar dentro de ella, obstaculizando el funcionamiento, se deberá desplazar en lo posible la excavación hacia un sitio apropiado, donde no existan obstáculos. En caso de que no sea posible desplazar la cámara se tomará una decisión, conjuntamente con funcionarios del operador del servicio y la interventoría de Transcribe S.A. sobre campo. Cuando se adelante una excavación cerca a una rejilla de aguas lluvias, para no obstruir el alcantarillado se tomarán precauciones cubriéndola previamente con una lámina.

El vaciado del concreto se debe realizar en forma continua, sin interrupciones hasta su terminación. El desencofrado de la placa de techo se hará después de 28 días de fundida. Las placas y muros de las cámaras deben resistir el tráfico de vehículos pesados. Esto para el caso específico de las cámaras tipo D, C, 2F1 Y P1.

Una vez levantados los muros de una cámara previo fraguado y antes de colocar las formaletas para fundir la placa del techo, las luces de la excavación resultantes entre paredes y tierra de costados, deberán rellenarse con material seleccionado (recebo, zahorra) libre de piedras, compactándose debidamente utilizando pisones de madera, de extremidad rectangular con revestimiento de platina metálica en sus costados. El techo de las cámaras debe quedar sin protuberancias y asperezas de concreto. Esto se consigue con formaletas sin luces entre las uniones. Se procurará que la apariencia superficial de la losa de las cámaras quede en las mismas condiciones que el acabado del concreto



	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

adyacente, o sea: afinado, esmaltado, grano fino o mediano. Cuando una cámara se construya en calzada con piso de asfalto, el remate de la losa se hará más bajo de la rasante, dejando el espesor apropiado para cubrir la losa con asfalto en el momento de repavimentar las partes de las brechas de los ductos. La tapa de la cámara se dejará sobresaliente hasta la rasante. El anillo metálico (boca de cámara) deberá quedar exacto con la rasante del pavimento (concreto, asfalto, etc.), o sea sin tropiezos. La boca de entrada a las cámaras, formada por el grueso de la losa de concreto deberá ser lisa; libre de rugosidades, asperezas o aristas. Esto con el fin de no causar maltrato al personal que entre o salga de ellas y deterioro a la cubierta de los cables al tenderlos. El aro metálico de las tapas con su emparrillado en el centro se rellenará con concreto que garantice una resistencia mínima de 3000 PSI a los 28 días. Las varillas corrugadas del emparrillado serán completas de 3/8" de diámetro. Este conjunto conforma, en definitiva, la tapa de la cámara de acuerdo con el plano del Anexo B Típicos de Planta Externa – Cámaras. En el procedimiento de curado de la tapa se procederá de la misma forma como se describe más adelante el curado de los bloques de las paredes. El concreto que se funda en el aro metálico de la tapa removible, deberá quedar a ras con la superficie metálica sin arco o protuberancia. El centro de las cámaras se localizará en lo posible en el punto de intersección de los ejes de la tubería. Se protegerán los ductos libres mediante tapones de caucho o material plástico, a fin de evitar que agua y barro penetre en ellos.

La placa del piso será de concreto simple que garantice una resistencia mínima de 3000 PSI a los 28 días. Se dejará un tubo pasante de PVC de 6" de diámetro con ligera pendiente hacia él, para que sirva de sumidero o drenaje y adicionalmente con el propósito de instalar una varilla de puesta a tierra, en caso de alojar empalmes en la cámara.

Los bloques para los muros se fabricarán en concreto que garantice una resistencia mínima de 550 PSI a la flexión,

El mortero para la pega de los bloques se hará con una mezcla de cemento y arena en la proporción 1:3. Las paredes se revocarán en fino por dentro para evitar filtraciones. Los muros se construirán rellenando los bloques huecos con concreto de 3000 PSI y varillas de refuerzo ubicadas entre bloque y bloque.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



La placa de techo será, de concreto reforzado, de 0,20 m. de espesor, que garantice una resistencia mínima de 3000 PSI a los 28 días. El refuerzo negativo de la placa superior estará constituido por varillas corrugadas de 3/8", espaciadas a 42 cm. La armadura principal estará constituida por varillas de 1/2" espaciadas 10 cm. y la armadura secundaria, estará constituida por varillas de 1/2" espaciadas cada 15 cm. El triturado empleado debe ser de 1/4".

Se empleará una armadura vertical de 3/8" colocada desde la base, entre bloques y con longitud suficiente para una parrilla en la placa superior, sin emplear traslapos (refuerzo negativo.) En la placa superior habrá además dos armaduras. La principal constituida por varillas que forman cuadrículas de 10 cm. x 10 cm., y la secundaria constituida por varillas de 1/2" formando cuadrículas de 15 cm. x 15 cm. La placa superior se hará monolíticamente con el pavimento, evitando juntas de dilatación. El aro-tapa debe ser referenciado según el operador de servicio. Debe tener cuatro perforaciones para la colocación de pernos. No se aceptarán otro tipo de aro-tapas. No se deben usar los pernos que entrega el proveedor de las aro-tapas, sino que el sellamiento de la tapa de las cámaras se hará utilizando pernos tipo Bristol de acero inoxidable de 1 1/4" o 1 1/2" de longitud y 3/8" de diámetro (cabeza avellanada para llave Allen), que serán suministrados e instalados por El Contratista y su costo debe ser incluido en el APU del aro-tapa. Sin este debido apernamiento no se darán por recibidas las obras. Los pernos una vez instalados no deben quedar sobresaliendo de la tapa, y para ello se ajustará la medida del perno de ser esto necesario.

Para el caso de las cámaras tipo F, 2F y P4, se construyen generalmente sobre zona verde. Tienen tapa cuadrada con ángulo y platina. Excepto la tipo P4 que es sellada.

### **Medida, control y tolerancias**

La unidad de medida y pago será la unidad y el precio incluye: La excavación, el suministro del material, la construcción de las cámaras, la limpieza general, transporte y disposición final de material sobrante. Para el pago se definen ocho precios: Cámaras Tipo D, C, LC, TC, 2F, F, P1, P4, F1 Y 2F1.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## Pago

Para el pago se definen ocho precios: Cámaras Tipo G, D, C, LC, TC P1, P4 y tipo F1, 2F1, F y 2F. (La tipo C y la tipo TC, tienen el mismo precio)



## Ítem de Pago

4,1,4	Construccion de camara tipo 2F1	U
4,1,5	Construccion de camara tipo P1	U
4,1,6	Construccion de camara tipo P4	U
4.2.5	Construccion camara Tipo F	U
4.2.6	Construccion camara Tipo 2F1	U
4.3.4	Construccion de camaras tipo F	U
4.4.4	Construcción de Cámara tipo 2F1	U
4.4.5	Construcción de Cámara tipo F	U
4,5,15	Construccion camara Tipo F	U
4,7,16	Construcción Cámara Tipo B	U
4,7,17	Construcción Cámara Tipo TB	U
4,7,18	Construcción Cámara Tipo XB	U
4,7,19	Construcción Cámara Tipo 2F	U
4,7,20	Construcción Cámara Tipo G	U
4,7,21	Construcción Cámara Tipo F	U
4,7,22	Construcción Cámara en Calzada (No incluye volúmen de concreto del techo de la cámara)	U
4,7,30	Construcción Cámara Tipo 1 especial	U

## EP-04-3 Tendido de Cables troncales y secundarios de Fibra Óptica

### Generalidades

Esta especificación hace alusión a la metodología adecuada para que se pueda elaborar de la mejor manera la colocación de las redes de fibra y/o cobre.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## Descripción

Consiste en la instalación de conductores elaborados en material de fibra óptica y/o cobre que servirán de medio de transmisión de voz y datos.

## Clasificación

Podrán ser tendidos:

- Canalizados
- Aéreos

Para el diseño de este proyecto no se tuvo en cuenta el tendido aéreo

## Materiales

Fibra óptica de 12 hilos  
 Fibra óptica de 24hilos  
 Fibra óptica de 48 hilos  
 Fibra óptica de 96 hilos

## Equipo



Herramientas Menores  
 Sonda neumática

## Procedimiento de Construcción



### - Canalizado

Estos cables serán tendidos en tubería previamente instalada y probada para este fin. Se utilizan las cámaras como puntos de halado para el tendido del cable.

Para el caso del TENDIDO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA Para las redes subterráneas se utilizará cable de fibra óptica de las siguientes características: Cables de fibra monomodo All Wave o estándar G652 armados, tipo loose tube de 96, 48, 24 y 12 hilos. Diámetro de los cables entre 8 y 16.3 mm. Para el tendido del cable de fibra óptica se

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



observarán todas las normas que imponga el fabricante, principalmente: Respetar en todo momento el radio mínimo de curvatura del cable (20 veces el diámetro externo del cable). No sobrepasar los límites de tracción especificados por el fabricante. En caso de traspasar los límites estipulados, El Contratista se responsabilizará de todos los costos ocasionados por el cambio del tramo del cable correspondiente, incluyendo el costo del cable. Para facilitar el tendido se utilizará micro bolas e hilo guía, volviéndose a dejar instalado una vez tendido el cable. En todas las cámaras se colocará una etiqueta de identificación de la cámara y del cable, que pueda leerse claramente, que no se deteriore con la humedad y que sea indeleble. En las cámaras se dejará una cola o sobrante de cable de 20 metros de cable en punta, y de 40 metros en cámaras de paso. Esta reserva de cable estará convenientemente grapada a las paredes de misma. Se podrá en algunos casos, dependiendo de la necesidad prever distancias diferentes de reserva, de acuerdo con las instrucciones del interventor de Transcaribe S.A. El personal encargado de ejecutar la obra, aparte de recibir las instrucciones necesarias para la organización del tendido de cables, conocerá los siguientes datos: N° de las cámaras y ubicación de las mismas. N° del conducto designado. Longitud de la sección de canalización. Previamente al tendido del cable, es necesario realizar la limpieza del conducto. Como criterio general, la longitud de las bobinas de cable de fibra óptica será de 5.000 metros aproximadamente, aunque esto podrá variar en función de las circunstancias de la instalación e incluso se podrían entregar tramos manejables (hasta 1.000 metros) sin carrete, es decir en chipa. Dentro de una sección de tendido la elección de la cámara donde se sitúe la bobina, vendrá solo condicionada por las características del trazado. La bobina se colocará junto a la cámara elegida suspendida sobre gatos o grúa, de manera que pueda girar libremente y de forma que el cable salga por su parte superior. Cuando por circunstancias especiales no se pueden utilizar las cámaras extremas para ubicar la bobina, la operación de tendido se realizará en dos tramos, para ello se elegirá una cámara intermedia, se realizará la operación, se desenrollará el cable restante sobre el suelo en forma de "ochos" y una vez acabada ésta se continuará tendiendo éste hacia el otro extremo cuidando de que el cable no se vea sometido a torsiones y no forme nudos. Durante la operación de tendido, así como en la instalación definitiva del cable, éste no se someterá a curvaturas excesivas. La tracción del cable deberá realizarse en el sentido de su

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

generatriz. Las personas que intervengan en la operación de tendido, especialmente las situadas junto a la bobina, observarán atentamente el cable según salga de ella, a fin de denunciar cualquier deterioro aparente de éste, lo cual será comunicado instantáneamente a su jefe inmediato, quien decidirá si se debe continuar o no con el proceso. Es imprescindible garantizar que el cable no sufre torsiones durante su tendido, por lo cual se empleará un nudo giratorio, especialmente diseñado para las dimensiones del sub-conducto y del cable óptico

Las recomendaciones que deben seguirse cuando se trabaje en cámaras: Se deben retirar y colocar adecuadamente las tapas que cubren todas las cámaras así como remover y reemplazar el sellado o atornillado, una vez terminada la labor. Para el izaje de las tapas se deben utilizar las herramientas adecuadas y en ningún caso se permitirá el uso de barras como palancas para retirar las mismas; se recomienda la utilización de diferenciales con sus respectivas estructuras de soporte. Los daños que se causen a las tapas de las cámaras o al contorno de las mismas durante su manipulación, serán reparados por cuenta de El Contratista de la misma manera deberá reparar por cuenta propia cualquier daño causado en el interior de la cámara y a sus componentes debido a un mal procedimiento u operación sobre estas.

1. No se debe ingresar al interior de la cámara inmediatamente se destapa. Es necesario dejarla ventilar suficientemente antes de entrar.
2. No se deberá confiar en el olfato para determinar contaminaciones atmosféricas dentro de las cámaras.
3. Antes de iniciar trabajos dentro de una cámara se deberá verificar:
  - \* Presencia de cuerpos extraños dentro de la cámara (basuras, aguas residuales, insectos, animales muertos, etc.).
  - \* Estabilidad en la infraestructura de la cámara (grietas, fisuras, desnivel de la losa).
  - \* Dimensiones y acondicionamiento de la cámara.
  - \* Necesidad de iluminación o ventilación
  - \* Se deberá tener especial cuidado en las cámaras cercanas a estaciones de gasolina, lavanderías o fábricas, debido a que podría existir gases tóxicos o explosivos. Si

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

se detectan gases será indispensable instalar ventiladores eléctricos

\* Se colocarán la señalización reglamentaria alrededor de la cámara para evitar la caída accidental de personas.

4. Mientras se esté trabajando dentro de las cámaras por lo menos un operario deberá permanecer afuera de ésta, para servir de apoyo en la labor y para garantizar la seguridad de la persona que está en su interior.

5. Dentro de las cámaras no se deberá fumar o encender ningún tipo de fuego. Los cortes de tuberías metálicas, en caso de ser estos necesarios (tubería no operativa) se harán con ayuda de la cortadora de tubo. No se podrá hacer uso de soplete dentro de las cámaras.

6. Para ingresar o salir de la cámara se deberá hacer uso de una escalera; se evitará hacerlo apoyado en los cables o en los herrajes que los sostienen.

7. Si la cámara contiene agua, esta se sacará utilizando motobomba y luego se procederá a retirar de ella la tierra, basura, escombros o lodo.



8. Se revisará que los ductos libres tengan sus tapones instalados y que éstos se encuentren en buen estado.

9. Se deberá dejar bien cerrada y sellada la cámara una vez se termine el trabajo. Aún cuando se hubiera encontrado la cámara sin pernos al momento de iniciar los trabajos, se debe reponer la tornillería al finalizar los trabajos

### **Medida, control y tolerancias**

El control se debe realizar diariamente por la interventoría de Transcaribe S.A. a través de una medición del cable instalado en comparación con la medida establecida en los planos. Se hace un control de tendido en bobina diario y al finalizar la jornada se determina el rendimiento con la diferencia de lecturas entre ambas jornadas ya que la bobina viene grabada y el cable trae su propia longitud grabada metro a metro.

El pago de este ítem será por metro lineal de tendido y su aproximación se realizara a la unidad.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## Pago

El pago de este ítem será por metro lineal de tendido y su aproximación se realizara a la unidad.



## Ítem de Pago

4,1,19	Suministro y Tendido de fibra óptica aérea de 12 HILOS	m
4,1,20	Suministro y Tendido de fibra óptica aérea de 24 HILOS	m
4,1,21	Suministro y Tendido de fibra óptica aérea de 48 HILOS	m
4,1,22	Suministro y Tendido de fibra óptica de 36 HILOS	m
4,1,23	Suministro y Tendido de fibra óptica de 48 HILOS	m
4,1,24	Suministro y Tendido de fibra óptica de 96 HILOS	m
4,2,8	Tendido de fibra óptica de 12 de HILOS	m
4,2,9	Tendido de fibra óptica de 96 de HILOS	m
4,4,9	Tendido de fibra optica de 12 HILOS	m
4,4,10	Tendido de fibra optica de 96 HILOS	m
4.6.3	Tendido de fibra optica de 12 HILOS	m
4.6.4	Tendido de fibra optica de 36 HILOS	m

## EP-04-4 Tendido de Cables troncales y secundarios en cobre

### Generalidades:

Estos cables serán tendidos en tubería previamente instalada y probada para este fin. Las cámaras se utilizaran como punto de halado para el tendido y se deberá tener presente que estas se deberán entregar en perfectas condiciones al operador. Dentro del proceso del tendido del cable se debe tener muy presente que se debe ventilar adecuada y suficientemente la cámara antes del ingreso del operador en la misma para el tendido y halado de los cables de mayor capacidad. Se debe tener muy en cuenta proteger adecuadamente las puntas del cable dejado dentro de la cámara con cinta vinilo y auto fundente para evitar presencia de humedad en los conductores; además cuando el cable es de gran capacidad se debe utilizar el equipo mínimo necesario para que el cable no sufra maltratos ( se debe procurar no someter el cable a fuertes curvaturas ni a grandes tensiones, que puedan ocasionar rompimiento interno en los hilos conductores del cable ) . Para esto se debe utilizar el equipo adecuado en el momento del tendido, tales como el trailer o porta carrete, la curva metálica. La cual facilita la entrada

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

del cable a la cámara; un vehículo con Winche, herramientas menores y personal con experiencia certificada para realizar técnicamente esta actividad. Lo anterior se remite a la Normas técnicas de construcción del operador del servicio **–TELECOM COLOMBIA TELECOMUNICACIONES**, para una mayor claridad y entendimiento del proceso.

Se denomina tendido de cables canalizado al instalado en canalización entre cárcamo o sótano de cables y cámara principal, entre cámaras, entre cámaras y armarios y entre cámaras y subidas a poste y muros.

### Descripción:



El cable de fibra óptica es sensible a la tensión de halado, doblado y compresión excesivas, cualquier alteración en sus características puede causar daño. En las cámaras de paso solo se debe dejar la reserva necesaria para su tendido por las paredes de la misma, se debe dejar empalmes donde sea estrictamente necesario ya que entre menor numero de empalmes el funcionamiento de la fibra será mejor; en los casos donde hay empalmes hay que dejar por lo menos 10 metros de reserva por punta a empalmar.

### Clasificación

Podrán ser tendidos: canalizado y/o aéreo

### Materiales

- Cable canalizado de 10 pares
- Cable canalizado de 20 pares
- Cable canalizado de 30 pares
- Cable canalizado de 40 pares
- Cable canalizado de 50 pares
- Cable canalizado de 70 pares
- Cable canalizado de 100 pares
- Cable canalizado de 150 pares
- Cable canalizado de 200 pares
- Cable canalizado de 300 pares
- Cable canalizado de 400 pares
- Cable canalizado de 600 pares

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Cable canalizado de 900 pares  
 Cable canalizado de 1200 pares  
 Cable canalizado de 1800 pares  
 Cable canalizado de 2400 pares

## Equipo

### Para la red Canalizada:

Herramientas Menores  
 Trailer con bobina  
 Winche  
 Motobomba



### Para la red aérea:

Herramientas Menores  
 Tráiler con bobina  
 Winche

## Procedimiento de Construcción

### Red Canalizada:



Con anterioridad a cualquier instalación de cables canalizados se deben tomar todas las medidas de seguridad necesarias establecidas por normas a fin de evitar accidentes personales o materiales, también, se debe contar con todos los permisos municipales y apoyo de las autoridades policiales y de tránsito vehicular. Siempre que se tiendan cables se deberá hacer uso del trailer porta carretes. Al preparar el tendido de los cables se efectúa una inspección de todas las cámaras involucradas, corroborando su ubicación, número y la distancia entre ellas; previniendo inconvenientes y programando en detalle los trabajos. Al iniciar el planteamiento de la instalación de los cables se debe estudiar la posibilidad de instalar tramos de máxima longitud, sin realizar empalmes en cámaras intermedias, con lo que se logra apreciables ahorros, en estos casos, cuando en cámaras intermedias se prevea futuras salidas o rutas laterales, debe dejarse suficiente longitud de

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

cable en la cámara que permita realizar a posteriori el empalme respectivo.

Para el tendido de Cable secundario en cobre, antes de colocar el cable se confrontarán las medidas, centro a centro, entre cámaras de empalme. Así mismo se tomarán las medidas del cable necesario entre cámara y cámara, previa selección del sitio de empalme, de acuerdo con las instrucciones del Interventor. Para las medidas de los cables se tendrá en cuenta las curvas de las cámaras y traslapes necesarios para los empalmes, además reserva para futuros mantenimientos y derivaciones. Los cables se colocarán en una sola dirección a través de toda la canalización y de los postes, por lo tanto, los carretes deben ser rodados en la dirección indicada por El Interventor y marcada por la flecha en cada bobina. Una vez introducido cada tramo de cable en la canalización, se efectuarán las curvas del mismo en cada cámara o registro y sujeción mediante grapa a los soportes. Todos los cables deben quedar debidamente asegurados sobre soportes en todas las cámaras. Así mismo se protegerán las puntas cortadas con elementos aislantes e impermeables, hasta que pueda procederse a empalmar cuando se coloque el tramo siguiente. Los cables a partir de 300 pares serán halados con winche teniendo en cuenta el uso de herramientas apropiadas. Los cables estarán perfectamente ordenados, según su ruta, para facilitar después el paso de nuevos cables. Para facilitar su identificación se colocará una placa con los datos del cable en bajorrelieve o en pintura indeleble, legible y debidamente centrada, en todas y cada una de las cámaras por donde pase. Todos los cables tendidos serán puestos a tierra en el armario de distribución y en los puntos de empalme.

Para el Ordenamiento y Fijación de los Cables Se deberá verificar que los cables no queden expuestos a que se utilicen como apoyo para el ingreso o salida de la cámara e impidan las labores normales de mantenimiento. Se deberá revisar que el cable no quede soportado más arriba del nivel del ducto por donde viene. Se deberá revisar que el cable quede retirado como mínimo 1 cm. de las aristas del ducto. Se deberá observar que el radio mínimo de curvatura sea 15 veces el diámetro exterior del cable. La unidad de medida y pago de este rubro será en metro lineal de cable instalado. Este ítem incluye la visita previa de preparación de los trabajos, los materiales, equipos, herramientas y mano de obra para el transporte del cable hasta el sitio del tendido, la

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

apertura y preparación (limpieza, drenaje de aguas de las cámaras previas a la actividad del tendido), el tendido, la organización y sujeción de las reservas de cable (mínimo 3 m por cámara grande) y el apernamiento de la tapa de la cámara si aplica.

### Medida, control y tolerancias

Examinar que la tensión de los cables y de los mensajeros sea la adecuada para que no estén flojos. En caso que el mensajero presente corrosión, averías en los herrajes o deterioro por corrientes eléctricas, se debe reponer, y corregir sus herrajes y su localización si es necesario. Si los cables suspensores están cerca a las líneas de energía o al alcance de personas extrañas, se desplazan en lo posible a donde den mayor seguridad a los cables.



Revisar la posición de las chapetas o el alambre para el caso de los cables que no tienen mensajero incorporado.

### Pago

El pago de este ítem será por metro lineal de tendido y su aproximación se realizara a la unidad.

### Ítem de Pago:

4,7,49	Tendido de red aerea capacidad 10 pares	m
4,7,50	Tendido de red aerea capacidad 40 pares	m
4,7,51	Tendido de red canalizada capacidad 10 pares	m
4,7,52	Tendido de red canalizada capacidad 20 pares	m
4,7,53	Tendido de red canalizada capacidad 30 pares	m
4,7,54	Tendido de red canalizada capacidad 50 pares	m
4,7,55	Tendido de red canalizada capacidad 100 pares	m
4,7,56	Tendido de red canalizada capacidad 150 pares	m
4,7,57	Tendido de red canalizada capacidad 200 pares	m
4,7,58	Tendido de red canalizada capacidad 300 pares	m
4,7,59	Tendido de red canalizada capacidad 400 pares	m
4,7,60	Tendido de red canalizada capacidad 600 pares	m
4,7,62	Tendido de red canalizada capacidad 1800 pares	m

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

4,7,63      Tendido de red canalizada capacidad 2400 pares      m

## EP-04-5 Empalmes de Cables troncales y secundarios

### Generalidades

Las actividades aquí relacionadas se rigen bajo las consideraciones de las normas NTC 4133 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Guía Metodológica para Empalmaría; NTC 4369 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Especificaciones para cubiertas de Empalme Ventilado; NTC 4370 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Cubiertas Prezurizables de Empalmes; NTC 4544 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Especificaciones para las cubiertas herméticas usadas para empalmes.

### Descripción

Consiste en la actividad que debe desarrollar el contratista para establecer la continuidad o derivación de un cable ya sea de cobre o de fibra.

### Clasificación



Empalme de Fibra óptica por fusión  
 Empalme canalizado (para cobre)  
 Empalme aéreo

### Materiales

Juegos de Empalmes según tipo

### Equipo

**Para Empalme de Fibra óptica:**  
 Herramientas Menores  
 Maquina de empalmar

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Para Empalme de canalizado:**



Herramientas Menores  
 Equipo prueba de empalmería y construcción  
 Extractor de Aire

**Para Empalme aéreo:**

Herramientas Menores  
 Equipo prueba de empalmería y construcción

**Procedimiento Constructivo:**

Los empalmes de fibra óptica se realizarán con maquinas de empalmar Fibra Óptica por el método de fusión por arco, consistente básicamente en: aproximación de las fibras, separación, prefusión, fusión y comprobación del empalme. Siguiendo las normas NTC 3860-3861 y 3862. La maquina a utilizar para el empalme de las fibras deberá cumplir con lo siguiente: Realizará el empalme mediante fusión por arco eléctrico. Permitirá seleccionar la intensidad de corriente del arco eléctrico y los tiempos de prefusión y fusión. Deberá optimizar el enfrentamiento de las fibras, en forma automática, antes de realizar la fusión. Proporcionará una estimación cualitativa del valor de la atenuación del empalme realizado. Los empalmes de fibras ópticas se protegerán mediante un manguito termorretráctil de fibra óptica, posteriormente se instala el conjunto dentro de la caja de empalme. La caja de empalme se colocará en posición horizontal (sobre las consolas existentes en las cámaras), procurando que la caja quede próxima al techo de la misma a fin de protegerla de la posible existencia de agua, así como de golpes involuntarios. El valor medio de atenuación de todos los empalmes realizados en el enlace no debe superar 0,10 dB en cada sentido de propagación modal, repitiéndose aquellos que superen los 0,15 dB en promedio. Los empalmes terminales se alojarán en el conjunto de repartición óptica. El empalme a realizar une las fibras ópticas del cable externo y los pigtaills con conectores FC, SC, ST, LC, etc. y adaptador, protegiendo los empalmes como se describe en el apartado anterior. La caja Terminal de empalme será suministrada por PROMIGAS TELECOMUNICACIONES S.A., así como sus componentes y el Contratista se obliga a prepararla e instalarla en el sitio indicado en los planos de instalación.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## Medida, control y tolerancias



La unidad de medida y pago será la unidad, de acuerdo con el número de hilos, y tipo de empalme incluye el transporte de los materiales; la preparación previa de las cámaras (limpieza, drenaje de agua) antes de la ejecución del empalme; la señalización, el suministro de herramientas, equipos, consumibles (marquillas, termo-contráctiles, amaras plásticas, etc.) y mano de obra para la elaboración del empalme; la organización de las reservas dentro de la cámara, una vez efectuado el empalme, el maquillado de los cables, de acuerdo con plano entregado, la limpieza del lugar de trabajo y el apertamiento del aro tapa de la cámara, una vez concluida la actividad.

## Pago

La unidad de medida y pago será la unidad, de acuerdo con el número de hilos, y tipo de empalme

## Ítem de Pago

4,1,15	Empalme lineal de fibra óptica de 12 HILOS	U
4,1,16	Empalme con derivación de fibra óptica de 24 HILOS	U
4,1,17	Empalme lineal de fibra óptica de 48 HILOS	U
4,1,18	Empalme con derivación de fibra de 96 hilos	U
4,2,7	Empalme sangría de 12 HILOS en fibra de 96 hilos	U
4,4,8	Empalme sangría de 12 HILOS para fibra de 96 hilos.	U
4.6.5	Empalme lineal de fibra óptica de 12 HILOS	U
4.6.6	Empalme lineal de fibra óptica de 12 HILOS en fibra óptica de 36 hilos	U
4,7,73	Empalme Canalizado de 30 pares	U
4,7,74	Empalme Canalizado de 50 pares	U
4,7,75	Empalme Canalizado de 100 pares	U
4,7,76	Empalme Canalizado de 150 pares	U
4,7,77	Empalme sangría de 10 pares en Cable de 150 pares	U
4,7,78	Empalme Canalizado de 200 pares	U
4,7,79	Empalme sangría de 10 pares en Cable de 200 pares	U
4,7,80	Empalme Canalizado de 300 pares	U
4,7,81	Empalme sangría de 10 pares en Cable de 300 pares	U
4,7,82	Empalme canalizado de 400 pares	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

4,7,83	Empalme sangría de 10 pares en Cable de 400 pares	U
4,7,84	Empalme canalizado de 600 pares	U
4,7,85	Empalme sangría de 10 pares en Cable de 600 pares	U
4,7,86	Empalme canalizado de 1200 pares	U
4,7,87	Empalme sangría de 10 pares en Cable de 1200 pares	U
4,7,88	Empalme canalizado de 1800 pares	U
4,7,89	Empalme canalizado de 2400 pares	U

## EP-04-6 Emboquillados de I, II, III Y IV VIAS DE 3" Y 4"

### Generalidades

Un emboquillado es un acabado en concreto que se emplea para evitar deterioros en los cables al ser tendidos en las redes canalizadas por efectos del roce con el filo del ducto.

### Descripción

Este tipo de actividad debe realizarse con mortero cuya dosificación máxima sea 1:4 y su localización en la pared de la cámara se debe ceñir a las especificaciones técnicas de construcción del operador del servicio según sea el caso.

### Clasificación



Se emplea el mismo emboquillado para todos los casos, la única diferencia la establece el diámetro del tubo a proteger

### Materiales

Mortero 1:3

### Equipo

Herramienta menor

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Procedimiento Constructivo:

Dentro del proceso constructivo se recomienda que la ventana del emboquillado quede centrada con respecto al ancho de la pared y la superficie debe quedar totalmente lisa para evitar que en el proceso de tendido de los cables plásticos rellenos, el cable no sufra fisura en la chaqueta o en la pantalla de protección del cable.

Todo lo anterior se remite a las normas técnicas del Operador de servicio publico. Cualquier cambio en el diseño de esta actividad durante el replanteo o desarrollo de la construcción del proyecto, debe ser autorizado por el Operador del Servicio y la Interventoría de Transcaribe S.A.

### Medida, control y tolerancias

La unidad de medida de esta actividad es la unidad

### Pago

El pago será por unidad de emboquillado elaborada

### Ítem de Pago



4,1,9	Emboquillados de I,II,III Y IV vias de 3" y 4"	U
4,7,23	Emboquillados de I,II,III Y IV vias de 3" y 4"	U

### EP-04-7 Retiro de Cables (Fibra y Cobre)

#### Generalidades

Esta actividad contempla el retiro de todo el cableado telefónico canalizado relleno existente y de fibra óptica que se encuentra localizado dentro del área de construcción del proyecto.

Su ejecución se iniciará una vez se tenga construida y sondeada la canalización nueva, se halla tendido, empalmado y probado toda la red ( pruebas eléctricas como aislamiento, continuidad, resistencia de bucle y cualquier otra prueba que considere necesaria la interventoria para el buen funcionamiento de la red ); para evitar el menor trauma

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

posible al usuario. Para el desarrollo de esta actividad se requiere hacer uso de equipos (trailer -para embobinar el cable retirado, curva metálica, malla, un winche); una cuadrilla de cablistas, de acuerdo con el análisis unitario contemplado.

Este material será probado y clasificado de acuerdo con el resultado de las pruebas eléctricas realizadas. Proceso que debe ser avalado por la interventoría y el operador del servicio **“TELEFONICA TELECOM”**.

Dentro de las actividades preliminares a la construcción del sistema de redes secas es importante destacar la importancia de los retiros de los conductores actuales ya sean de cobre o de fibra.

### Descripción

Esta actividad contempla el retiro o reubicación de toda la portería existente que se encuentra en algunos puntos pertenecientes al área del proyecto en estudio, los cuales se demarcan en los planos de diseño. Para el desarrollo de esta actividad se utilizará como equipo una grúa con operador y herramientas menores, además del transporte de la obra al sitio de bodega que defina la interventoría en acuerdo con el contratista. . Sólo se reutilizarán los postes que conserven las exigencias técnicas mínimas contenidas en la normatividad del operador del servicio Y La Norma Icontec. En caso que cumplan la norma, también deben ser aprobados y autorizados por **“TELEFONICA TELECOM”** y la Interventoría de Transcribe.

### Clasificación



Retiro de Cable (Inc. Cobre y/o fibra)

### Materiales

N/A

### Equipo

**Para Retiro de cable aéreo y de fibra**  
 Herramientas Menores

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Para Retiro de cable canalizado

Herramientas Menores  
 Trailer con bobina  
 Winche  
 Motobomba

### Procedimiento Constructivo:

El procedimiento para esta actividad sugiere especial cuidado en que no se deteriore la chaqueta del cable; además cuando se trate de cables de fibra óptica es muy importante que no se luxe demasiado las fibras internas ya que esto disminuye la capacidad del mismo de ser reutilizado

### Medida, control y tolerancias



La unidad de medida es el metro lineal (m)

### Pago

El pago será por metro lineal medido en campo (m)

### Ítem de Pago

4,1,11	Retiro de cable en fibra óptica de 12 HILOS	m
4,1,12	Retiro de cable en fibra óptica de 24 HILOS	m
4,1,13	Retiro de cable en fibra óptica de 48 HILOS	m
4,1,14	Retiro de cable en fibra óptica de 96 HILOS	m
4.6.1	Retiro de fibra óptica de 12 hilos	m
4.6.2	Retiro de fibra óptica de 36 hilos	m
4,7,34	Retiro de red aérea capacidad 10 pares	m
4,7,35	Retiro de red aérea capacidad 40 pares	m
4,7,36	Retiro de red canalizada capacidad 10 pares	m
4,7,37	Retiro de red canalizada capacidad 20 pares	m
4,7,38	Retiro de red canalizada capacidad 30 pares	m
4,7,39	Retiro de red canalizada capacidad 50 pares	m
4,7,40	Retiro de red canalizada capacidad 100 pares	m
4,7,41	Retiro de red canalizada capacidad 150 pares	m
4,7,42	Retiro de red canalizada capacidad 200 pares	m
4,7,43	Retiro de red canalizada capacidad 300 pares	m
4,7,44	Retiro de red canalizada capacidad 400 pares	m

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

4,7,45	Retiro de red canalizada capacidad 600 pares	m
4,7,46	Retiro de red canalizada capacidad 1200 pares	m
4,7,47	Retiro de red canalizada capacidad 1800 pares	m
4,7,48	Retiro de red canalizada capacidad 2400 pares	m
4,5,21	Retiro cable coaxial L 500	m
4,5,22	Retiro cable coaxial RG 11	m
4,5,23	Retiro cable coaxial RG-6	m

## **EP-04-8 Reforma de Cámaras de PROMIGAS TELECOMUNICACIONES**

### **Generalidades**

Las cámaras constituyen puntos de discontinuidad para el desarrollo del sistema de canalización. Estas pueden ser de línea, esquina o cruce. La forma, dimensiones y características de las cámaras serán las especificadas en este documento y en los planos Anexo B Típicos de Planta Externa - Cámaras y deberán ser adecuadas para contener los conductos, subductos y cables de fibra óptica que convergen en ellas.

### **Descripción**



Las cámaras pueden ser de paso, esquina o cruce y sus características responden a las recomendaciones específicas del operador.

### **Clasificación**

- a) 2F1 a P1
- b) P4 a P1
- c) P4 a 2F1

### **Materiales**

- Concreto 3000 psi (APU BASICO)
- Concreto 2500 psi
- Bloque No. 8
- Mortero 1:3
- Consolas galvanizadas L = 0,80 m
- Pernos galvanizados

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Peldaños galvanizados L = 0,40 m  
 Acero de refuerzo 40000 psi  
 Acero de refuerzo 50750 psi  
 Alambre quemado  
 Cativo 1x12x12  
 Abarco 2x4x12  
 Aro y tapa redonda antirrobo  
 Clavos  
 Zahorra (incluye expansión y agua)

### Equipo

Herramientas menores  
 Apisonador o saltarín  
 Vibrador de concreto

### Procedimiento Constructivo:

Dentro del procedimiento de reforma, se considera prácticamente la construcción de una nueva cámara siendo que se debe contemplar además de dicha actividad la demolición de la cámara anterior. La construcción en si de la cámara debe contemplar los procedimientos contemplado en la norma "EP-04-2 Construcción de Cámaras del presente documento"

### Medida, control y tolerancias



La unidad de medida para el pago de este ítem es la unidad completa de cámara reformada e incluye las demoliciones, transporte de insumos y suministros.

### Pago

El Pago de este ítem es por unidad

### Ítem de Pago

4,1,7	Reforma de cámara tipo 2F1 A P1	U
4,1,8	Reforma de cámara tipo P4 A 2F1	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## EP-04-9 Reforma de Cámaras de Telecom

### Generalidades

Las cámaras constituyen puntos de discontinuidad para el desarrollo del sistema de canalización. Estas pueden ser de línea, esquina o cruce. La forma, dimensiones y características de las cámaras serán las especificadas en este documento y en los planos Anexo B Típicos de Planta Externa - Cámaras y deberán ser adecuadas para contener los conductos, subductos y cables de fibra óptica que convergen en ellas.

### Descripción



Las cámaras pueden ser de paso, esquina o cruce y sus características responden a las recomendaciones específicas del operador.

### Clasificación

Reforma Cámara Tipo C en B  
 Reforma Cámara Tipo LC en TB  
 Reforma Cámara Tipo TC en TB

### Materiales

Concreto 3000 psi  
 Concreto 2500 psi  
 Bloque No. 8  
 Mortero 1:3  
 Acero de refuerzo 40000 psi  
 Acero de refuerzo de 50750 psi  
 Alambre quemado  
 Cativo 1x12x12  
 Abarco 2x4x12  
 Consolas galvanizadas L = 0,80 m  
 Pernos galvanizados  
 Peldaños galvanizados L = 0,40 m  
 Aro y tapa redonda antirrobo

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Zahorra (incluye expansión y agua)  
 Gancho de tiro  
 Material seleccionado  
 Clavos

### Equipo

Herramientas menores  
 Apisonador o saltarín  
 Vibrador de concreto

### Procedimiento Constructivo:

Dentro del procedimiento de reforma, se considera prácticamente la construcción de una nueva cámara siendo que se debe contemplar además de dicha actividad la demolición de la cámara anterior.

La construcción en si de la cámara debe contemplar los procedimientos contemplado en la norma "EP-04-2 Construcción de Cámaras del presente documento"

### Medida, control y tolerancias



La unidad de medida será la unidad. Serán contabilizadas las cámaras reformadas y aceptadas por la interventoria y que cumplan con las especificaciones técnicas de construcción de la empresa de servicio publico que funciona en la ciudad como operador del servicio.

### Pago

El pago será por unidad referida a la cámara reformada incluyendo la demolición de la anterior.

### Ítem de Pago

4,7,31      Reforma Camara Tipo C en camara Tipo B      U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

4,7,32	Reforma Camara Tipo LC en camara Tipo TB	U
4,7,33	Reforma Camara Tipo TC en camara TB	U

## EP-04-10 Hincada de Poste de Concreto y/o Subidas a poste

### Generalidades

Estos postes deben estar fabricados con concreto armado pretensado, centrifugado o vibrado. Deben ser de 14m de altura total, Se recomienda la utilización de poste circular e igualmente este ítem contempla todos los accesorios de sujeción y/o herramientas para escalarlos.

### Descripción

El uso de poste de concreto circular es muy apropiado ya que el comportamiento estructural del mismo es igual en todas las direcciones y resultan ser más fáciles de instalar



- a) Poste final:** Son postes que se ubican al comienzo y al final de una ruta o cuando el ángulo interior de la curva es menor de 120° (a este tipo de poste generalmente se le instala una rienda o se instala un poste reforzado).
- b) Poste intermedio:** Son aquellos ubicados en línea recta entre los postes de inicio y fin de ruta o entre éstos y el poste de continuidad.
- c) Poste de continuidad:** Son aquellos ubicados en curvas con ángulos interiores entre 120° y 175° como máximo. A estos postes se les instala riendas en un solo lado.

### Clasificación

De acuerdo con su longitud pueden ser de 14m, 10m, y 8m

### Materiales

Poste 14 m x 750 Kg. (incluye transporte)

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Zahorra (incluye expansión y agua)



## Equipo

Herramientas Menores  
 Vehículo con grúa telescópica

## Procedimiento Constructivo

Previamente a la instalación de postes, el CONTRATISTA deberá efectuar el replanteo en el terreno, midiendo y marcando la ubicación exacta de cada poste, y su anclaje si es el caso, de acuerdo a las indicaciones de los planos de diseño y conforme con las indicaciones de la interventoría de Transcaribe S.A. El marcado de la ubicación de los postes debe ser realizado con una estaca en el suelo o con pintura permanente. Se debe constatar que la ubicación del poste sea definitiva a fin de evitar reubicaciones futuras. En caso que sea necesario modificar la ubicación indicada en el plano, se debe asegurar la conservación del alineamiento de la ruta y evitar que la nueva ubicación interfiera con tráfico peatonal y vehicular, o con instalaciones de otros servicios, tampoco se ubicarán en puntos donde perjudiquen a los vecinos, tales como: frente a puertas, ventanas o entradas a garajes. Los postes se deberán instalar preferiblemente en los linderos o límites de los predios. Por razones de seguridad del personal que trabaja en la red telefónica, los postes deben conservar una distancia prudencial a las redes de energía y para garantizar que no se produzca inducción de voltaje o ruidos en la red telefónica, en situaciones normales, los postes se localizarán en los andenes opuestos, y a la orilla de estos. Los postes deben instalarse bien aplomados, se verificará la verticalidad de cada poste en dos planos localizados a 90° uno del otro, por medio de la plomada.

Se buscará obtener, en lo posible, una perfecta alineación de la postería, se usará un brazo de extensión de hierro galvanizado, sí debido a las condiciones del terreno es imposible conservar dicha alineación. Se instalarán riendas en los postes de comienzo y final de ruta. Cuando las líneas cambien de dirección formando un ángulo menor a 135°, sobre un solo poste, se implementarán dos riendas ubicando cada una de ellas en la prolongación de las secciones de la ruta. Si a juicio del Interventor de Transcaribe S.A. es necesario para la seguridad de la postería reforzar una rienda existente colocando otra similar o una o más riendas

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



laterales. Se deberán proteger todas las riendas instaladas con un tubo galvanizado de diámetro 2" en zonas urbanas o centros poblados con una población superior a 500.000 habitantes.

Una vez terminada la ubicación de los postes se procederá a la excavación de los huecos (hoyos), para lo cual se tomará como centro la marcación efectuada en el replanteo. Para la excavación de los huecos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La excavación se realizará evitando causar daños a la infraestructura de otros servicios públicos (agua, alcantarillado, electricidad, alumbrado, gas, semaforización, otros operadores de telecomunicaciones, etc.).
- No se dejará para el día siguiente ningún poste simplemente instalado en el hueco. El mismo día se programarán las obras para realizar los huecos e instalar los postes.
- Cualquier hueco pendiente para el día siguiente debe quedar señalizado con cuatro párales y triple cinta en forma de corral encerrando perimetralmente el hueco, con el fin de evitar accidentes.
- El desmonte proveniente de la excavación debe ubicarse al lado donde signifique menor obstáculo al tránsito peatonal o de vehículos.
- El diámetro y la profundidad de las excavaciones de los huecos depende de las dimensiones del poste y tipo de terreno.
- Los hoyos para postes deben tener un diámetro adecuado como para permitir que estos entren en ellos libremente y pueda apisonarse el material de relleno a cualquier profundidad, las paredes de los mismos deben ser verticales y su profundidad de hincada esta dada por la fórmula  $P = (0.1 \times L) + 0.6 \text{ m}$ , donde L = Longitud del poste.
- Los postes se apisonarán con material proveniente de la misma excavación. En caso de que este material no sea adecuado el CONTRATISTA deberá suministrar 0.1 m<sup>3</sup> de relleno.
- En los terrenos poco firmes se aumentará la profundidad de empotramiento del poste, en 20 cm.; si el terreno es muy deleznable, se reforzará la base del poste con concreto simple en la proporción 1:4:8, rodeando su base con 20 cm. de espesor de concreto.

### **Medida, control y tolerancias**

No se aceptarán postes que presenten roturas, rajaduras o los hierros al descubierto, los postes serán de concreto armado (vibrados, centrifugados, pretensados), los postes de concreto deben cumplir con

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

la norma NTC. 1329, ultima revisión. La unidad de medida será la unidad completa de poste instalado y aceptado por la interventoria de Transcaribe S.A.

## Pago

El pago debe ser por unidad.

## Ítem de Pago

4,1,10	Subidas a poste	U
4,2,4	Subidas a poste	m
4,4,6	Subidas a poste	U
4,5,14	Subidas a poste	U
4,7,24	Subidas a poste de I VIA DE 2"	U
4,7,25	Subidas a poste de II- VIAS DE 2"	U
4,7,26	Subidas a poste de III- VIAS DE 2"	U



## EP-04-11 Desoldada y Soldada de Tapas en Cámaras Principales

### Generalidades

Esta actividad se contempla como una herramienta necesaria y complementaria en la ejecución de las actividades correspondientes a la construcción de canalizaciones y reformas de cámaras, tendido y retiro de cables canalizado, debido a que el operador del servicio por los constantes atentados de vandalismos contra las redes y toda la infraestructura determinaron soldar la tapa de cada una de las cámaras principales localizadas en puntos definidos de la ciudad y las cuales cuando se reubiquen y se realicen todas las actividades necesarias para entrar en servicio las nuevas redes, se deben soldar cada una de las tapas de esas cámaras previamente identificadas.

Cualquier cambio en el diseño de esta actividad durante el replanteo o desarrollo de la construcción del proyecto, debe ser autorizado por el Operador del Servicio y la Interventoria de Transcaribe

### Descripción

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Este es un mecanismo de protección de las redes de los operadores en servicio, implementado para mantener y garantizar el servicio continuo que prestan estos operadores a los distintos usuarios dependiendo su necesidad. Este mecanismo se utiliza en las cámaras principales de estos operadores donde pasan gran cantidad de sus cables principales y en las zonas de poco tránsito de personal y vehicular.

### **Clasificación**

De acuerdo al tipo de soldadura a utilizar que puede ser: Eléctrica, Acero níquel. Por lo cual también depende el tipo de máquina.

### **Materiales**

Soldadura Eléctrica Win 185

### **Equipo**

Herramientas menores

Máquina de Soldar con planta eléctrica



### **Procedimiento Constructivo:**

Al momento de realizar esta actividad se encontrará que el operador a dejado las cámaras soldadas para la protección de su infraestructura, el cual se procederá a desoldar estas si dejar rebaba de soldadura a la orilla del aro de la tapa el cual afecte el tendido de los cables nuevos de este operador ya sea (TELECOM o PROMIGAS).

Después de haber realizado las actividades siguientes a la desoldadura de las cámaras se procederá a soldar las tapas de estas cámaras sin dañar tanto los cables existentes como los tendidos nuevos.

### **Medida, control y tolerancias**

En la realización de esta actividad no se aceptará que la soldadura utilizada para la ejecución de la misma no sea la descrita en las especificaciones, ya que quedaría vulnerable la infraestructura del operador el cual se le está realizando esta actividad.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## Pago

El pago debe ser por unidad

## Ítem de Pago

4,7,27      Desoldada y soldada tapas en cámaras principales      U

## EP-04-12 Retiro de Poste de Concreto

### Generalidades

Esta actividad se contempla el retiro de la postería existente, después de la reubicación de la postería y de las redes afectadas de los distintos operadores del servicio por el diseño de las nuevas vías, contempladas en el diseño preliminar de atención a todos los usuarios (grandes o pequeños) a lo largo del tramo a construir.

### Descripción

Esta actividad se hace necesaria ya que la postería a retirar queda en su gran mayoría obstruyendo el paso peatonal y algunas vez el paso vehicular, en todos los casos son postes que quedan sin ningún uso y libres después de las reubicaciones de las redes o de los distintos servicios que en el reposaban.



### Clasificación

De acuerdo con su longitud pueden ser de 14m, 10m, y 8m

### Materiales

N/A

### Equipo

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Herramientas Menores  
 Vehiculo con grúa telescópica

### Procedimiento Constructivo

Previamente a la instalación de los postes, el CONTRATISTA deberá efectuar el replanteo en el terreno, ubicando exactamente cada poste para su posterior retiro utilizando el personal capacitado y apropiado para ejecución de esta actividad, de acuerdo a las indicaciones de los planos de diseño y conforme con las indicaciones de la interventoría de Transcaribe S.A.

### Medida, control y tolerancias

En el momento del retiro de la postería se debe tener cuidado en no afectar la postería existente o nueva evitando fracturar la postería que se encuentre en buen estado, ni las redes en servicio de los distintos operadores. Este proceso debe ser abalado y aceptado por la interventoría de Transcaribe S.A.

### Pago



El pago debe ser por unidad.

### Ítem de Pago

4.3.7	Retiro de poste de concreto de 12 m	U
4,7,28	Retiro de poste de concreto de 8 m	U

### EP-04-13 Suministro e Instalación de Amplificador, Splitter y Taps

### Generalidades

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Amplificador este equipo amplificara la señal de entrada de un nivel de 19 db a 45 db en la red de cable coaxial.  
 Spliter elemento que permitirá la derivación de la señal de entrada, con una perdida máxima de 7.5 db por salida.  
 Taps elemento que permitirá la atenuación de la señal de entrada y llevarlos a los decibeles (db) necesarios para la salida.

### Descripción

La instalación de estos equipos y elementos son necesarios en la construcción de la red del cable coaxial para así poder brindar con eficiencia un servicio de óptima calidad a los usuarios como es en este caso televisión por cable.

### Clasificación



Estos elementos se utilizan de acuerdo a las exigencias de la red de cable coaxial a construir, los más usados son:

- Amplificador 870 Mhz
- Amplificador 550 Mhz
- Spliter 2 vías Sencillo
- Spliter 2 vías Profesional
- Spliter 3 vías Profesional
- Multitap de 6 DB
- Multitap de 9 DB
- Multitap de 12 DB
- Multitap de 20 DB
- Multitap de 30 DB

### Materiales

- Suministro e Instalación de Amplificador 550
- Suministro e Instalación de Spliter 2 vías Sencillo
- Suministro e Instalación de Spliter 2 vías Profesional
- Suministro e Instalación de Spliter 3 vías Profesional
- Suministro e Instalación de Tap de 20 DB

### Equipo

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Herramientas menores  
Equipo de seguridad

### Procedimiento Constructivo

Amplificador equipo de amplificación de señal, el cual de ser instalado en el mensajero del cable L-500 el cual esta sujetado a un collarín de ojo colocado en el poste, su conexión al cable coaxial es protegida con cinta Scotch 23 y/o 33 con una secuencia de cinta vinilo, cinta scotch, cinta vinilo y se usaran conectores L-500.

Spliter elemento que se sujetara al cable del mensajero que atiende con sus respectivos conectores dependiendo el tipo de cable coaxial, sus puntos de conexión estarán protegidos con cinta marca scotch 23 y/o 33, en secuencia de cinta vinilo, cinta scotch.

Taps elemento que se sujetara al cable del mensajero que atiende con los conectores asociado al tipo de cable coaxial. Sus puntos de conexión estarán protegidos con cinta marca scotch 23 y/o 33, en secuencia de cinta vinilo, cinta scotch

### Medida, control y tolerancias

Se debe procurar que en las instalaciones de estos equipos y elementos, estos queden bien sujetos al cable mensajero soportado en los distintos collarines puestos en la posteria, con sus respectivas conexiones de los diferentes tipos de cables coaxiales.



Se debe procurar que los amplificadores al momento de ser instalados a la entrada del mismo deben tener un nivel de señal de 19 dbm y en la salida 45 dbm.

### Pago

El pago debe ser por unidad.

### Ítem de Pago

4,5,1	Suministro e instalación Amplificador BLE 870	U
4,5,2	Suministro e instalación Amplificador BTB 870	U
4,5,3	Suministro e instalación Amplificador VIT 550	U
4,5,4	Suministro e instalación Spliter 2 vías sencillo	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

4,5,5 Suministro e instalación Spliter 2 vías profesional	U
4,5,6 Suministro e instalación Spliter 3 vías profesional	U
4,5,7 Suministro e instalación TAP 2 vías	U
4,5,8 Suministro e instalación TAP 4 vías	U
4,5,9 Suministro e instalación TAP (Acoplador)	U

## EP-04-14 Suministro e Instalación de Collarín de Ojo y de Paso

### Generalidades

Los collarines son accesorios que sujetan el cable coaxial al poste y a la vez sirve de soporte para los distintos equipos que se usan en la red de televisión por cable.

### Descripción

Por ser soporte de la red son fundamentales en su uso por que sin los collarines no hay forma de sujetar los cables coaxiales.

### Clasificación

Se clasifican de acuerdo al diámetro del poste, pueden ser 3-5 y 4-6



### Materiales

Collarín de ojo  
 Collarín de paso  
 Cinta eriband

### Equipo

Herramientas menores  
 Equipo de seguridad

### Procedimiento Constructivo

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Los collarines de ojo y de paso se instalan en la postería eléctrica 30 cm por debajo de la última línea conductora de energía por medio de cinta eriband, la cual sujeta y fija esto elementos.

### Medida, control y tolerancias

Se debe tener especial cuidado en el ajuste de este accesorio ya que soporta la tensión del cable

### Pago

El pago debe ser por unidad.

### Ítem de Pago

4,5,10	Suministro e instalación Herraje Tuerca de ojo	U
4,5,11	Suministro e instalación Herraje Prensa hilo	U
4,5,12	Suministro e instalación Herraje de Silla	U

## EP-04-15 Instalación de Cable Coaxial



### Generalidades

El cable coaxial es el conductor usado para las redes urbanas de televisión por cable, este cable no es habitualmente afectado por la interferencia externa y es capaz de lograr altas velocidades de transmisión en largas distancias también se utiliza en redes de comunicación de banda ancha.

### Descripción

El cable coaxial es un cable formado por dos conductores concéntricos, un conductor central formado por un hilo de cobre solidó llamado positivo o vivo y un conductor exterior formado por un tubo o vaina y formado por una malla de aluminio este conductor produce un efecto de blindaje y además sirve de retorno de la corriente.

### Clasificación

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

De acuerdo a el diámetro y la impedancia.

Cable coaxial RG-6  
 Cable coaxial RG-11  
 Cable coaxial RG-58  
 Cable coaxial RG-59  
 Cable coaxial L-500

### **Materiales**

Cable coaxial RG-6  
 Cable coaxial RG-11  
 Cable coaxial RG-58  
 Cable coaxial RG-59  
 Cable coaxial L-500  
 Cinta aislante Scotch 3M

### **Equipo**

Herramientas menores  
 Equipo de seguridad

### **Procedimiento Constructivo**

Este cable se instalara a una distancia de aproximadamente 3cm. del conductor eléctrico mas cercano del suelo o de la respectiva lámpara en los postes de baja tensión. Las puntas del cable en el momento de su tendido deben quedar protegidas con cinta aislante.



### **Medida, control y tolerancias**

Con el cable coaxial se debe tener especial cuidado a la hora de su tendido ya que no puede tener torceduras, el menor numero de empalmes posible para evitar la perdida en cada empalme

### **Pago**

El pago debe ser por metro lineal

### **Ítem de Pago**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- 4.6.20 instalación de cable coaxial L-500
- 4.6.21 instalación de cable coaxial RG-11
- 4.6.22 instalación de cable coaxial RG-6

## EP-05 REDES SECAS ELECTRICAS



### CONSIDERACIONES BASICAS

Las presentes especificaciones técnicas servirán de guía para establecer los Procedimientos y Normativas del desarrollo de los Trabajos de la remodelación de las Redes eléctricas de Alta tensión 66Kv, Media y baja tensión y Alumbrado Público en el Tramo del Sector Amparo – Portal, sobre la Avenida de la Cordialidad en la ciudad de Cartagena.

Las presentes especificaciones se aplican para la construcción, el desmontaje, montaje y la puesta en operación comercial de la remodelación de las redes eléctricas del Sector Amparo – Portal y estarán sujetas a lo establecido en EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS –RETIE-, NORMA 2050 CEN y las normas de Unión Fenosa para el Sistema de Subtransmisión y Distribución de ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.

### **SUMINISTROS**

Todos los suministros de materiales deberán ser del tipo galvanizado en caliente y estar homologados por la Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Sector Eléctrico –CIDET- u otro organismo certificador autorizado por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), para el sector eléctrico Colombiano. Se debe presentar el certificado de Homologación de cada uno de los materiales, previa a la compra e instalación de los mismos.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## ***DEL PERSONAL***

La Mano de Obra deberá cumplir con las presentes especificaciones técnicas y las normativas de construcción que exige ELECTRIARIBE S.A. E.S.P.

El Contratista se obliga a ocupar en las obras, personal obrero experimentado en los trabajos encomendados. Todos serán de libre remoción y nombramiento del Contratista, estando a su cargo los salarios, prestaciones e indemnizaciones que por ley tenga que pagar. TRANSCARIBE se reserva el derecho a exigir en cualquier momento por escrito el reemplazo de cualquier trabajador del contratista que a su juicio no reúna las calificaciones necesarias para el buen desempeño de su oficio.

## ***TRANSPORTE***

El Transporte, cargue y descargue de materiales, herramientas y personal para la construcción de las redes de distribución eléctricas, será a su costo y bajo responsabilidad del Contratista. Es necesario se dé estricto cumplimiento a los horarios de trabajo y puntualidad en el manejo de los descargos, programados por ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.

## ***EQUIPOS***

El Contratista deberá tener al menos contemplado dentro de sus equipos en la Administración del proyecto:

Dos (2) Camionetas 300



Un (1) Camión Grúa de 3 Toneladas.

Un (1) Camión con canasta aislada para trabajos en Tensión-TET- ó en línea viva.

Se debe tener en cuenta que todas las maniobras para el desmontaje y construcción de las nuevas Redes Eléctricas serán siempre bajo la modalidad de TRABAJOS EN TENSIÓN Ó LINEA VIVA, por lo que el contratista deberá contemplar estos costos en su administración.

## ***HERRAMIENTAS***

El Contratista deberá tener al menos contemplado dentro de sus herramientas en la Administración del proyecto:

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- Cuatro ( 4) Diferenciales de 1.5 Toneladas.
- Veinticuatro (24) Poleas en buen estado.
- Cuatro (4) Cavadores
- Dos (2) Gatos para tendido de cable, con graduación mecánica.
- Cuatro (4) Palacucharas.
- Cuatro (4) Palas
- Cuatro (4) Aparejos de doble guía hasta 1 Toneladas
- Dieciséis (16) Cinturones de seguridad con su respectivo equipo ( Alicates, Llaves de Expansión 10" y 12"; llaves de boca y estría de ¾" y ½" y martillo)
- Dos (2) Puestas a tierra locales.
- Dos (2) Escaleras de extensión aislada de 2 cuerpos,

El Contratista deberá proveer las condiciones mínimas de seguridad para la ejecución de las actividades relacionadas con el Desmontaje del cable, deshincada, desvestida de las estructuras y desmontaje de los mismos elementos y tendido, hincada, vestida de las estructuras y montaje de los elementos.

## ***EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL***

El Contratista, de acuerdo con la ley, tiene la obligación de proporcionar a todo el personal a su cargo, equipos de protección y ropa de trabajo adecuada para resguardarlo de daños por efectos mecánicos, contaminantes ambientales y climáticos relacionados con la obra o servicio. Además deberá controlar el uso correcto, calidad y efectuar la reposición y guarda oportuna de estos elementos.



Para el suministro de los elementos de protección personal para cada operario se debe tener en cuenta el Standard establecido por ELECTRICARIBE S.A. E.S.P., para cada cargo y es de obligatorio cumplimiento que el Contratista conozca esta normativa y la ponga en práctica durante la obra.

Los elementos de protección personal utilizados en los diferentes operaciones que ejecuta la compañía son las siguientes:

### **PROTECCION DE LA CABEZA**

- Casco dieléctrico
- Cachucha

### **PROTECCION VISUAL**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- Monogafas neutro filtro UV
- Monogafas gris filtro UV Protección
- Careta para soldador
- Gafas para soldador de autógena

#### PROTECCION FACIAL

- Careta de acetato

#### PROTECCION RESPIRATORIA

- Mascarilla desechable para material particulado
- Mascarilla desechable para soldadores
- Mascarilla media cara con cartucho orgánico

#### PROTECCION AUDITIVA

- Protección auditiva de copa
- Protección Auditiva de inserción

#### EXTREMIDADES SUPERIORES



- Guantes de cuero tipo ingeniero reforzados tres dedos
- Guantes dieléctricos
- Guantes de algodón primarios
- Guantes de nitrilo

#### EXTREMIDADES INFERIORES

- Bota dieléctrica
- Botas resistentes a hidrocarburos
- Botas con puntera de acero
- Botas de Caucho ( Pantanera )

#### ELEMENTOS ESPECIALES

- Cinturón de seguridad
- Arnés con pechera
- Cinturón Lumbar
- Impermeable
- Mangas para soldadores
- Delantal para soldador
- Overol en PVC

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

## **PROCEDIMIENTOS A OBSERVAR**

Antes de iniciar cualquier trabajo sobre un circuito, el Contratista estará obligado a cumplir las Cinco reglas siguientes:

### **1. CORTE LA CORRIENTE EN FORMA VISIBLE**

Mediante un Interruptor ó un seccionador; se abrirá el circuito y se desconectarán luego los conductores del equipo sobre el cual se va a trabajar.

### **2. BLOQUEO Y ETIQUETA**

Se Bloqueará el interruptor con un candado y colocará una etiqueta roja de "No opere" Con su nombre y firma , la fecha y hora de colocación y el trabajo que está realizando. Esta tarjeta podrá ser retirada por la persona que complete el trabajo: Sobre el candado coloque una etiqueta blanca para indicar que hay persona trabajando . Esta tarjeta debe tener igual información que la roja . la tarjeta blanca cada uno debe colocar un candado y una tarjeta blanca.

### **3. VERIFICACION DE AUSENCIA DE TENSION:**

Con un detector de tensión se verificará que realmente el circuito está desconectado de la fuente de voltaje . Este detector debe ser adecuado para el voltaje a medir.



### **4. CONEXIÓN A TIERRA**

Se Conectarán a tierra los terminales del equipo en el cual se va a trabajar. Si es una línea eléctrica, se colocará una conexión a cada lado del sitio del trabajo; esto se debe realizar en cualquier tipo de circuito llámese primario ó secundario.

### **5. SEÑALIZACION Y DEMARCACION DE ZONA DE TRABAJO.**

Toda área antes de iniciar cualquier labor deberá ser demarcada, deberá tener una relación mínima de  $\frac{3}{4}$  de altura del área de trabajo y se recomienda ver manual de seguridad de vehículos.

## **AUTORIZACION PARA TRABAJOS DE RIESGO**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



La autorización para trabajos de riesgo (ATR) , es un documento escrito a determinadas personas para efectuar un trabajo específico en una estructura , área , sección , lugar , planta o equipo determinado , siguiendo unos procedimientos establecidos de seguridad para minimizar los riesgos previamente identificados , dentro de un espacio de tiempo y condiciones establecidas.

Cada autorización, con su tramitación y documentación respectiva debe permitir:

- Definir el trabajo completo que se va a realizar y quien debe hacerlo.
- Identificar los riesgos, definir los procedimientos seguros y especificar las precauciones a tomar.
- Establecer e identificar el responsable de la labor.
- Permitir que el trabajo se inicie únicamente cuando los procedimientos para trabajo seguro han sido implementados.
- Proveer un registro claro de todos los riesgos razonables que han sido identificados y las medidas de prevención que han sido tomadas.
- Finalmente, proveer un registro de que el trabajo ha sido terminado, que la planta ó el equipo pueden ser puestos en uso normal.
- Garantizar la minimización de los riesgos, si se cumple con las exigencias establecidas en los permisos.

Estos procedimientos se aplican a todas las instalaciones de ELECTRICARIBE S.A. E.S.P., su aplicación es de carácter OBLIGATORIO y cubrirán las siguientes actividades:

1. Trabajos en caliente ( trabajos que involucren fuentes de ignición ó chispas)
2. Trabajos en Tensión (TET) ó Línea Viva: Son las labores que se realizan con el alimentador energizado y sin pérdida de energía para los usuarios. Con muy pocas excepciones se podrán intervenir las Redes "EN FRÍO" ó con el alimentador desenergizado y con pérdidas de energía para los usuarios.
3. Entrada a lugares confinados (recipientes, cámara, espacios bajo tierra, ductos, etc, etc. ) aún en casos de entrada parcial.
4. Trabajos en subestaciones eléctricas.
5. Ciertos trabajos de mantenimiento y otras operaciones o procedimientos especiales, que puedan ser efectuados solamente cuando las precauciones de seguridad normales, son removidas.
6. Cuando son introducidos nuevos riesgos en el trabajo, por cambio de equipos , sistemas o procesos .

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

7. La tarea a realizar puede exponer a las personas a riesgos adicionales.

## DESCRIPCION

Es claro que la empresa de servicios ELECTRICARIBE S.A. E.S.P., asignará un grupo de trabajo para realizar las actividades de Coordinación de los descargos y permisos para la ejecución de los trabajos y la inspección de que los mismos se realicen con cumplimiento de las normas de seguridad y protección social del personal.



El tiempo de suspensiones del servicio será reducido al mínimo; por lo cual todas las actividades que impliquen la suspensión deberán ser debidamente autorizadas ELECTRICARIBE S.A. E.S.P. presentando previamente un cronograma de ejecución de las actividades.

### EP 5.1 DESMONTAJE RED DE MEDIA – BAJA TENSION Y ALUMBRADO PUBLICO ACTUAL.

Las Actividades correspondientes a los Ítem 5.1, se relacionan con el Desmontaje de las Estructuras existentes de las redes de Media , Baja tensión y Alumbrado público a lo largo de la Avenida Pedro de Heredia y Cordialidad a ambos lados de la vía en el sector Amparo – Portal ; el procedimiento para realizar el desmontaje deberá ser coordinado con ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.; los equipos y herramientas se describirán para cada una de las actividades que se relacionan a continuación ; de la misma forma los procedimientos de construcción, materiales, las medidas, el control y tolerancias .

#### **EP 5.1.1 Desmontaje de elementos aéreos**

**Descripción :** Comprende la desvestida o retiro ó desensamblaje de todos los elementos y accesorios aéreos que integran cada una de las estructuras indicadas; tales como crucetas de madera ó metálica, herrajes y tortillería y accesorios su agrupamiento en el suelo al pie de los postes , su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

garantizar el cuidado de los materiales desmontados y deberá trasladarlos a lugar definido con la Interventoría de la Obra. el retiro de los materiales debe considerarse **con alimentador energizado o trabajos en Tensión (TET)** siempre y cuando ya se hubiesen construidos las Redes Nuevas y no haya afectación a los usuarios de energía.

Los tipos de Estructuras están definidas en los planos de Detalles constructivos.

**Materiales:**



Aisladores Tipo suspension para 34.5 KV
Arandelas galvanizadas de 2 x 2 para 5/8"
Arandelas galvanizadas redondas para 1/2"
Crucetas de Madera de 4 x 4 x 2.4 Mts
Diagonales sencillas
Esparragos Galvanizados de 18" x 5/8"
Pernos galvanizados de 10" x 5/8"
Pernos galvanizados de 12" x 5/8"
Pernos galvanizados de 6" x 1/2"
Pines para aisladores de suspensión 34.5KV
Sillas para crucetas de madera

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades, se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales, camión-grúa y herramientas menores (Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva.,

**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si recuperación de materiales, la unidad de medida será estructuras Completas o la Unidad. La unidad de pago será por unidades completas y dependerá del tipo de estructura; debidamente clasificada.

**Ítems de Pago :**

5,1,1	Desmontaje de Estructura de alineamiento ángulo hasta 5 grados trifásica	U
5,1,2	Desmontaje de Estructura en ángulo hasta 20 Grados trifásica	U
5,1,3	Desmontaje de estructura fin de línea trifásica	U
5,1,4	Desmontaje estructura tipo anclaje trifásica	U
5,1,5	Desmontaje de estructura en ángulo hasta 5 grados monofásica (Alineamiento)	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

- 5,1,6 Desmontaje de Estructura en ángulo hasta 20 Grados Monofásica U
- 5,1,7 Desmontaje de estructura fin de línea Monofásica U
- 5,1,8 Desmontaje estructura tipo anclaje Monofásica U

### EP 5.1.2 Desconexión o retiro de cruces aéreos



**Descripción:** Comprenden la desconexión y retiro ó desensamblaje de todos los Componentes que integran las estructuras para cruces aéreos trifásicos y monofásicos sobre la avenida Pedro de Heredia y/o Cordialidad; incluye la protección de los transformadores en las estructuras y accesorios, su colocación en la mesa del camión- grúa, su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los equipos y materiales desmontados. **El retiro de los equipos debe contemplarse con alimentador energizado ó Trabajos en Tensión (TET)**, siempre y cuando ya se hubiesen construidos las Redes Nuevas y no haya afectación a los usuarios de energía..

#### Materiales :

Pararrayos autovalvula buje largo 12 KV.	
Cajas primarias para 100 Amperios	
Aisladores Posttype con base	
Arandelas galvanizadas de 2 x 2" para 5/8"	
Arandelas redondas galvanizadas para 172"	
Crucetas de madera de 4 x 4 x 2.4 Mts	
Diagonales sencillas	
Esparragos galvanizados de 18" x 5/8"	
Pernos galvanizados de 6" x 5/8"	
Collarines de 2 salidas de 8 a 9"	

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades, se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales, camión-grúa y herramientas menores (Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva.

**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si cuidado en la recuperación de materiales, la unidad de medida será por transformador. La unidad de pago será por unidades completas de estructuras y dependerá del tipo asociado a transformadores Monofásicos ó Trifásicos; debidamente clasificado.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Items de Pago

5,1,9	Desmontaje estructuras para cruces aéreos trifásica con protecciones	U
5,1,10	Desmontaje estructuras en poste de cruce aéreos monofásicos a 2 hilos con protecciones	U

### 5.1.3 Desmontaje de Estructuras para Transformadores



**Descripción:** Comprenden la desconexión y retiro ó desensamblaje de todos los Componentes que integran las estructuras para cruces aéreos trifásicos y monofásicos sobre la avenida Pedro de heredia; incluye la protección de los transformadores en las estructuras y accesorios, su colocación en la mesa del camión- grúa, su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los equipos y materiales desmontados. **El retiro de los equipos debe contemplarse con alimentador energizado ó Trabajos en Tensión (TET)**, siempre y cuando ya se hubiesen construidos las Redes Nuevas y no haya afectación a los usuarios de energía

#### Materiales :

Pararrayos autovalvula buje largo 12 KV.	
Cajas primarias para 100 Amperios	
Aisladores Posttype con base	
Arandelas galvanizadas de 2 x 2" para 5/8"	
Arandelas redondas galvanizadas para 172"	
Crucetas de madera de 4 x 4 x 2.4 Mts	
Diagonales sencillas	
Esparragos galvanizados de 18" x 5/8"	
Pernos galvanizados de 6" x 5/8"	
Collarines de 2 salidas de 8 a 9"	

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades, se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales, camión-grúa y herramientas menores (Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva ,

**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si cuidado en la recuperación de materiales, la unidad de medida será por transformador. La unidad de pago será por unidades completas de estructuras y dependerá del

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

tipo asociado a transformadores Monofásicos ó Trifásicos; debidamente clasificado.

### Ítems de Pago:

5,1,11	Desmontaje de estructuras para transformadores Trifásicos	U
5,1,12	Desmonte de estructuras para transformadores Monofásicos	U

### EP 5.1.4 Desmontaje de Transformadores

**Descripción:** Comprenden la desconexión y retiro ó desensamblaje de todos los transformadores en las estructuras y accesorios a tierra, su colocación en la mesa del camión- grúa, su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los equipos y materiales desmontados. **El retiro de los equipos debe contemplarse con alimentador energizado ó Trabajos en Tensión (TET)**, siempre y cuando ya se hubiesen construidos las Redes Nuevas y no haya afectación a los usuarios de energía.

#### Material es :



Trafos Monofasicos de 15 a 75 KVA y Trifásicos
Sistema de tierra de trafo y protecciones

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades, se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales, camión-grúa y herramientas menores (Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva. ,

**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si cuidado en la recuperación de materiales, la unidad de medida será por transformador. La unidad de pago será por unidades completas y dependerá del tipo de transformador Monofásico ó Trifásico; debidamente clasificada.

### Item de Pago

5,1,13	Desmontaje de Transformadores Monofásicos	U
5,1,14	Desmontaje de transformadores Trifásicos	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### EP 5.1.5 Deshincada de Postes

**Descripción:** Las actividades del Item 5.1.15, 5.1.22 Y 5.1.27 comprenden la socavación alrededor del poste para aflojarlo, su izaje y colocación en la mesa del camión- grúa, el relleno del hueco dejado por el retiro del poste, su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los equipos y materiales desmontados. **El retiro de los equipos debe contemplarse con alimentador energizado ó Trabajos en Tensión (TET)**, siempre y cuando ya se hubiesen construidos las Redes Nuevas y no haya afectación a los usuarios de energía.

#### **Materiales :**

Poste de baja tensión de 12 metros , 510 kg.  
 Poste de baja tensión de 8 metros, 510 Kg  
 Poste de Alumbrado en separador central

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cadena, Manila, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa y herramientas menores ( paladraga ; pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc), y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva.



**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en la recuperación de los postes, evitando su fractura en la manipulación, el contratista deberá indicar su estado, mediante numero con marcador y fotografía del poste de cuerpo entero. La unidad de medida será por poste. La unidad de pago será por unidad; debidamente clasificado.

#### **Items de pago**

5,1,15	Deshincada de postes de 12 mts, 510 kgs	U
5,1,22	Deshincada de postes de 8 mts, 510 kgs,	U
5,1,27	Deshincada de postes de alumbrado en separador central	U

### EP 5.1.6 Desmantelamiento de retenidas primarias

**Descripción :** Comprenden el retiro de los materiales que conforman las retenidas primarias , a saber cable de Acero galvanizado, aisladores , varilla de anclaje , guardacabos y accesorios y Muerto de concreto; su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los equipos y materiales desmontados. **El retiro de los equipos debe contemplarse con alimentador energizado ó Trabajos en Tensión**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**(TET)**, siempre y cuando ya se hubiesen construidos las Redes Nuevas y no haya afectación a los usuarios de energía.

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cadena, Manila, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa y herramientas menores ( paladraga ; pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc), y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva.

**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en la recuperación de los materiales en la manipulación, el contratista deberá indicar su estado, la unidad de medida será la unidad de retenida. La unidad de pago será por unidad; debidamente clasificado.

### Item de pago

5.1.16 Desmantelamiento de retenidas primarias

#### EP 5.1.7 Retiro de Cables



**Descripción:** Las actividades comprenden el retiro de los cables de Cobre desnudo de la red, su peso y traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado y entrega de los materiales desmontados. Se pueden presentar casos donde el retiro de los cables haya que efectuarlo con alimentador energizado ó Trabajos en Tensión (TET), siempre y cuando ya se hubiesen construidos las Redes Nuevas y no haya afectación a los usuarios de energía

#### **Materiales :**

No se requieren materiales adicionales ; solo desmontar los cables referenciados

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades, se requiere poleas, cadena, Manila, cinturones de seguridad y pretales, camión-grúa y herramientas menores (Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc), y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva.

**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en la recuperación de los materiales en la manipulación, el contratista deberá indicar su estado, la unidad de medida será el Metro de Cable desmontado y medido. La unidad de pago será por unidad; debidamente clasificado.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

El retiro de los conductores aéreos en la red existente deberá hacerse una vez se halla cumplido con la fase de tendido del nuevo conductor y con el respectivo traslado de Transformadores con sus respectivas protecciones.

El contratista debe asegurar los carretes del nuevo conductor para que en estos mismos pueda recogerse el conductor a retirar el cual deberá ser trasladado y asegurado al lugar que establezca con la Interventoría .

### Ítems de Pago

5,1,17	Retiro de cable de cobre desnudo 1/0-2/0	m
5,1,18	Retiro de cable de cobre desnudo N08 para alimentación de Luminarias	m
5,1,23	Retiro de conductor redes abiertas a tres hilos	m
5,1,24	Retiro de redes en cables triples 4/0 AAAC	m

### EP 5.1.8 Desmontaje de Estructuras de alineamiento BT

**Descripción :** Comprenden la desvestida o retiro ó desensamblaje de todos los elementos y accesorios aéreos que integran cada una de las estructuras indicadas; su agrupamiento en el suelo al pie de los postes , su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los materiales desmontados y deberá trasladarlos a lugar definido con la Interventoría de la Obra. Estos Ítems podrán ser ejecutados una vez se hayan instalado las redes de baja tensión nuevas.

#### **Materiales :**



Percha de una vía

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa y herramientas menores ( Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si recuperación de materiales , la unidad de medida será estructuras Completas o la Unidad. La unidad de pago será por unidades completas

### Ítems de Pago

5,1,19	Desmontaje de estructuras de alineamiento en baja tensión cable trenzado	U
5,1,20	Desmontaje de Estructura de alineamiento en baja tensión redes abiertas(incluy. Alumb.)	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### EP 5.1.9 Desmonte y Monte de cajas de abonados Incl. Acometidas

**Descripción :** Las actividades del ítem 5.1.21 comprenden desmontaje o retiro de las cajas de abonados y las acometidas y los accesorios que la integran y su reinstalación inmediata. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los materiales desmontados. Este ítem podrá ser ejecutado una vez se hayan instalado las redes de baja tensión nuevas; se procederá a desmontar las cajas de abonados y trasladarlas a l poste de la red de baja tensión más próximo.

**Materiales :**

Cajas de Abonados  
 Acometidas de usuarios

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales , y herramientas menores ( Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si recuperación de las cajas y acometidas , la unidad de medida. La unidad de pago será por cajas de abonados y acometida completas

**Item de pago**

5.1.21 Desmontaje y Montaje de cajas de abonados.



### EP 5.1.10 Retiro de Luminarias de sodio existentes en estructura de media y baja tensión.

**Descripción :** Esta actividad consistirá en el desmontaje de la luminaria , del tubo soporte y del cable de conexión , para lo cuales utilizarán manilas pretales ; de modo que en la operación de desmontaje se pueda recuperar las luminarias; este material deberá ser marcado en el sitio e inventariado y se procederá a almacenarlo en el centro de acopio preestablecido. La unidad de pago será por luminaria desmontada y almacenada y fotografiada en registro.

**Materiales :**

Luminarias existentes en la avenida.

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales ,Camión – Grúa y herramientas menores ( Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si recuperación de las luminarias , la unidad de medida la unidad. La unidad de pago será por Luminaria completas.

**Ítems de Pago:**

- |        |   |   |
|--------|---|---|
| 5,1,25 | Retiro de Luminarias de Sodio existentes en estructuras de media y baja tensión | U |
| 5,1,26 | Retiro de Luminarias en separador central o al lado de la calzada               | U |

**EP 5.1.11 Desmontaje y Montaje de Contadores en postes**

**Descripción :** Esta actividad consistirá en el desmontaje de los Contadores que se encuentran en los postes sobre la avenida y su montaje inmediato a los postes proyectados; para lo cuales utilizarán escaleras; de modo que en la operación de desmontaje y montaje sea inmediato , para que los usuarios no queden sin medida. Estas operaciones deben ser coordinadas previamente con ELECTRICARIBE S.A. E.S.P. que sin la autorización de ellos no se debe proceder a retirar los equipos de medidas

**Materiales :**

Contadores de energía existentes en la avenida.

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere Escaleras, cinturones de seguridad y pretales ,Camión – Grúa y herramientas menores ( Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,



**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si reinstalación inmediata de los contadores , la unidad de medida la unidad. La unidad de pago será por contador desinstalado e instalado funcionando.

**Item de pago**

5.1.28 Desmontaje y Montaje de Contadores en postes

**EP 5.1.12 Desmontaje y Montaje de Banco de Condensadores**

**Descripción :** Esta actividad consistirá en el desmontaje de los bancos de condensadores que se encuentran en los postes sobre la avenida y su montaje inmediato a los postes proyectados; para lo cuales utilizarán escaleras, camión – grúa poleas , diferenciales , manilas ; de modo que en la operación de desmontaje y montaje sea inmediato .

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Materiales :**

Banco de condensadores existentes en la avenida.

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere Escaleras, cinturones de seguridad y pretales ,Camión – Grúa y herramientas menores ( Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si reinstalación inmediata de los contadores , la unidad de medida la unidad. La unidad de pago será por contador desinstalado e instalado funciona

**Item de Pago:**

5.1.29 Desmontaje y Montaje de Banco de Condensadores

**EP 5.1.13 Desmontaje y Montaje de Switches de Transferencia**

**Descripción :** Esta actividad consistirá en el desmontaje de los switches de transferencia que se encuentran en los postes sobre la avenida y su montaje inmediato a los postes proyectados; para lo cuales utilizarán escaleras, camión – grúa poleas , diferenciales , manilas ; de modo que en la operación de desmontaje y montaje sea inmediato .

**Materiales :**

Switches de Transferencia existentes en la avenida.

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere Escaleras, cinturones de seguridad y pretales ,Camión – Grúa, polipasto y herramientas menores ( Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si reinstalación inmediata de los switches de transferencia , la unidad de medida la unidad. La unidad de pago será por switch de transferencia desinstalado e instalado funcionando.



**Item de Pago:**

5.1.30 Desmontaje y Montaje de Switches de Transferencia

**EP 5.1.14 Desmontaje de retenidas secundarias .**

**Descripción :** Las actividades del Item 5.1.31, comprenden el retiro de los materiales que conforman las retenidas secundarias, a saber:

**Materiales:**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

Cable de Acero galvanizado, aisladores tipo huevo, varilla de anclaje , guardacabos, accesorios y Muerto de concreto; su traslado a sitio de almacenaje que determine la interventoría previamente, su clasificación y organización e inventario respectivo. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los equipos y materiales desmontados. El retiro de la retenida del poste debe considerarse con alimentador energizado.

**Equipo:** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cadena, Manila, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa y herramientas menores ( paladraga ; pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago:** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en la recuperación de los materiales en la manipulación, el contratista deberá indicar su estado, la unidad de medida será la unidad de retenida. La unidad de pago será por unidad; debidamente clasificado.

**Item de pago :**

5.1.31 Desmontaje de retenidas secundarias.



**EP 5.2 RED DE MEDIA TENSION PROYECTADA**

Las Actividades correspondientes al Item 5.2 , se relacionan con el Montaje de las Estructuras Proyectadas en el diseño de las redes de Media tensión a lo largo de la Avenida Pedro de Heredia y/o Avenida Cordialidad a ambos lados de la vía en el sector Amparo – Portal ; el procedimiento para realizar el Montaje deberá ser coordinado con ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.

**EP 5.2.1 Estructuras de Alineación, Circuitos y anclaje**

**Descripción :** Las actividades de los Ítems 5.2.1, 5.2.2 5.2.3, 5.2.4, Comprenden el Montaje de los elementos que integran cada una de las estructuras indicadas; tales como crucetas metálicas, aisladores, herrajes y tortillería y accesorios. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los materiales montados **La instalación debe considerarse con alimentador energizado en paralelo, por lo que se considerará la utilización de equipos especiales para Trabajos en Tensión (TET). sin pérdidas de energía.**

Los tipos de Estructuras están definidas en los planos de Detalles constructivos.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa, mantas aislantes y herramientas menores ( Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc), y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva.

**Materiales :**

Aislador polimerico tipo poste de 24.9kv
Arandela de presion para 5/8"
Arandela Plana redonda 5/8"
Cable de cobre desnudo No. 2
Conector de compresion Cu No.2/Cu/No. 2
Cruceta angular metálica 2400 mm
Grapa Conexión cable de tierra sin tornillo
Perno corto acero galvanizado 3/4-3/4x3"
Perno rosca corrida AC Galvani 5/8" x 12
Retención preformada Omega doble Aisl. 57/1-3 ACSR 477
Tornillo Acero galvanizado CT 5/8"x12"
Tuerca Hexagonal Cero Galvanizado 5/8"

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales , la unidad de medida será estructuras Completas o la Unidad. La unidad de pago será por unidades completas de estructuras y dependerá del tipo de estructura ; debidamente clasificada.



Los tipos de Estructuras están definidas en los planos de Detalles constructivos. Se hace necesario que el Montaje se produzca solo hasta cuando se hayan ejecutado los huecos e hincado los postes; esta última actividad, deberá ser realizada en el circuito existente energizado .La unidad de pago será según su tipo.

**Ítems de Pago**

- 5.2.1 Estructura de Alineación ángulo hasta 5 grados AL.
- 5.2.2 Estructura de Alineación Angulo hasta 20 grados AG.
- 5.2.3 Estructura Final de Circuitos (FL)
- 5.2.4 Estructura Tipo Anclaje (AC)

**EP 5.2.2 Tendido línea trifásica**

Descripción: Este Ítem comprenderá el suministro de cable ACSR 477 MCM, engrasado, su riego al piso y su izaje, debidamente tensionado; **en presencia de voltaje en el circuito existente. La instalación debe considerarse con alimentador energizado en paralelo, por lo que se**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**considerará la utilización de equipos especiales para Trabajos en Tensión (TET)**

**Materiales :**

Conductor ACSR 477 MCM (HAWK), engrasado.

**Equipos :** En este proceso se requerirá de camión de 3 toneladas, equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva, poleas, accesorios tales como grapas , perros y demás elementos para evitar que el cable sufra algún deterioro en su montaje final. **Este proceso deberá ser realizado con tensión en el alimentador en la red existente, por lo cual se deberá proveer de los elementos para la debida protección , como son mantas aislantes a 15 KV, puestas a tierra y demás .**

**La unidad de medida y pago** será el metro trifásico, ó bifásico según el caso.

**Item de Pago:**

5,2,5 Suministro y Tendido de Conductor Acsr 477 MCM (Hawk) engrasado trifásica m

**EP 5.2.3 Hincada de Poste**



**Descripción :** Las actividades de los Items 5.2.6; 5.2.7; 5.2.8; 5.2.9;, comprenden el transporte del poste al sitio, la hoyada , hincada del poste, aplomada, y refuerzo al piso . El Contratista deberá garantizar el cuidado de los postes. La instalación debe considerarse con alimentador energizado en paralelo, por lo que se considerará la utilización de equipos especiales para Trabajos en Tensión (TET), sin pérdidas de energía.

**Materiales :**

Poste HPC o HPV 500; 800; 2000; 3000 daN 14 m

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cadena, Manila, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa y herramientas menores ( pala draga ; pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc), y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva.

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en el tratamiento de los postes, evitando su fractura en la manipulación, el contratista deberá indicar su estado, mediante numero con marcador y fotografía del poste de cuerpo entero. La unidad de medida será por poste. La

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

unidad de pago será por unidad de poste instalado ; debidamente clasificado. Los postes deben homologados por ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.

### Ítems de Pago:

5,2,6	Suministro de Poste hpc 500 dan 14 m	U
5,2,7	Suministro de Poste hpc 800 dan 14 m	U
5,2,8	Suministro de Poste hpc 2000 dan 14 m	U
5,2,9	Suministro de Poste hpc 3000 dan 14 m	U

### EP 5.2.4 Registros eléctricos

**Descripción :** Estos Ítems comprenderán el suministro de materiales, la construcción en el sitio , con tapa reforzada en hierro , según detalles en plano constructivo. La unidad de pago será por unidad de registro.

### Materiales :



Bloque de Hormigón aligerado de 20 x 40 x 10 cm
Hormigón en masa r.c. 200kg/cm <sup>2</sup>
Mortero Cemento, Arena
Varilla de Hierro de 1/2" x 6M
Angulos en Hierro 1-1/2"x1-1/2"
Soldadura
Madera

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere: Manila, camión de 3 toneladas y herramientas menores ( pala draga ; pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, unidad de medida y pago: registro eléctrico completo con tapa

### Ítems de Pago:

5,2,10	Registro eléctrico con tapa de 1,30x0.80 m en mampostería	U
5,2,11	Registro eléctrico con tapa de 1.30x1.30 m en mampostería	U
5,3,22	Registros eléctricos de 0.8 x 1.30 metros	U
5,3,23	Registros Eléctricos de 1.3 x 1.3 mts	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### EP 5.2.5 Afloramientos para alimentación de redes aéreas en 6"

**Descripción :** Las actividades del Item 5.2.12 ; comprenden la Instalación de Afloramientos ó tuberías de 4 pulgadas para alimentación a la red aérea. Los materiales son básicamente Tubo conduit galvanizado de 4" con unión, hebilla para fijación. El Contratista deberá garantizar el cuidado de los materiales. La instalación de los materiales requiere un camión grúa de 3 toneladas.

#### **Materiales :**



Hebilla bandit para 5/8"
Cinta bandit de 5/8"
Tubo Conduit Galvanizado de 4" con unión
Capacete galvanizado de 4"

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere: Maquina de Cinta bandit, Manila, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa y herramientas menores ( pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en el tratamiento de los postes, evitando su fractura en la manipulación, el contratista deberá indicar su estado, mediante numero con marcador y fotografía del afloramiento. La unidad de medida será por afloramiento. La unidad de pago será por unidad de afloramiento instalado. Los materiales deben homologados por ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.

#### **Item de Pago**

5,2,12	Afloramientos para alimentación de redes aéreas en Ø6" (Tubería Galvanizada)	U
5,3,18	Afloramientos en baja tensión para alimentación de estaciones de parada y alumbrado público en 1"	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### EP 5.2.6 Suministro e instalación de Cable XLPE 15 KV AI

**Descripción :** Comprende el suministro e instalación de Cable XLPE 15 KV de aluminio de distintos calibres . El Contratista deberá garantizar el cuidado de los materiales. La instalación de los materiales requiere un camión grúa de 3 toneladas.

**Materiales :**

- Cable XLPE 15 KV 3 x 750 MCM de Aluminio
- Cable XLPE 15KV 3 x 4/0 AWG de Aluminio

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere: Maquina de Cinta bandit, Manila, cinturones de seguridad, pretales, camión-grúa y herramientas menores (pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en el tratamiento de los cables, evitando su mataduras en la manipulación, el contratista deberá indicar su estado, mediante numero con marcador . la unidad de medida será por metro de cable instalado. La unidad de pago será por metro lineal ; debidamente instalado. Los materiales deben homologados ante ELECTRICARIBE S.A.E.S.P.



En estos ítems deben considerarse el suministro de cables XLPE de 15 KV y su instalación, y debe garantizarse un buen manejo del mismo utilizando puntos de apoyos para el carrete de tal forma que al retirar el conductor del carrete no sufra daños y se pueda garantizar el no rallado de la chaqueta del mismo. El conductor debe estar acompañado de una ficha técnica en el que se pueda evaluar y considerar sus características y deberá ser homologado ante ELECTRICARIBE S.A.E.S.P.

**Ítems de Pago:**

5,2,13	Cable XLPE 15KV 3 x 750MCM de Aluminio	m
5,2,14	Cable XLPE 15 KV 3x4/0 de Aluminio	m
5,2,34	Suministro de Cable XLPE 15KV 2No 4/0 Aluminio 100%	m

### EP 5.2.7 Cimentaciones para postes de 14 y 12 Mtrs Terreno Normal.

**Descripción :** Comprenden la construcción cimentaciones para postes de 14 y 12 metros. La instalación de los materiales requiere un camión . La cimentación de los postes deberán darse conforme a lo especificado en los

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

detalles constructivos y especificaciones técnicas establecidas en los anexos del documento. El contratista deberá ejecutar todas las obras civiles con el respectivo suministro de materiales.

**Materiales :**

Hormigón en masa Rc 150kg/cm<sup>2</sup>

**Equipo :** para efectuar lo anterior, se requiere: trompo de concreto, pala y herramientas civiles ( pico, palustre, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, cuidado en la cura del concreto . la unidad de medida será por unidad de cimentación. La unidad de pago será por unidad.

**Item de Pago**

5,2,15	Cimentaciones para postes de 14 y 12 mts Terreno Normal	U
5.3.9	Cimentación de postes de baja tensión y Ap	U

**EP 5.2.8 Puesta a tierra en poste de Hormigón de 12 y 14 mtrs.**

**Descripción :** Las actividades del Item 5.2.16; comprenden la instalación de la puesta a tierra para postes de 14 y 12 metros. La instalación de los materiales requiere de varillas copperweld, cable desnudo no. 2 y terminal para cable. La puesta a tierra de los postes deberán darse conforme a lo especificado en los detalles constructivos y especificaciones técnicas establecidas en los anexos del documento. Estas deben darse conforme a los detalles constructivos mostrados en planos.

**Materiales :**



Cable de cobre desnudo No. 2
Varilla Copperweld con conector
Terminal para ponchar para cable No. 2

**Equipos :** camión de 3 toneladas, herramientas menores ;

**La unidad de medida y pago** será por unidad de estructura aterrizada.

**Item de Pago:**

4,5,13	Instalación sistema a Tierra	U
5,2,16	Puesta A Tierra En Poste Hormigón De 12 Y 14 M	U
5,3,8	Suministro e instalación de puesta a tierra de estructuras	

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

para baja tensión

U

### EP 5.2.9 Juego de Puntas Premoldeadas

**Descripción :** Comprenden la elaboración de juego de puntas premoldeadas de uso exterior de distintos calibres deberán darse conforme a las especificaciones técnicas establecidas en los anexos del documento. Estas deberán darse de acuerdo a juego de puntas y la unidad de pago será por juego de puntas debidamente terminadas.

#### Materiales :

Juego de Puntas premoldeadas para cable de Al 750 MCM o 4/0 AWG Cable THHN No. 10
--

**Equipos :** Ponchadora hidráulica, herramientas menores .

**Unidad de Medida y pago :** El juego de Puntas elaboradas.

#### Ítems de Pago:

5,2,17	Juegos de Puntas Premoldeadas para cable 750 MCM	Jgo
5,2,18	Juegos de Puntas Premoldeadas para cable No. 4/0 XLPE de Aluminio	Jgo

### EP 5.2.10 Juego de Cortacircuitos

**Descripción :** Este ítem consiste en el suministro, e instalación de tres cortacircuitos debidamente instalados en las estructuras .

#### Materiales :

Cajas Primarias 200 Amperios Tropicalizados 110KV Bil



**Equipos :** Para su instalación se requiere camión de 3 toneladas; Escaleras; herramientas menores , entre las cuales están llaves fijas , pinzas , pertigas para cierre o apertura a distancia .

**La unidad de pago** será por cada juego de cortacircuitos trifásicos instalado.

#### Ítem de pago

5,2,19	Juegos Trifásicos de Cortacircuitos Para 200 Amperios	Jgo
--------	---	-----



	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Materiales :**

Pararrayos tipo línea para 15 KV poliméricos

**Equipos :** Para su instalación se requiere camión de 3 toneladas; Escaleras; herramientas menores , entre las cuales están llaves fijas , pinzas , pertigas para cierre o apertura a distancia .

**La unidad de pago** será por cada juego de pararrayos trifásicos instalados

**Item de pago**

5.2.22 Juego de pararrayos tipo línea (2 Fases) Jgo

**EP 5.2.14 Transformadores Monofásicos de 25 KVA**

**Descripción :** Este ítem consiste en el suministro , instalación y pruebas de transformadores para alumbrado y estaciones de parada de 25 KVA , 13.2 Kv/ 240- 120 V.

**Materiales :**

Transformador monofasico de 25 kva , 13.2Kv/ 240-120V
Collarin de 2 salidas de 8 a 9 "

**Equipos :**

Para su instalación será necesario , camión- grúa hidráulica , polipasto, manilas , y elementos de izaje .



**Unidad de pago:** será transformador debidamente instalado y energizado.

**Item de pago:**

5,2,23 Transformadores Monofasicos de 25 Kva para Alumbrado y estaciones U

**EP 5.2.15 Estructura para montaje de protecciones de Transformadores**

**Descripción :** Estos ítems consisten en el suministro e instalación de la estructura para montaje de protecciones de transformadores; entre los cuales están la crucetas metálicas , los pararrayos, las cajas primarias y los accesorios para montaje de las crucetas. .

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Materiales :**

Cruceta angular metálica 2400 mm
Pararrayos tipo linea para 15 kv polimericos
Cajas primarias 200 Amp. Topicalizados 110K bil
Collarin de 2 salidas de 8 a 9"
Collarin de 1 salida de 8 a 9"
Accesorios para montaje de caja y pararrayos
Accesorios para montaje de crucetas

**Equipos:** para lograr lo anterior se requiere camión – grúa y equipos de izaje, como polipastos , manilas y herramientas menores.

**Unidad de pago :** La unidad será la estructura completa y La unidad de pago será por estructura terminada.

**Item de Pago**

5.2.24	Estructura para montaje de protecciones de Trafo. Monofásicos con protecc	U
5.2.25	Estructura para montaje de protecciones de Trafo. Trifásicos (Incluye Protecciones)	U

**EP 5.2.16 Conectores tipo estribo amovibles**

**Descripción :** Este ítem consiste en el suministro e instalación de los conectores instalados para protección de la línea .

**Materiales :**

Conectores tipo estribo para cable No 477
Conectores amovibles



**Equipos :** para su instalación se requiere pertiga , escaleras y camión , además de los elementos de protección personal.

**Unidad de medida** será unidad de conector completa . La unidad de pago será por conector suministrado e instalado en la línea.

**Item de Pago:**

5.2.26	Conectores tipo Estribos con amovibles	U
--------	--	---

**EP 5.2.17 Extensión de acometidas subterráneas para transformadores**

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Descripción:** Este ítem consiste en el suministro e instalación de las extensiones para las acometidas subterráneas en cada uno de los transformadores monofásicos

**Materiales:**

Curvas conduit PVC de 3"
Adaptador conduit PVC de 3"
Cable de cobre No. 2/0 THHN
Hebilla bandit de 5/8"
Cinta bandit de 5/8"
Conectores Tubulares para cable No,2/0 de cobre
Cinta aislante no. 33 Scotch 3M
Cinta aislante no. 23 Scotch 3 M

**Equipos :** Para su instalación será necesario maquina de cinta bandit y herramientas menores .

**Unidad de medida** será el metro lineal de extensión de acometida subterránea. La unidad de pago será el metro lineal .

**Item de pago**

5.2.27	Extensión de acometidas subterráneas para transfor Monofasicos de 50-75 KVA	m
5.2.28	Extensión acometidas subterráneas para transfor Trifásicos de 30-45 Kva	m



**5.2.18 Montaje de Transformadores**

**Descripción :** Este ítem considera la mano de obra y herramientas necesarias para la instalación de los transformadores monofásicos y trifásicos .

**Materiales :**

Transformadores 13.2 KV/240-120V , 1F
Transformadores 13.2 KV/220-127V , 3Fases

**Equipos :** Para el montaje se requiere Grúa – camión y accesorios para el izaje de los transformadores, como lo son polipastos , manilas y herramientas menores .

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Unidad de medida :** La unidad de estructura montada y la Unidad de pago será por unidad e estructura completa .

### Item de Pago

5.2.29 Montaje de Transformadores Monofasicos y Trifasicos U

### EP 5.2.19 Estructura para Montaje de protecciones de Afloramiento

**Descripción :** En este item se deben proveer las estructuras para montaje de protecciones de afloramiento, estos elementos son las crucetas metálicas, accesorios y collarines .

#### Materiales :

Cruceta Angular metálica 2400 mm
Accesorios para montaje de crucetas
Accesorios para montaje de cajas y pararrayos
Collarin de 2 salidas de 8 a 9"
Collarin de 1 salida de 8.9 "

**Equipos :** Se requiere camión- grúa para transporte de materiales y herramientas para la instalación de la crucetas y accesorios , como lo son herramientas menores y manilas .

**Procedimiento de construcción :** se inicia con el izaje de la cruceta metálica , la cual se fija sobre la punta del poste y se colocan los soportes y collarines para el posterior montaje de las pararrayos y cortacircuitos .

**Unidad de medida :** la unidad de estructura y unidad de pago : la estructura completa.

### Item de pago



5.2.30 Estructura para Montaje de protecciones de Afloramiento. U

### EP 5.2.20 Protecciones DPF

**Descripción :** En este item se deben proveer equipos de protecciones para derivaciones principales DPF.

#### Materiales :

Protecciones DPF para media tensión

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

**Equipos** : Se requiere camión- grúa para transporte de materiales y escaleras con extensión para su instalación y .herramientas menores y manilas .

**Procedimiento de construcción** : se inicia con el izaje de los DPF y su instalación sobre la línea de media tensión.

**Unidad de medida** : es la unidad de DPF instalada y unidad de pago : la unidad instalada.

### Item de Pago

5,2,31 Protecciones DPF para media tensión U

### EP 5.2.21 Canalizaciones

**Descripción** : Para el desarrollo de estas actividades se deberán contemplar dentro de los costos del ítem las excavaciones , retiros de escombros , rellenos de material seleccionado e instalación de ductos para los cruces de media y baja tensión de las vías.

#### Materiales :

Ducto PVC de Ø4" tipo DB
Retiro de escombros
relleno de material seleccionado
Arena Lavada



**Equipos** : Se requiere camión para transporte de materiales y escombros y herramientas civiles ( palas, paladragas, picos , etc) manilas para las excavaciones  
**Procedimiento de construcción** : se realizan las excavaciones , de acuerdo al trazado perpendicular a la vía ; partiendo de la localización de los registros de cruce ; una vez realizada la excavación a la profundidad establecida se colocan las tuberías de cruce a partir de los registros , y se rellenan con material seleccionado hasta lograr los niveles preestablecidos compactando por capas.

**Unidad de medida** : es el metro lineal y unidad de pago : el metro de canalización terminado.

Las canalizaciones deben ser elaboradas conforme a lo detalles mostrados en los planos constructivos.

El contratista deberá considerar el retiro del material residual producto de la excavación y por ende el respectivo transporte.

### Items de pago:

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

5,2,32	Canalizacion de 2Ø6" tipo DB	m
5,2,33	Canalizacion de 4Ø6" tipo DB	m

### EP 5.2.22 Montaje de Bancos de Condensadores

**Descripción :** En este ítem se deben instalar equipos de Bancos de Condensadores

**Materiales :**

Bancos de condensadores existentes

**Equipos :** Se requiere camión- grúa para transporte de materiales y escaleras con extensión para su instalación y .herramientas menores y manilas .

**Procedimiento de construcción :** se inicia con el izaje de los Bancos de Condensadores y su instalación sobre la línea de media tensión.

**Unidad de medida :** es la unidad de bancos de condensadores debidamente instalada y unidad de pago : la unidad instalada.

**Item de pago:**

No aplica

### EP 5.2.23 Switches de Transferencia y/o Contadores en Poste

**Descripción :** En este ítem se deben instalar switches de Transferencia.



**Materiales :**

Switches de transferencia existentes

**Equipos :** Se requiere camión- grúa para transporte de materiales y escaleras con extensión para su instalación y .herramientas menores y manilas .

**Procedimiento de construcción :** se inicia con el izaje de los switches de transferencia y su instalación sobre la línea de media tensión, próximos a los desmontados .

**Unidad de medida :** es la unidad de switches de transferencia debidamente instalados y unidad de pago : la unidad instalada.

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### Item de Pago

5,2,35	Montaje de switches de transferencia	U
5,3,20	Montaje de contadores en postes	U

## 5.3 RED DE BAJA TENSION PROYECTADA

Las Actividades correspondientes al Item 5.3, se relacionan con el Montaje de las Estructuras proyectadas en el diseño de las redes de Baja tensión y Alumbrado público a lo largo de la Avenida Pedro de Heredia y/o Avenida la Cordialidad a ambos lados de la vía en el sector Amparo – Portal ; el procedimiento para realizar el Montaje deberá ser coordinado ante ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.

### EP 5.3.1 Estructuras de Alineamiento y en fin de línea

**Descripción :** Comprenden el Montaje de los elementos que integran cada una de las estructuras indicadas; tales como , aisladores, herrajes y tornillería y accesorios . El Contratista deberá garantizar el cuidado de los materiales montados la instalación debe considerarse con alimentador energizado en paralelo .



Los tipos de Estructuras están definidas en los planos de Detalles constructivos.

**Equipo :** para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere poleas, cinturones de seguridad y pretales , camión-grúa, mantas aislantes y herramientas menores (Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales. La unidad de medida será estructuras Completas . La unidad de pago será por unidades completas de estructuras y dependerá del tipo de estructura ; debidamente clasificada . El Contratista deberá garantizar el cuidado en la manipulación de los materiales a montarse y deberá trasladarlos del centro de acopio lugar definido con la Interventoría al sitio de las obras .

### Item de pago:

5.3.1 Estructura de alineamiento en baja tensión y alumbrado público.	U
5.3.2 Estructura en Fin de línea en baja tensión y alumbrado público.	U

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### EP 5.3.2 Suministro e instalación de Postes

**Descripción:** Estos ítems comprenderán el suministro, transporte al sitio, hoyada, hincada y aplomada de los postes de hormigón armado de los ítems anteriores.

Procedimiento de construcción: se transportará del centro de acopio al sitio de las obras ; se hará hueco dependiendo de la altura del poste , hincada y aplomada del poste. **La instalación debe considerarse con alimentador energizado encima del poste, por lo que se considerará la utilización de equipos especiales para Trabajos en Tensión (TET), sin pérdidas de energía.**

Equipos: Se requerirá Grúa- camión con operador, y equipos adecuados para trabajos en Tensión ó Línea Viva, pala draga, pico, pala y herramientas menores. ; La unidad de pago será por poste instalado. Los postes deben homologados por ELECTRICARIBE S.A. E.S.P

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales. La unidad de medida será unidad de postes hincados . La unidad de pago será por unidades completas de postes.

#### Ítems de Pago:



- 5,3,3 Suministro e Instalación de Postes de concreto de 12 Mtrs 300 daN U
- 5,3,4 Suministro e instalación de Postes de concreto de 9 Mtrs 300 daN U

### EP 5.3.3 Suministro y tendido de Cables.

**Descripción :** Las actividades comprenden el suministro e instalación de Cable trenzado Triples 4/0 AAAC, cable concéntrico 2 No. 2AAC + 1 No.2 AAAC redes A en poste para luminarias, Cable encauchetado de 3 x 12 ( Alimentación Luminarias), cables Nos. 4 THHN ( 2 fases+ 1 neutro), 1/0 THHN (2 Fases+1 neutro) Y 1/0 ACSR para interconexión de neutros de transformadores.

El Contratista deberá garantizar el cuidado de los materiales. La instalación de los materiales requiere un camión grúa de 3 toneladas el cual deberá estar contemplado en los equipos requeridos dentro de la administración del proyecto.

**Procedimiento de Construcción:** Los carretes se colocarán en Borriquetes y se regarán al pie de los postes , una vez en el piso se izarán los conductores , con la ayuda de poleas y se colocarán en el poste .

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	



Equipo : para efectuar lo anterior a cada una de las actividades ,se requiere: Borriquete para soporte de los carretes; Maquina de Cinta bandit, Manila, cinturones de seguridad, pretales , camión-grúa y herramientas menores ( pico, Llaves fijas, destornilladores, alicates, etc) ,

**Medida, control y pago :** No habrán tolerancias especiales, si, cuidado en el tratamiento de los cables, evitando su mataduras en la manipulación. la unidad de medida será por metro de cable instalado. La unidad de pago será por metro lineal ; debidamente instalado. Los materiales deben homologados ante ELECTRICARIBE S.A. E.S.P.

El conductor debe estar acompañado de una ficha técnica en el que se pueda evaluar y considerar sus características y deberá ser homologado ante Electrocosta.

### Item de pago

5,3,5	suministro y tendido de Cable Trenzado Triplex 4/0 AAAC	m
5,3,13	Sum. e Instal. De Cable encauchetado 600V de 3 x 12 Alimentacion Luminarias	m
5,3,14	Sum. E Instal. De Cable Concentrico 2No2AAC+ 1No2AAAC (Red Aliment Luminarias)	m
5,3,16	Suministro y tendido de cable 2 No6 THHN +1 No6 en Alumin Alimentacion Luminarias	m
5,3,17	Suministro e instalación de Cable No. 1/0 THHN ( 2 Fases + 1 Neutro) en Cu Aliment Estación paradas	m
5,3,19	Suministro y tendido de cable 1/0 Acsr para interconexion de neutros de transformadores (1Hilo)	m
5,3,21	Tendido de red 4/0 trasladada	m
5,3,24	Suministro de Cable para acometidas de Usuarios 2No 8+1No8 Antifraude	m
5,3,25	Suministro de Cable para acometidas de Usuarios 2No 4+1No4 Antifraude	m
5,3,26	Suministro e instalación de Cable 4/0 THHN Aluminio Alimentac Luminarias	m
5,3,32	Suministro y tendido de cable 2No2+1No6 Alum THHN (alimentación Luminarias)	m

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

### EP 5.3.4 Suministro e Instalación de Caja de abonados

**Descripción :** Consiste en el suministro y montaje de la caja de abonados para 4 u 8 usuarios .

**Equipos :** Se requerirá escaleras , camión de transporte de 3 toneladas y herramientas menores .

**La unidad de medida** será la caja unitaria instalada. La unidad de pagos será caja debidamente instalada.

#### Ítems de pago:

5,3,6	Suministro e instalación de Cajas de Abonados para 4 Usuarios	U
5,3,7	Suministro e instalación de Cajas de Abonados para 8 Usuarios	U

### EP 5.3.5 Suministro e instalación de Luminarias de Sodio con brazo

**Descripción :** Los ítems 5.3.10 y 5.3.11 consisten en el suministro e instalación y pruebas de iluminación de las luminarias de acuerdo con las especificaciones técnicas y brazo de soporte.



**Procedimiento de instalación:** se arma en el piso el brazo con la luminaria previamente probada en el suelo y se soporta el brazo con las abrazaderas, utilizando las herramientas correspondientes.

**Equipo :** camión- grúa; escaleras, herramientas menores.

**La unidad de medida** es la luminaria unitaria; la unidad de pago será la luminaria debidamente instalada y probadas de acuerdo con la ficha técnica del diseño de iluminación.

#### Ítems de pago:

5,3,10	sum. E Inst. de Luminaria de Sodio 250W-220V con Brazo de 1,7 mts Ø1-1/2"	U
5,3,11	sum. E Inst. de Luminaria de Sodio 150W-220V con Brazo de 1,7 mts Ø1-1/2"	U
5,3,12	Suministro e instalación de Luminarias de Sodio 70W-220V	

	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DEL CORREDOR DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO DE CARTAGENA	ANEXO B	
	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES TRAMO: AMPARO - PORTAL	Fecha : Abr/09	

con Brazo de 1,7 mts Ø1-1/2"

U

### EP 5.3.6 Suministro e instalación de conectores

**Descripción** : Este ítem consistirá en el suministro e instalación de los conectores de cables para Luminarias. Se instalará con la ayuda de las herramientas y equipos a continuación relacionados.

**Equipos** : camión – de transporte de 3 toneladas.

La unidad de medida: será la unidad de conectores instalados y la unidad de pago será el conector debidamente instalado y probado.

#### Ítems de pago:

5,3,15 Suministro e instalación de Conectores para conexión de luminarias

U