

NORMAS PARA EL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIONES PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES



Vicepresidencia

De Tecnologías y Operación

UNE EPM Telecomunicaciones S.A.

2012

INTRODUCCIÓN

En este documento, UNE EPM Telecomunicaciones S.A. consigna las normas y principales características (especificaciones de materiales, procesos constructivos y aspectos generales), que se han establecido para la construcción de canalizaciones telefónicas, lo cual corresponde a obras civiles.

Tiene como objetivo proporcionar orientación a todas aquellas entidades, personas naturales, diseñadores, interventores y contratistas que requieran de los conocimientos básicos y de las especificaciones a las que deben ceñirse en el diseño y construcción de la infraestructura de canalizaciones para el montaje de dichas redes, así como también garantizar un óptimo servicio al cliente y descartar criterios que dejan de ser aplicables conforme al avance de las tecnologías.

Los parámetros a los que se hace referencia en este documento son los generales de construcción tales como el alineamiento, la profundidad de instalación de conductos, los tipos de tuberías, la ubicación de la canalización con respecto a redes de otros servicios; también las obras civiles (cámaras, cajas, entre otros) y en general, los factores que intervienen en la protección física de los cables de telecomunicaciones.

Además de lo aquí establecido, se deberá tener en cuenta las Normas y Especificaciones Generales de Construcción en Redes de Servicios de Empresas Públicas de Medellín (NEGC) y las emanadas por las distintas entidades públicas y privadas que de una u otra manera reglamentan los desarrollos urbanísticos y el uso de los suelos y espacios públicos en general, en las zonas donde UNE EPM Telecomunicaciones S.A. presta sus servicios.

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	VIII
1. CANALIZACIONES PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES	9
1.1 GENERALIDADES	9
1.2 LOCALIZACIÓN	9
1.2.1 Localización en vía pública	9
1.2.2 Localización en andenes	10
1.2.3 Localización en zonas verdes	10
1.2.4 Localización en puentes	10
1.2.5 Localización en vías férreas	10
1.2.6 Localización en zonas con canalización de energía y de otros operadores	11
1.3 LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y REFERENCIACIÓN PARA LA INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIONES	11
1.3.1 Generalidades	11
1.3.2 Medida y pago	11
2. EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES	13
2.1 GENERALIDADES	13
2.2 EXCAVACIONES	13
2.2.1 Clasificación de las excavaciones según el tipo de material	13
2.2.1.1 Excavaciones en roca	13
2.2.1.2 Excavaciones en material común:	14
2.2.2 Medida y pago	14
2.3 LLENOS ESTRUCTURALES	14
2.3.1 Generalidades	14
2.3.2 Clasificación de los llenos	15
2.3.2.1 Según el tipo de lleno compactado	15
2.3.2.2 Según la procedencia del material de lleno	15
2.3.3 Medida y pago	16
3. DEMOLICIONES	17
3.1 GENERALIDADES	17

3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	17
3.2.1. Demolición de construcciones.....	17
3.2.2. Botada de los materiales de demolición	18
3.3. MEDIDA Y PAGO	19
4. MONTAJE DE CONDUCTOS.....	20
4.1 GENERALIDADES	20
4.2 ENSAYOS	20
4.3 CONDUCTOS.....	20
4.3.1 Condulín	20
4.3.2 Conductos de PVC	21
4.3.2.1 Tipos DB (liso) y TDP (corrugado de doble pared).....	21
4.3.2.2 Monotubo y tritubo rígido y flexible.....	21
4.3.3 Conductos de acero galvanizado	21
4.4 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA	22
4.4.1 Generalidades	22
4.4.2 Colocación de conductos de PVC.....	23
4.4.2.1 Nivelación	23
4.4.2.2 Alineamiento	23
4.4.2.3 Instalación.....	23
4.4.2.4 Máxima longitud de los tramos entre cámaras y/o cajas en vía pública.....	25
4.4.3 Colocación de los conductos de acero galvanizado	25
4.4.3.1 Nivelación	25
4.4.3.2 Instalación.....	25
4.4.3.3 Máxima longitud de los tramos entre cámaras y/o cajas en vía pública.....	26
4.5 MEDIDA Y PAGO DE LOS CONDUCTOS COLOCADOS	26
4.6 AMPLIACIÓN Y REPARACIÓN DE CANALIZACIONES.....	27
4.6.1 Ampliación de canalizaciones	27
4.6.2 Reparación de canalizaciones	27
4.6.2.1 Procedimiento para reparar una canalización	27
4.6.2.2 Reparación de canalización en condulines con tubería PVC.....	27
4.6.2.3 Reparación de canalizaciones en PVC	28
4.6.3 Medida y Pago.....	28

4.7 ACEPTACIÓN DE LOS CONDUCTOS COLOCADOS	29
4.7.1 Prueba del rodillo	29
4.7.2 Acabado y terminación de las obras	29
5. PAVIMENTOS.....	31
6. CONCRETOS, MORTEROS Y ACERO DE REFUERZO	32
6.1 GENERALIDADES.....	32
6.2. MEDIDA Y PAGO	32
7. CÁMARAS, CÁRCAMOS, CAJAS Y TAPAS	33
7.1 CÁMARAS	33
7.1.1 Construcción de cámaras	33
7.1.1.1 Localización del proyecto.....	33
7.1.1.2 Demolición de piso existente.....	33
7.1.1.3. Excavaciones.....	33
7.1.1.4 Construcción de losa inferior.....	33
7.1.1.5 Muros de concreto	34
7.1.1.6 Relleno lateral.....	34
7.1.1.7 Construcción de losa superior.....	34
7.1.1.8 Concretos	35
7.1.1.9 Acero de refuerzo	36
7.1.1.10. Impermeabilización	36
7.1.1.11 Condiciones para el recibo final	36
7.1.2 Reforma de cámaras.....	37
7.1.3 Medida y pago	38
7.1.4 Realce de cámaras	38
7.1.4.1 Clasificación de los realces.....	38
7.1.4.2 Medida y pago	39
7.2 CÁRCAMOS.....	39
7.2.1 Medida y pago	39
7.3 CAJAS	39
7.3.1 Cajas en vías o zonas de tráfico vehicular	40
7.3.2 Cajas en andenes y zonas verdes	40

7.3.3 Cajas para bases para concentradores.....	40
7.3.4 Caja para dos tapas con base-pedestal para armario de distribución o ADIN	40
7.3.5 Medida y pago	41
7.4 TAPAS	41
7.4.1 Aros y tapas circulares.....	41
7.4.1.1 Medida y pago	41
7.4.2 Marcos y tapas rectangulares	42
7.4.2.1 Medida y pago	42
8. RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS VARIAS.....	43
8.1 SELLADO DE GRIETAS	43
8.1.1 Definición.....	43
8.1.2 Corte y limpieza de la junta.....	43
8.1.3 Calentamiento del asfalto.....	43
8.1.4 Aplicación del asfalto	43
8.1.5 Limpieza del equipo de aplicación	44
8.1.6 Especificaciones del asfalto	44
8.1.7 Medida y pago	44
8.2 RECONSTRUCCIÓN DE ACABADO DE SUPERFICIE EXISTENTE	45
8.2.1 Andén en concreto.....	45
8.2.2 Pavimento flexible	45
8.2.3 Pavimento rígido	46
9. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL PROYECTO.....	47
9.1 MATERIALES EN LA ZONA DEL PROYECTO	47
9.1.1 Almacenamiento de materiales	47
9.1.2 Manejo de zonas verdes	47
9.2 CARGUE, RETIRO Y BOTADA DE MATERIAL SOBRANTE.....	47
9.2.1 Medida y pago	48
10. DEMARCACION VIAL.....	49
10.1 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN.....	49
10.1.1 Preparación de superficie	49
10.1.2 Equipo para aplicación de pintura	49

10.1.3 Preparación de Equipo.....	50
10.1.4 Punteado	50
10.1.5 Delineado.....	51
10.1.6 Tipo de pintura	51
10.1.7 Aplicación de pintura.....	51
10.1.8 Protección de la pintura	51
10.1.9 Secado de la pintura	52
10.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS DEMARCACIONES	52
10.2.1 Marcas longitudinales	52
10.2.1.1 Líneas centrales.....	52
10.2.1.2 Líneas de canal.....	52
10.2.2 Señales de Velocidad	52
10.2.3 Líneas de borde de pavimento.....	52
10.2.4 Otras Demarcaciones	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones del asfalto	44
---	----

1. CANALIZACIONES PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES

1.1 GENERALIDADES

El objetivo de la infraestructura de canalizaciones es proteger la red de cables y por ende brindar un servicio más confiable y seguro a la comunidad. La protección de las estructuras adyacentes se hará con base en la investigación de las condiciones de sus cimientos, muros y otros, para tomar las medidas de seguridad pertinentes que eviten, en todo momento, posibles derrumbamientos.

La construcción y reposición de canalizaciones, cámaras de inspección y cajas de paso se ejecuta debajo de la rasante de andenes, calzadas, ciclo-rutas, plazas y otros espacios públicos, con el propósito de alojar posteriormente los cables telefónicos que interconectan el sistema, a fin de permitir la prestación de los servicios de telecomunicaciones a nuestros clientes.

1.2 LOCALIZACIÓN

La ubicación del alineamiento de las canalizaciones, con respecto a las otras redes de servicios, se hará paralela a estas y se respetará una distancia mínima entre paredes de zanjas de 0,50 m, siempre y cuando la sección de la vía y su densidad de servicios permitan cumplir con este requisito. Por ningún motivo se construirán canalizaciones sobre otras redes de servicio.

1.2.1 Localización en vía pública

En las vías públicas las redes de servicio subterráneas de acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones y gas, se instalarán en el espacio asignado para cada una de ellas según lo indicado en las NEGC 400, Especificación 415 o lo indicado en los planos del proyecto. La posición relativa de las redes se establece según la sección de vía. El objetivo de respetar los corredores asignados para cada una de las redes es el de dar un manejo adecuado a los procesos de mantenimiento y ampliación de las mismas, evitando interferencias en la prestación de los servicios.

En caso de no poder cumplirse con la anterior disposición, deberán ejecutarse, en lo posible, las modificaciones para que el eje del proyecto de telecomunicaciones no se cruce con el eje del servicio público existente interceptado con las cámaras y cajas de telecomunicaciones.

Cuando con la construcción de cámaras y cajas de teléfonos sea inevitable la intersección de tuberías de otro tipo de servicio, dichas tuberías deberán empotrarse en concreto y la cámara proyectada se construirá de tal manera que la red existente se ubique contigua a

las paredes de la cámara o caja. También se podrá tramitar con el propietario de la tubería su desvío por fuera de ellas (acueducto y/o gas).

Si se trata de vías nuevas, la localización de todos los servicios públicos canalizados estará de acuerdo con lo estipulado en la NEGC. 400, Especificación 415, teniendo en cuenta que cada entidad encargada de administrar los servicios públicos indicados vigilará el cabal cumplimiento de lo dispuesto en ellas.

El Contratista respetará los alineamientos establecidos para el proyecto y para cualquier modificación de los mismos debe contar con la aprobación escrita de la Interventoría.

1.2.2 Localización en andenes

La localización del eje de la canalización telefónica en andenes con, respecto a redes de energía y gas se ejecutará de acuerdo con el esquema 15 de la NEGC 400, Especificación 415. Para el caso de andenes con anchos menores de un metro (1,0 m) su localización será considerada en forma especial por el responsable del diseño de la red canalizada.

1.2.3 Localización en zonas verdes

En caso de ser ventajoso ubicar las canalizaciones telefónicas en zonas verdes, se aplicarán los mismos criterios expuestos en los numerales 2.1 y 2.2 de este documento. Se tendrán en cuenta obstáculos tales como árboles, postería y otros, para que en la ubicación de cámaras y cajas no impidan el normal acceso de personal y equipo para el montaje y mantenimiento de las redes.

1.2.4 Localización en puentes

Para el caso de puentes en construcción, cruces de pasos a desnivel y ríos, los conductos telefónicos se tratarán de ubicar siguiendo uno de los costados del puente, preferiblemente el de aguas abajo.

Cuando se trate de puentes ya construidos, la localización de los conductos telefónicos se ejecutará considerando la estructura del puente, cumpliendo con las normas de aprobación de los organismos competentes. En ningún caso se debe colocar tubería que disminuya el gálibo de la estructura. Adicionalmente, y desde la etapa de diseño, se deberán tramitar todos los permisos necesarios para cruces de cauces con las corporaciones ambientales competentes.

1.2.5 Localización en vías férreas

Se plantea que para canalizaciones proyectadas en vías férreas debe haber una profundidad a la clave del ducto, mínima de 1,20 m, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Manual Normas para el diseño y construcción de obras civiles para redes de telecomunicaciones, numeral 4.2., el cual corresponde a "Cruce en vías férreas".

1.2.6 Localización en zonas con canalización de energía y de otros operadores

Dependiendo de la localización de la canalización de energía y de otros operadores, se ubicará la canalización telefónica en andén o en vía pública, de acuerdo con los siguientes criterios:

- En lo posible independizar los ejes de las canalizaciones.
- Para cruces obligados de conductos telefónicos a través de cámaras de energía o de otros operadores, se utilizará tubería de un material que independice los dos sistemas. Dicha tubería se deberá adosar a la cara inferior de la losa superior de estas infraestructuras.
- Para los empalmes de telecomunicaciones se localizarán cámaras o cajas antes o después de las cámaras de energía o de otros operadores, según la longitud del tramo y las características del terreno.

1.3 LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO Y REFERENCIACIÓN PARA LA INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIONES

1.3.1 Generalidades

Se realizarán los levantamientos y/o replanteos topográficos según lo establecido en la Especificación 417 de las NEGC.

En caso de requerirse la localización parcial o total del alineamiento del proyecto durante la ejecución de la obra, el contratista suministrará una comisión completa de topografía para realizar el levantamiento topográfico necesario, previa solicitud e indicaciones de la Interventoría.

El contratista deberá utilizar personal experto (topógrafo con licencia para ejercer su profesión) y equipos de precisión.

Una vez realizados los levantamientos, el Contratista entregará las respectivas libretas a la Interventoría. Las correcciones necesarias por trabajos mal ejecutados correrán por cuenta del Contratista.

1.3.2 Medida y pago

La medida de levantamiento topográfico será el metro lineal (m) y el pago incluye el costo de la comisión de topografía, el equipo necesario para la ejecución de los levantamientos, las libretas y su elaboración y cálculo, materiales como pintura, estacas y clavos, herramientas y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

La medida y pago de la referenciación será por elemento de red levantado y referenciado, que haya sido repuesto, construido o al que se le haya realizado un trabajo de mantenimiento que implique algún cambio en atributos del elemento de red. Por elemento de red se entiende: cámaras de inspección, cajas de inspección, tramos de tubería telecomunicaciones (entre dos cámaras o cajas), postes, ADIN, bordes de vía, armarios telefónicos, entre otros.

2. EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES

2.1 GENERALIDADES

Esta actividad deberá cumplir con lo estipulado en las NEGC: 200, 1200, 1300 y las Especificaciones 201, 202, 203, 204, 205, 206 y 207.

Todo tramo de excavación abierto durante el día, deberá quedar tapado al finalizar la jornada laboral y en caso de que llueva deberá protegerse la zanja con plástico y bordillo en forma de resalto para evitar inundaciones.

2.2 EXCAVACIONES

Este trabajo comprende la remoción de suelo o materiales de lleno, para ejecutar la construcción de cámaras, cajas, cárcamos, estructuras para ADIN, zanjas de telecomunicaciones, cunetas y otras obras de arte.

Luego de que se efectúa el replanteo de la obra y las demoliciones del caso se procede a la excavación manual o mecánica hasta la profundidad requerida para instalar el banco de conductos proyectado, evitando siempre el daño de redes existentes de otras empresas prestadoras de servicios públicos.

La excavación tendrá sus paredes rectas y ortogonales con respecto de la rasante de la canalización, la cual debe estar seca, nivelada y libre de rocas, y en la que se instalará una capa inicial de arenilla de 0.05 m para proteger los conductos.

En entradas a garajes o locales comerciales por cuyo frente pase la canalización, se colocarán placas metálicas provisionales

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados.

2.2.1 Clasificación de las excavaciones según el tipo de material

2.2.1.1 Excavaciones en roca

Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario.

Cuando las excavaciones para las zanjas, cámaras, cajas y en general de obras civiles para telecomunicaciones se ejecuten en forma manual, se clasificará como roca el material que cumpla alguna de las siguientes condiciones:

- Que su volumen exceda de 0,625 m³, es decir 0,50m x 0,50m x 0,25m aproximadamente.
- Que tenga un peso superior a 125 kg.
- Que la dureza y textura sean tales que se requiera el uso de dinamita o cualquier sistema o método para fracturar la roca.

La excavación en roca no tendrá sub-clasificación, es decir, no se discriminará ni por profundidad ni por grado de humedad.

Cuando las excavaciones de las obras civiles para telecomunicaciones se ejecuten con máquina, se clasificará el material extraído como roca según la NEGC 107.2 (Excavaciones o cortes en roca) y los procesos de excavación se ajustarán a lo contemplado en dicha norma.

2.2.1.2 Excavaciones en material común:

Comprende toda excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, "Excavación en roca". Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

Para mayor información respecto a este tema, ver las NEGC 107.3 (Cortes en material común) y 201 (Excavaciones).

2.2.2 Medida y pago

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m³) de material excavado y deberá cumplirse lo estipulado en la NEGC 107.2, 107.3 y 201.

Las excavaciones ejecutadas manual y mecánicamente se pagarán en los ítemes respectivos.

2.3 LLENOS ESTRUCTURALES

2.3.1 Generalidades

Este numeral se refiere a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras.

Para lograr una correcta compactación se dará a cada capa de material la humedad adecuada y la compactación se suspenderá cuando esta no presente más reducción de volumen. Se mantendrán estrictos controles de calidad para asegurar el contenido de humedad ideal y el número de repeticiones que garanticen una compactación de 100% para Bases y 95% para Sub-bases o arenilla de los obtenidos en el ensayo del Próctor Modificado.

Podrá utilizarse para el lleno los materiales que, a juicio de la interventoría y previos análisis de laboratorio, presenten propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.

2.3.2 Clasificación de los llenos

2.3.2.1 Según el tipo de lleno compactado

a. Llenos compactados en zanjas y apiques

Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.

b. Llenos compactados alrededor de estructuras

Comprende la ejecución de llenos compactados por métodos manuales o mecánicos alrededor de obras civiles de acueducto y alcantarillado.

No se permitirá la ejecución de llenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra.

El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los llenos sin la previa autorización de la Interventoría. Ésta podrá exigir un estudio de los esfuerzos y las cargas sobre la estructura antes de iniciar los llenos correspondientes.

2.3.2.2 Según la procedencia del material de lleno

a. Material selecto de la excavación

Se considera como “Lleno con material selecto de la excavación” aquel que se efectúe con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de UNE EPM Telecomunicaciones S.A. y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.

b. Material de préstamo

Se entiende por "Llenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. El material de préstamo puede ser limos, arenillas u otros que permitan al compactarlos obtener una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Cuando el lleno se vaya a ejecutar con arenilla, ésta cumplirá las siguientes especificaciones:

Límite líquido menor del 30%.

Índice de plasticidad menor del 4%.

Porcentaje de material que pasa por el tamiz 200 menor de 35%.

2.3.3 Medida y pago

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la interventoría. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

3. DEMOLICIONES

3.1 GENERALIDADES

Esta actividad se refiere al conjunto de trabajos necesarios para la demolición total o parcial de construcciones existentes (muros, vías, andenes, entre otros), que sea preciso eliminar para el correcto desarrollo de las obras, y el transporte de todos los productos al lugar de empleo o botadero aprobado por la Interventoría.

Su ejecución incluye:

- Trabajos de preparación y protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones, o demoliciones de los andenes.
- Retirada de los materiales de derribo.

Salvo indicación contraria de la Interventoría no se permitirá el empleo de explosivos para realizar las demoliciones.

3.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El contratista ejecutará las demoliciones que le sean indicadas en los planos o lo aprobado por la Interventoría, teniendo las precauciones necesarias para no afectar el estado de las construcciones vecinas. En caso necesario el Contratista solicitará una inspección ocular con mediación del Interventor, lo cual se hará constar en el acta correspondiente.

El Contratista podrá usar cualquier tipo de equipo apropiado y herramientas para ejecutar las demoliciones, los cuales estarán sujetos a la aprobación previa de la Interventoría.

3.2.1. Demolición de construcciones

Las operaciones de demoliciones se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que ordene el Interventor.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de demoliciones, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

En situaciones de demolición que aconsejaren el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

3.2.2. Botada de los materiales de demolición

Los materiales procedentes de las demoliciones se llevarán a un botadero oficial aceptado por la Interventoría, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Interventor copia de los correspondientes contratos.

El interventor suministrará información necesaria sobre el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones a ejecutar.

Los materiales de demolición que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Interventor.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

3.3. MEDIDA Y PAGO

Las demoliciones se pagarán por metros cúbicos (m3) de volumen exterior hueco y macizo, realmente ejecutados en obra.

En el caso de demolición de andenes o pisos el precio será por metro cuadrado (m2) de superficie de andén realmente demolida.

El precio incluye las obras de seguridad necesarias y el transporte de los materiales sobrantes a un botadero oficial.

El aprovechamiento de los materiales resultantes de la demolición corresponderá al Contratista, o en caso contrario le determinará el Interventor, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse.

En el caso particular de demolición de obras mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, lo serán por cuenta y cargo del Contratista.

4. MONTAJE DE CONDUCTOS

4.1 GENERALIDADES

Los materiales utilizados en la construcción de canalizaciones para telecomunicaciones deben cumplir con las normas que se estipulen a continuación, con las respectivas normas ICONTEC designadas, o en su defecto, con las normas ACI, ASTM, NEMA y otras. Se entiende que para los diferentes aspectos y ensayos de los materiales se aplicará la última revisión de dichas normas.

4.2 ENSAYOS

Todas las pruebas, ensayos de los materiales y de los trabajos ejecutados, incluyendo los indicados en este manual, que el Interventor considere necesario para asegurar la realización de las obras en forma correcta y satisfactoria para las Empresas, serán por cuenta del Contratista.

Para comprobar si los materiales son de la calidad especificada, deben realizarse los ensayos correspondientes sobre muestras representativas de tales materiales utilizados en la construcción.

El registro completo de los ensayos de los materiales debe estar disponible durante el avance de la obra y por el tiempo, que cubra la respectiva póliza de estabilidad, siguiente a su terminación.

4.3 CONDUCTOS

Se denomina conducto al espacio cilíndrico libre por donde se conducen los cables de telecomunicaciones, entre otros. Los materiales que forman tal espacio, al igual que la protección mecánica que le prestan a los cables son de gran variedad, resistencia, tipo y duración. A continuación se describen algunos de los materiales normalizados por las Empresas para la protección de los cables telefónicos.

4.3.1 Condulín

El condulín es un bloque de concreto, clasificado dentro de la clase multitubular de una sola pieza. Actualmente están en desuso para la construcción de canalizaciones para telecomunicaciones; sin embargo, existen todavía canalizaciones de este tipo con redes en operación.

4.3.2 Conductos de PVC

El conducto de PVC puede ser de clase monotubular (monotubo); está compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido). Tanto dicha tubería como los accesorios deberán cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 1630 ó 3363, o en su defecto, con las especificaciones de la designación TC 6 del NEMA.

Para la construcción de canalizaciones de telecomunicaciones se utilizarán tubos de PVC rígido especificados de acuerdo con las normas mencionadas y clasificados en los siguientes tipos:

4.3.2.1 Tipos DB (liso) y TDP (corrugado de doble pared)

Normas NTC 1630: “Plásticos. Tubos de policloruro de vinilo PVC rígido para conductos de comunicación y redes eléctricas subterráneas” y NTC 3363: “Plásticos. Tubos de policloruro de vinilo PVC rígido corrugado con interior liso para alojar y proteger conductores eléctricos y telefónicos”. Están diseñados para ser instalados directamente en el terreno en vías de tráfico pesado, sin recubrimiento en concreto. El radio mínimo de curvatura para la tubería PVC será de 20 metros. En general, un tubo no permitirá deflexiones que reduzcan su sección circular por encima del 5% del diámetro respectivo según lo estipulado en la designación 2422 de la ASTM.

4.3.2.2 Monotubo y tritubo rígido y flexible

Norma NTC 4908: “Sistemas de tubos de polietileno para protección de cables de fibra óptica. Tubos monotubo y multitubo”. Tanto el monotubo como el tritubo son tuberías de polietileno con pared interior con estrías longitudinales, pared exterior lisa y con un espesor de pared de 3 mm mínimo, y de 32 y 40 mm de diámetro; el tritubo está compuesto por tres monotubos de las características antes descritas unidos entre sí por una membrana.

4.3.3 Conductos de acero galvanizado

Los conductos de acero galvanizado de la clase monotubular y los accesorios utilizados en la construcción de canalizaciones para telecomunicaciones, deberán cumplir con especificaciones de las normas NTC 169 (ANSI C80.C) o en su defecto, con las especificaciones de la designación ASTM A 370.

El empleo de la tubería de acero galvanizado en la construcción de la infraestructura de la red telecomunicaciones se ceñirá a los siguientes eventos:

- Cuando se requiera una gran resistencia mecánica como en cruces de puentes, pontones, coberturas, líneas férreas.
- En zonas de tráfico vehicular pesado, zonas de alta densidad automotor con profundidad de instalación menor de 0.60 m.

4.4 COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

4.4.1 Generalidades

Antes de la instalación de los conductos se debe verificar, en las etapas de diseño y construcción, que en el alineamiento de la canalización proyectada entre cámaras y/o cajas no haya válvulas, hidrantes, postes, sumideros, cámaras, cajas y ductos de otras empresas de servicios públicos que impidan la construcción de la canalización.

Teniendo en cuenta que en los tramos de conductos no se permiten curvas verticales y que estos se instalan de forma continua, perfectamente alineados y nivelados, se deben considerar los accidentes topográficos que impidan la correcta instalación de los ductos en las etapas de diseño y construcción.

Construidas las zanjas para canalizaciones de telecomunicaciones, conforme a las especificaciones consignadas en los numerales 1.2 (Localización) y 2 (Excavaciones y llenos estructurales), se procederá de la siguiente manera:

- Antes de iniciar la colocación se hará una cuidadosa limpieza de los tubos, tanto interior como exteriormente, retirando lodos, basuras y todo tipo de partículas extrañas y perjudiciales para la obra de telecomunicaciones.
- Una vez que la rasante de la excavación esté a nivel y libre de escombros, se extenderá y nivelará la capa de material de relleno de cinco centímetros (0,05 m) de espesor como mínimo, exigida por la Interventoría, la cual servirá de cama y facilitará la nivelación de la primera hilada de ductos.
- Después se coloca la tubería según lo indicado en los planos, de acuerdo con las diferentes configuraciones, profundidades mínimas, número de capas y espesores de materiales para llenos y acabados, mostrados en los planos para la construcción de canalizaciones para telecomunicaciones en vías públicas, zonas verdes y andenes.
- Luego se extiende y nivela el relleno con material de sub-base o arenilla. Posteriormente se instala la cinta de señalización
- La profundidad mínima de instalación de ductos entre la cota clave de la hilada más superficial de ductos y el nivel de rasante del acabado de calzada debe ser de sesenta centímetros (0,60 m). Cuando no sea posible cumplir con esta cota mínima, el banco de conductos se protegerá con empotramiento simple o reforzado. La Interventoría aprobará los alineamientos y profundidades de excavación.
- Instalado cada tramo de tubería se recortarán las colillas de los ductos en los muros de cámaras y cajas. Se utilizarán boquillas terminales de campana para evitar bordes cortantes en el plano de transición ducto-cámara. Su ensamble se efectuará mediante unión mecánica (ducto-campana).

- Cuando sea necesario recortar el ducto de PVC, se hará con una segueta corriente, asegurando el corte a escuadra y retirando la rebaba y marcas de segueta con lima ó papel de lija.
- En caso de trabajar con tubería corrugada, su ensamble se efectuará mediante unión mecánica. Antes de aplicar la soldadura para unir los conductos lisos, las superficies que se conectarán se limpiarán con un trapo limpio y humedecido con limpiador removedor y se aplicará “generosamente” soldadura líquida, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante, en una longitud igual a la campana del accesorio y a la superficie exterior del ducto.

4.4.2 Colocación de conductos de PVC

4.4.2.1 Nivelación

De acuerdo con la sección transversal del respectivo proyecto, sobre el fondo de la zanja, adecuado de tal manera que ofrezca una pendiente uniforme y pareja, se colocará la tubería controlando la correcta nivelación de cada tubo para que se le proporcione un apoyo completo en toda la longitud del tramo en construcción evitando deflexiones verticales que den origen a pendientes irregulares y a reducciones de la sección circular del conducto.

4.4.2.2 Alineamiento

Se extenderá una fila de tubos a la vez. Para mantener la separación de los mismos y evitarles curvaturas, a lado y lado de cada uno de ellos se colocarán estacas o guías de madera en zig zag, de manera provisional o permanente, u otro tipo de elementos que proporcionen la misma estabilidad.

4.4.2.3 Instalación

a. En vía pública, andenes y zonas verdes.

Esta actividad se ejecutará utilizando las disposiciones rectangulares normalizadas en las especificaciones respectivas, pero en caso de inconvenientes, imprevistos, condiciones desfavorables del terreno, existencia de otras obras de la infraestructura de servicios públicos, el interventor podrá autorizar que el banco de conductos se construya con una disposición triangular o tipo colmena.

Para la correcta unión de los tubos se probará el ensamble espigo campana con el objeto de establecer que el extremo (espigo) de uno de ellos se ajuste perfectamente en la campana del otro. A continuación se limpiarán extremo y campana con limpiador-removedor PVC y siempre deberá realizarse esta operación aunque aparentemente se encuentren limpios. Acto seguido para los conductos PVC tipo DB se aplicará la soldadura PVC con una brocha de cerda natural.

No se permitirá el uso de brochas con cerdas de nylon u otras fibras sintéticas. En todo momento se evitará la aplicación de excesos de soldadura dentro de la campana porque puede escurrir al interior del tubo y crear superficies irregulares que reducirían su sección entorpeciendo así el posterior montaje de cables. No se ensamblará la tubería si el espigo, la campana, o ambos, están impregnados de agua ni se permitirá que esta última entre en contacto con la soldadura líquida, por consiguiente no se aceptarán las instalaciones ejecutadas en condiciones de humedad.

Los extremos de la tubería en las cámaras y cajas de telecomunicaciones se cortarán perpendicularmente el eje del tubo para permitir la colocación de la boquilla terminal PVC o en su defecto cortarse de tal forma que permitan el emboquillado manual.

Mientras no se haya montado el cable, los conductos permanecerán sellados con un dispositivo recomendado por la casa fabricante o la Interventoría.

b. En puentes, pontones o estructuras similares

Cuando el alineamiento de la canalización de telecomunicaciones sea interferido por alguna de estas estructuras, la tubería se instalará de tal manera que no disminuya la capacidad hidráulica de la respectiva estructura y conforme a lo estipulado a continuación:

➤ *Estructuras existentes*

Los cruces a través de puentes existentes se asegurarán por medio de herrajes del tipo y diseño especificados en pliegos de condiciones y planos suministrados por las diferentes dependencias de UNE EPM Telecomunicaciones S.A.

Los herrajes, los cuales permiten sostener la tubería en puentes, deberán instalarse cuando la luz entre la salida de la tubería y su respectiva llegada para cámaras consecutivas sea mayor de 3,0 m.

Sobre puentes en curva horizontal, vertical o puentes de arco, los espárragos de los herrajes tendrán su longitud variable en toda la luz del puente para darle a la tubería un alineamiento completamente horizontal.

El suministro, transporte y colocación de cada unidad de herraje se hará de acuerdo con lo indicado en los planos e incluirá, además, la rotura en las estructuras donde se empotrarán, el concreto para los resanes y empotramientos, el alambroñ requerido para amarrar la tubería entre si y el herraje, las herramientas, el equipo, la mano de obra, las utilidades, imprevistos y gastos generales del Contratista.

➤ *Estructuras proyectadas*

Los cruces a través de puentes proyectados se ejecutarán aprovechando la construcción de la estructura ya sea vaciando los andenes y empotrando la tubería o utilizando parte de la estructura futura del puente en común acuerdo con la firma responsable del diseño o construcción del puente.

4.4.2.4 Máxima longitud de los tramos entre cámaras y/o cajas en vía pública

La máxima longitud de los tramos de canalización depende de la longitud del cable en la carreta a instalar, de las derivaciones obligadas para acceder a una cámara de armario o para orientar el rumbo de la red ubicada hacia otros puntos con diferente localización o alineamiento, de la configuración del terreno en aquellos casos donde es imposible salvar una hondonada o una cima con la misma tubería y de las intersecciones. La longitud entre cámaras será definida en el diseño y se mostrará en el plano respectivo.

4.4.3 Colocación de los conductos de acero galvanizado

4.4.3.1 Nivelación

De acuerdo a los perfiles del proyecto respectivo, se colocará la tubería sobre el fondo de la zanja, a la cual se le ha dado previamente un acabado uniforme y parejo controlando la correcta nivelación de cada tubo para proporcionarle un apoyo completo en toda la longitud del tramo en construcción.

Se extenderá el bloque de tubos con un alineamiento recto. Para evitar desviaciones laterales, a lado y lado del bloque de tubos se colocaran estacas de madera provisionales u otro tipo de elementos que proporcione la misma estabilidad, respetando una separación máxima de 6.0 m. entre guías consecutivas.

4.4.3.2 Instalación

Esta actividad se ejecutará utilizando las disposiciones rectangulares normalizadas en las especificaciones respectivas.

La instalación se hará ensamblando los extremos mediante unión roscada de acero galvanizado. Para facilitar un ajuste perfecto tanto a la unión como a los extremos de los tubos se recubrirán totalmente con un líquido bituminoso no corrosivo.

Cuando la única alternativa posible obligue la colocación de la tubería en un medio húmedo, se impregnarán los extremos roscados, antes de su instalación, con un barniz para garantizar el sello hidráulico y adicionalmente deberán protegerse las uniones con pintura anticorrosiva.

En las cámaras y cajas de telecomunicaciones los extremos de la tubería se cortarán de tal manera, que permitan acoplar una fracción de tubo PVC rígido y ensamblar la boquilla terminal PVC.

Mientras no se haya montado el cable, la boquilla terminal deberá sellarse con un dispositivo recomendado por la casa fabricante de la tubería PVC rígida para canalizaciones de telecomunicaciones.

La colocación de los conductos en puentes, pontones y cualquier tipo de estructura hidráulica deberá realizarse de tal forma de que no se reduzca la capacidad hidráulica de dicha estructura.

En cruces de vías férreas las tuberías deberán instalarse según las normas vigentes de FERROVÍAS y/o la entidad competente.

4.4.3.3 Máxima longitud de los tramos entre cámaras y/o cajas en vía pública

Debido al uso restringido para cruces especiales, la longitud en los tramos entre cámaras consecutivas para una canalización construida con tubería de acero galvanizado la definen las condiciones del terreno, además de lo estipulado a continuación:

- Cruces empotrados sobre coberturas, cárcamos y otras estructuras similares, se ejecutarán en concreto cuya resistencia a la compresión será la especificada en los planos.
- Cruces a través de puentes y pontones existentes donde se instalarán herrajes, según diseños, la luz máxima será la definida en los planos o la definida por la Interventoría.

4.5 MEDIDA Y PAGO DE LOS CONDUCTOS COLOCADOS

La cantidad de obra considerada en estas normas se medirá sobre la pendiente de la canalización para los tramos entre cámaras consecutivas delimitadas hasta el enrase con las paredes interiores de los muros en cada cámara.

La profundidad de instalación de los conductos será la especificada en los planos.

El metro boca de canalización es el metro lineal de canalización multiplicado por el número de conductos (banco de conductos) según el diámetro del respectivo tramo e incluye el suministro, transporte, colocación de los conductos y accesorios necesarios para conformar cada uno de los bancos de conductos especificados en los planos o definidos por la interventoría; además de limpiador y soldadura para los conductos PVC; uniones roscadas para los conductos de acero galvanizado; la pasada del rodillo por cada conducto y en ambas direcciones, capa de 0.05m de arenilla de apoyo y las abocadas (ejecución de rotura y resane en paredes de cámaras existentes, cuando sea necesario cruzar o llegar a dichas cámaras con los conductos proyectados y/o adecuar los conductos existentes. Esta actividad deberá cumplirse con aprobación de UNE EPM Telecomunicaciones S.A. y según las instrucciones dadas por la interventoría), la administración, imprevistos y utilidades del proponente.

4.6 AMPLIACIÓN Y REPARACIÓN DE CANALIZACIONES

4.6.1 Ampliación de canalizaciones

Esta actividad consiste en la construcción de canalizaciones en los sitios señalados por el diseño y suministrado en los planos. Si la profundidad de los ductos existentes lo permite y su material es PVC, se podrá realizar la ampliación por encima de la canalización existente, si el material de la canalización existente es condulín, la ampliación se realizará paralela a ésta.

4.6.2 Reparación de canalizaciones

Esta actividad se realizará cuando las obstrucciones encontradas no puedan ser eliminadas mediante la limpieza de los conductos con el rodillo, equipo de "cola ratón" o tirabuzón, o la aplicación de agua a presión con equipos especiales (VACTOR o similares).

Para hacer una reparación se debe detectar con exactitud el sitio del problema y ordenar la rotura de la vía, previo permiso de la institución competente y tomando todas las medidas de seguridad exigidas por UNE EPM Telecomunicaciones S.A.

Las obstrucciones en las canalizaciones se deben entre otras causas a: condulines reventados, tubos deformados, defectos de construcción por nivelación inadecuada, juntas defectuosas, canalizaciones superficiales sometidas a tráfico pesado y aplastadas, construcciones o reparaciones de otros servicios, raíces de árboles, entre otras.

4.6.2.1 Procedimiento para reparar una canalización

Para determinar el sitio donde se debe romper se aplican los siguientes métodos:

- Si el atranque se produce cuando se están pasando los bastones, estos se devuelven y se cuentan para determinar la longitud, luego, se hace la medición con la lienza sobre el eje de la canalización.
- Si el atranque se produce cuando se está pasando el rodillo de limpieza, se hace una señal en uno de los alambres de pesca y a ras del conducto, luego se saca y se extiende sobre la calzada para determinar el sitio de rotura.
- Si el rodillo de limpieza se queda atascado y no es posible sacarlo, se introducen bastones para determinar la longitud como lo mencionado en el numeral anterior.

4.6.2.2 Reparación de canalización en condulines con tubería PVC

Después de descubrir la canalización averiada, se procede a hacer la reparación de la siguiente manera:

- Se cortan trozos de PVC 4" de 0.30 m de longitud de tal forma que queden con la campana, y se abren longitudinalmente al igual que la tubería que se va a emplear para la reparación.
- Luego procedemos a abrir, con la ayuda de tacos de madera, el trozo de PVC y la tubería para introducir el cable existente. Posteriormente, se cubren las ranuras longitudinales con un "casco" de tubería equivalente a 1/3 de su sección. La adherencia entre estos elementos se obtiene utilizando soldadura PVC y amarres con alambre galvanizado N°. 14.
- Con una mezcla de mortero 1:2 se suaviza la unión PVC - conductín, hasta dar un acabado liso y parejo.
- Para nivelar la tubería de manera que no permita deflexiones en la misma, se utilizará un concreto de dosificación 1:2:3.

Si la distancia desde la cota clave de la tubería a la carpeta de rodadura es menor de 0.50 m la reparación, se debe empotrar totalmente, en caso contrario, se hacen los llenos y compactaciones de acuerdo al capítulo respectivo.

4.6.2.3 Reparación de canalizaciones en PVC

Localizando el punto de falla, procederemos a descubrir y reparar la canalización de la siguiente manera:

- Se corta y retira la longitud requerida.
- Se reemplaza el tramo, empalmado la tubería al tope y colocando las uniones respectivas, previa limpieza de cada uno de los elementos antes de aplicar la soldadura especificada por los fabricantes.
- Si existe cable en la longitud mencionada, se procederá como lo estipulado en el numeral 4.6 "Encamisada" del capítulo 3 de este documento.

Después de efectuada la reparación de la canalización, se procede a colocar los materiales de lleno, sub-base, base y la reconstrucción de pavimento asfáltico o rígido o articulado.

4.6.3 Medida y Pago

El metro lineal (m) de reparación de canalización incluye todos los conceptos tenidos en cuenta para el pago del ítem de construcción de canalizaciones, además en los mencionados en este numeral.

4.7 ACEPTACIÓN DE LOS CONDUCTOS COLOCADOS

Para el recibo y aprobación, por parte de EPM Telecomunicaciones S.A., de las canalizaciones de telecomunicaciones, el contratista deberá cumplir, entre otros, con los siguientes requerimientos:

4.7.1 Prueba del rodillo

En el momento de recibir una canalización todos los conductos para los tramos entre obras accesorias (cámaras, cajas) consecutivas, deberán estar ensayadas a satisfacción de UNE EPM Telecomunicaciones S.A.

El ensayo de la tubería colocada se ejecutará por medio de **un patrón cilíndrico metálico** cuyo diámetro corresponde a las tolerancias máximas permitidas para la reducción del área circular del conducto conforme con lo indicado en las respectivas especificaciones. El diámetro del rodillo será de 0,09 m para conductos de diámetro de 0.10 m, de 0.07 m para conductos de diámetro de 0.075 m y de 0.045 m para conductos de diámetro de 0.05 m. Para todos los casos la longitud del rodillo será de 0.30 m.

El contratista efectuará la prueba en presencia de la interventoría, sin excluir este requerimiento de los ensayos parciales realizados en el curso del avance de las obras. Los ensayos parciales son necesarios para detectar a tiempo problemas de reducción del área circular de uno o varios conductos del tramo 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 eventuales en el momento oportuno.

La ejecución de la prueba se hará manualmente o con la ayuda de una guía, cabrestante, compresor u otros, según lo exija la longitud del tramo, tal como se ilustra en los planos y por cuenta del contratista. La pasada de rodillo se debe realizar en por cada conducto y en ambas direcciones.

Se recomienda que la prueba del rodillo se realice previa a la reconstrucción de pavimentos, andenes y zonas verdes.

4.7.2 Acabado y terminación de las obras

Es requisito indispensable para la aceptación definitiva por parte de UNE EPM Telecomunicaciones S.A., que se hayan ejecutado las obras completamente y se efectúe la limpieza, en su totalidad, de todos los sitios afectados por la construcción de las canalizaciones según lo estipulado en el grupo de normas de este manual. Además se deberá tener en cuenta que:

- Los ítems que estipulan la ejecución de los trabajos de llenos, afirmados y pavimentos se hayan ejecutado en tramos completamente construidos de acuerdo con estas especificaciones y a satisfacción de UNE EPM Telecomunicaciones S.A.

- Las paredes de las cámaras, cajas, hasta su nivel definitivo para el vaciado de las losas superiores, se hayan terminado completamente de acuerdo con lo estipulado en este manual.
- Todos los conductos de acceso a las cámaras, cajas, se hayan revitado y emboquillado conforme con estas normas utilizando los materiales y accesorios recomendados por los fabricantes de la tubería.

5. PAVIMENTOS

En cuanto a pavimentos, estos siguen los lineamientos generales dados en las “Normas para la construcción de pavimentos” que se tengan en los diferentes municipios en donde UNE EPM Telecomunicaciones S.A.” tenga cobertura, , las Normas de la AASTHO, ASTM, Manual Pavimentos INVIAS y las NEGC 300 y sus especificaciones asociadas:

301 Corte y retiro de pavimento.

302 Sub-base granular.

303 Base granular.

304 Base asfáltica.

305 Imprimación.

306 Riego de liga.

307 Concreto asfáltico.

308 Pavimentos rígidos.

309 Pavimentos articulados.

El contratista deberá contar con la mano de obra necesaria para realizar las labores de aseo y limpieza permanente de las vías y demás áreas dentro y fuera de la zona demarcada, que se vean afectadas por la ejecución de los trabajos, y el sobre-costos de estas actividades serán analizadas por el contratista para la presentación de su propuesta.

6. CONCRETOS, MORTEROS Y ACERO DE REFUERZO

6.1 GENERALIDADES

Todas las obras civiles de telecomunicaciones que involucren concretos o aceros de refuerzo se harán de acuerdo con las especificaciones INCONTEC y NEGC 501, 503, 506, 601 y 602.

En este ítem no se incluye el concreto y el acero especificado en las cámaras telefónicas, debido a que están incluidos en los ítemes de las cámaras.

6.2. MEDIDA Y PAGO

Los concretos tienen como unidad de medida el metro cúbico (m³) y se pagarán por volúmenes de concreto indicados en planos o puesto en el sitio de las obras, según lo apruebe la Interventoría.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y UNE EPM Telecomunicaciones S.A. no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El concreto y el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente. No se incluye el concreto ni el acero de las cámaras pues se pagan en los ítemes asociados a cajas y cámaras.

7. CÁMARAS, CÁRCAMOS, CAJAS Y TAPAS

7.1 CÁMARAS

7.1.1 Construcción de cámaras

Este numeral consiste en la construcción de cámaras en los sitios que señalan los planos y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría observando los detalles que se muestran en los planos respectivos. En la ejecución de todo tipo de cámaras telefónicas se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

7.1.1.1 Localización del proyecto

Luego de señalar adecuadamente la zona en que se construirá la cámara, de manera que el impacto urbano sea mínimo, se localiza la geometría de la cámara proyectada según la conformación urbana, la cual determina el tipo de cámara a emplear.

7.1.1.2 Demolición de piso existente

Una vez ubicada la cámara proyectada se demolerá el acabado del piso existente (andén en concreto, en adoquín, en cerámica, en vitrificado, en arenón y gres, entre otros; pavimento flexible, rígido o articulado; etc.) utilizando una cortadora de concreto para demarcar el área de la demolición con bordes perpendiculares.

7.1.1.3. Excavaciones

Se ejecutarán de acuerdo con lo estipulado en el numeral 2.2 de este documento y las especificaciones 107.2, 200, 202 y 1300 de las NEGC. A medida que avance la excavación se deben ejecutar retiros parciales de escombros y material sobrante, en forma tal, que cuando se terminen los bordes superiores de los muros para el apoyo de la losa superior, no queden escombros.

7.1.1.4 Construcción de losa inferior

La losa inferior de la cámara se construirá en concreto cuya resistencia a la compresión es de $f'c = 245\text{kg/cm}^2$ (3500 psi) y con un espesor de diez centímetros (10 cm).

Durante las etapas de vaciado, disposición y vibrado del concreto se deben hacer controles de calidad para evitar que el material granular se segregue y se formen hormigueros.

7.1.1.5 Muros de concreto

Los muros de las cámaras, cárcamos y cajas, se construirán con bloques de concreto, tipo A y que cumplan las especificaciones de la norma técnica colombiana NTC 4026, sobre la losa inferior de la cámara.

Las dimensiones nominales de los bloques de concreto usados en las cámaras A-B-C, paso 1-2-3 serán de 0.20 m x 0.20 m x 0,40 m; y en las de paso 4-5-6 serán de 0.15 m x 0.20 m x .40 m.

La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la “traba” que figure en los respectivos diseños. La pega y relleno se ejecutará con un mortero de arena y cemento con una dosificación de 1:3 conforme a la Especificación 1401 de las NEGC y se pulirán las juntas horizontales y verticales.

Los muros podrán someterse a los siguientes ensayos:

a) Resistencia a la compresión

- La resistencia mínima a la rotura por compresión para un promedio de tres (3) bloques debe ser igual a 13 MPa (130 kg/cm²).
- La resistencia mínima a la rotura por compresión para un (1) bloque será igual a 11 MPa (110 kg/cm²) evaluada sobre el área neta.

b) Absorción de agua

El porcentaje de absorción para un promedio de tres (3) bloques debe ser del 9%. En cualquier momento, la interventoría podrá solicitar al contratista los ensayos arriba estipulados para conocer las características y resistencia de los bloques a utilizar.

7.1.1.6 Relleno lateral

Durante la construcción de los muros de la cámara y a medida que los morteros colocados (de pega de los bloques de concreto y de relleno de las dilataciones verticales) vayan fraguando, los contornos de las cámaras se rellenarán simultáneamente según los diseños o instrucciones de la Interventoría con:

- Arenilla.
- Suelo-cemento.
- Con el mismo mortero de pega de los bloques.

Sin que halla lugar a pago por separado, por cada uno de estos los cuales deben estar incluidos en el ítem de construcción ó reconstrucción de cámaras.

7.1.1.7 Construcción de losa superior

Construidos y rematados la totalidad de los muros en bloque de concreto, recortados los ductos a ras de muro, instalados los adaptadores terminales de campana y emboquillados los ductos se procederá a construir la formaleta y la figuración del hierro de refuerzo de la losa superior. La formaleta se impregnará con ACPM para evitar la adherencia del concreto durante el desencofrado.

La losa superior de las cámaras localizadas en vía y andén se construirán en concreto con una resistencia de 3.500 psi y espesor de veinte centímetros (0,20 m). Sobre dicha placa se construye el acabado de piso previsto en el diseño del pavimento o del andén intervenido.

Al igual que en la construcción de la losa inferior, se mantendrán estrictos controles de calidad durante el recibo, transporte, disposición final, vibrado y afinado del concreto para evitar segregación de partículas y la creación de hormigueros.

Se tendrá especial cuidado en la instalación de la formaleta circular para conformar el cuello de entrada a la cámara de inspección de tal manera que se obtenga un cilindro con las paredes y aristas bien rematadas.

7.1.1.8 Concretos

Se observarán las normas contenidas en las INCONTEC y NEGC 501, 503, 506, 601 y 602. y NSR 98 en lo que respecta a su resistencia, preparación, colocación, formaletas, curado, además de las siguientes:

- La losa de piso y las cimentaciones se construirán de acuerdo con los planos respectivos y dando a la losa una ligera pendiente hacia el centro.
- La formaleta para la losa superior solo podrá retirarse después de 14 días del vaciado, como mínimo.
- La losa superior se construirá con la misma pendiente del terreno conservando la profundidad nominal libre de la cámara en el centro de la misma, de tal manera que quede correctamente nivelada, estable y enrasada cinco centímetros (0,05 m) por debajo del nivel de acabado de la vía existente si éste es en pavimento flexible.
- Cuando la cámara se construya en andén, zona verde, pavimento rígido o articulado la losa superior deberá ser nivelada con la rasante.

Si la cámara se localiza parte en andén o zona verde y parte en calzada, la losa debe vaciarse con la escala o desnivel correspondiente para conservar los niveles de ambas superficies y la profundidad nominal libre de la cámara se conservará de acuerdo a lo estipulado en el párrafo anterior.

7.1.1.9 Acero de refuerzo

Pare el suministro, transporte, figuración, despiece y colocación del acero de refuerzo deberán observarse las normas contenidas en las NEGC, NCDCSR (NSR-98), NTC: 161 y 2289; ANSI/AWS D 1.4 en lo que al acero de refuerzo se refiere.

Cuando se requiera utilizar la malla electro-soldada esta deberá cumplir con las normas NSR-98 y las NTC 1925 y 2310 y la NEGC 600.

El refuerzo de la placa superior estará conformado por dos parrillas (superior e inferior), las cuales están formadas por varillas corrugadas de media pulgada (1/2") de diámetro y $f_y = 60.000$ psi. La disposición de las parrillas es bidireccional y su separación se indica en las normas correspondientes a cada tipo de cámara.

7.1.1.10. Impermeabilización

Cuando las cámaras, por razón de su ubicación, se localicen en la vecindad de una edificación, en zonas húmedas y muy permeables o en aquellas donde los estratos impermeables estén sometidos a la influencia de aguas erráticas o infiltraciones prisioneras esporádicas, se impermeabilizarán las paredes interiores utilizando morteros especiales adicionados con un impermeabilizante químico en las cantidades y formas que estipule la casa fabricante, como tratamiento mínimo y de acuerdo con lo estipulado para ello en las NEGC.

Para la medida y pago de la impermeabilización, todos los costos, directos e indirectos, que esta actividad exija, el contratista los tendrá en cuenta al cotizar el m² de impermeabilización de obras accesorias en el formulario de propuesta de cada licitación.

7.1.1.11 Condiciones para el recibo final

Para el recibo final, las cámaras quedarán completamente terminadas y además deberán cumplir con lo siguiente:

- La losa de fondo y el espacio del filtro estén en perfecto estado.
- Las paredes estén correctamente resanadas, terminadas y pulidas las juntas verticales y horizontales. Igualmente encaladas con cal hidratada con dosificación 1:1.
- Las bocas de la canalización revitadas y emboquilladas de acuerdo a lo estipulado para ello en el numeral 4 de esta norma.

Los extremos de la tubería en las cámaras y cajas de telecomunicaciones se cortarán perpendicularmente el eje del tubo para permitir la colocación de la boquilla terminal PVC o en su defecto cortarse de tal forma que permitan el emboquillado manual.

- Totalmente limpios de material sobrante, escombros, basuras y todo tipo de materiales objetables.
- El cuello acabado de tal manera que su borde inferior quede redondeado.
- Los escombros u obras falsas dejadas como protección, deberán ser retirados.

7.1.2 Reforma de cámaras

Este trabajo consiste en realizar las demoliciones y obras necesarias para que una cámara existente quede con determinada forma y dimensiones de acuerdo con lo estipulado en el formulario de propuesta e indicado en los planos, acatando en todo momento las instrucciones de la interventoría.

La ejecución de la demolición y construcción de cámaras se hará tomando las máximas precauciones para evitar daños a los cables existentes, al personal de las obras o a los particulares. Solamente el personal de UNE EPM Telecomunicaciones S.A. está autorizado para manipular los cables telefónicos.

En caso de daño de las redes existentes el contratista deberá dar aviso inmediato a la interventoría para proceder a su reparación. Los daños imputables al contratista serán reparados por UNE EPM Telecomunicaciones S.A., valorados y deducidos de las actas pendientes por pagar al contratista. Cuando se genere un daño a redes de servicios de otros operadores, el contratista deberá coordinar con éstos su reparación y asumir los costos de las mismas.

Cuando se construyan cámaras sobre el eje de una canalización de telecomunicaciones existente, se deberá verificar la ventaja de los cables antes de construir la nueva cámara con el fin de recostarlos a las paredes de ésta. Los conductos y cables de telecomunicaciones deberán protegerse con formaletas de madera, telas, entre otras.

Una vez concluida la levantada de los muros se cortarán los conductos existentes que no tengan cables y se enrasarán con los muros de la nueva cámara. Durante esta actividad se acogerán las instrucciones de la interventoría.

En el caso de reformas de cámaras de un tipo a otro, antes de iniciar la actividad de demolición se deberá colocar un tablado por encima de los cables y empalmes de telecomunicaciones con el fin de protegerlos y evitar daños que puedan afectar la prestación del servicio.

La Interventoría, por cuestiones de humedad, podrá ordenar profundizar la excavación de la cámara para ejecutar un entresuelo de piedra antes de construir las cimentaciones y vaciar la losa de fondo. En estos casos las dimensiones libres mínimas de las cámaras mostradas en los planos permanecerán constantes.

7.1.3 Medida y pago

La unidad de cámara construida o reformada, según el caso, de acuerdo con los diseños suministrados por UNE EPM Telecomunicaciones S.A., incluye el suministro, transporte y colocación de los materiales; reconstrucción, si es el caso, ceñida a las nuevas exigencias; muros; acero de refuerzo, concreto en losa de fondo y superior, relleno lateral y todas las demás actividades estipuladas en estas normas; mano de obra; herramientas y equipos, vigilancia y los demás costos directos e indirectos del contratista.

Es de anotar, que el precio de la unidad de cámara no incluye el costo de cualquier sistema de impermeabilización, aprobado por la interventoría y ejecutado total o parcialmente, ya que se considera un ítem independiente.

7.1.4 Realce de cámaras

Esta actividad se refiere al requerimiento de realce de las losas o aros de las cámaras, originado por cambios en la rasante de la vía en proyectos de rectificación vial o repavimentaciones.

Solo se permitirá un cuello máximo de 0.35 m, en las cámaras de telecomunicaciones para garantizar el acceso del personal, aireación de la cámara y montaje de los cables de telecomunicaciones.

El acero de refuerzo que requiera este realce es el mismo que se use en las cámaras típicas.

7.1.4.1 Clasificación de los realces

a. Realce de aro

Se presentará cuando el espesor de losa más el espesor de pavimento definitivo colocado sobre la rasante existente no supere los 0.35 m de espesor total del cuello de la losa. Se procederá a la demolición perimetral del concreto de la losa de 0.10 m, alrededor del aro de tal forma que permita su retiro. En este procedimiento no siempre se recupera el aro en buen estado, en estas situaciones se deberá suministrar uno nuevo.

En algunos casos se procederá a colocar un aro nuevo sobre el actual “picando” el concreto existente para garantizar adherencia entre el concreto de la losa y el concreto del anillo del aro.

A continuación se coloca el aro en el nivel deseado, soportado en 8 varillas de ½” corrugado. Luego se efectúa el vaciado del anillo de concreto de 245 kg/cm², incluyendo aditivos para garantizar la adherencia y fraguado rápido entre los concretos.

Nota: cuando la interventoría lo autorice se podrá utilizar concreto polimérico para el anillo.

b. Realce de losa con grúa

Cuando el cuello de la cámara tenga un espesor mayor de 0,35m se procederá a realzar la losa. En algunos casos se demolerá y reconstruirá la losa y en otros se izará con grúa según lo indicado en los planos o instrucciones de la interventoría.

7.1.4.2 Medida y pago

La medida y pago de esta actividad será por unidad (un), incluirá la vigilancia y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad y se pagará en el ítem respectivo:

- Realce de tapa con retiro de aro incluye suministro de aro.
- Realce de tapa con retiro de aro incluye la reutilización del aro existente.
- Demolición y reconstrucción de losa incluye el suministro de bloques de 20 cm x 20 cm x 40 cm y/o viga de coronación, concretos y acero de refuerzo.
- Realce de losa con grúa.

7.2 CÁRCAMOS

Esta actividad se refiere a la construcción de estructuras rectangulares (cárcamos) en las salidas de la central, cruces de vías, comunicación entre cámaras, donde lo especifiquen los planos y de acuerdo con las instrucciones de la interventoría.

Los cárcamos se pueden conformar por una losa de concreto de apoyada en dos muros paralelos y continuos, que buscan proteger ductos telefónicos o con losa y muro en concreto reforzado.

La losa se construye con concreto armado de resistencia a la compresión de 245 kg/cm² (3.500 psi) a los veintiocho días (28) de fraguado y una parrilla de hierro corrugado de media pulgada (1/2") de diámetro y $f_y = 60.000$ psi.

7.2.1 Medida y pago

Su pago será por metro lineal (m!) de acuerdo al diseño respectivo y se incluirá además los costos directos y los indirectos del contratista.

7.3 CAJAS

Este numeral consiste en la construcción de cajas en los sitios que señalan los planos y de acuerdo con las instrucciones de la interventoría, observando los detalles que se muestran en los planos respectivos.

Las cajas pueden estar o no en servicio, razón por la cual el contratista debe consultar

cualquier duda con la interventoría antes de ejecutar el trabajo y tomar todas las precauciones necesarias para evitar inconvenientes o daños.

Lo referente a excavaciones, concretos, acero de refuerzo, impermeabilización, modificaciones, rotura y resane de cajas existentes se acogerá, en forma general a lo estipulado en los capítulos II (Excavaciones y llenos estructurales) y VI (Concretos, morteros y acero de refuerzo) de estas normas, además de lo establecido en las actividades para las cámaras y la construcción de las mismas (Numeral 7.1).

7.3.1 Cajas en vías o zonas de tráfico vehicular

Ver normas TEL NIN - 111 y TEL NIN - 112.

Generalmente son conocidas como “cajas de paso” por no estar dimensionadas para albergar empalmes de cables de telecomunicaciones de cobre, HFC, FO. Su geometría es cuadrada y sus dimensiones pueden ser de 1,0 m x 1.0 m ó 1,6 m x 1,6 m, cuyas paredes se construirán con bloques de 0,15m x 0,20m x 0.40m y 0,20m x 0,20m x 0.40m, respectivamente. Las losas cumplen las mismas especificaciones de las cámaras.

7.3.2 Cajas en andenes y zonas verdes

Ver normas TEL NIN - 114 y TEL NIN - 115.

Generalmente se utilizan cuando las redes secundarias son canalizadas y pueden ser de dos tipos: caja para una tapa de 0,60 m x 0,80 m y caja para dos tapas de 0,60 m x 0,80 m, cuando la red secundaria canalizada cruza las vías o como infraestructura de los armarios de distribución y ADIN.

Las paredes para las de 0,60 m x 0,80 m son bloques de 0,10 m x 0,20 m x 0,40 m y las de dos tapas de 0,60 m x 0,80 m son bloques de 0,15 m x 0,20 m x 0.40 m. Estas cajas no llevan losa de piso sino un lecho de material triturado.

7.3.3 Cajas para bases para concentradores

Ver normas TEL NIN - 117 y TEL NIN - 118.

7.3.4 Caja para dos tapas con base-pedestal para armario de distribución o ADIN

Ver normas TEL NIN - 119 a TEL NIN - 124.

7.3.5 Medida y pago

La unidad de caja con base-pedestal para armario de distribución o ADIN construida o reformada, según el caso, de acuerdo con los diseños suministrados por UNE EPM Telecomunicaciones S.A., incluye el suministro, transporte y colocación de los materiales; reconstrucción, según el caso, ceñida a las nuevas exigencias; acero de refuerzo; concretos, cárcamo de 0.50m y todas las demás actividades estipuladas en este grupo de normas; mano de obra, herramientas y equipos, y los demás costos directos o indirectos del contratista.

Es de anotar, que el precio de la unidad de caja no incluye el costo de cualquier sistema de impermeabilización, aprobado por la interventoría y ejecutado total o parcialmente, ya que se ha considerado como un ítem independiente.

7.4 TAPAS

Este numeral hace referencia a las condiciones de fabricación, suministro, transporte, vaciado y colocación de tapas circulares para cámaras y cajas de paso y al suministro, transporte, vaciado y colocación de tapas rectangulares para cajas donde lo indiquen los planos o lo ordene la interventoría.

Se deben cumplir además las siguientes especificaciones:

7.4.1 Aros y tapas circulares

Todo lo referente a los materiales y características, composición química, especificaciones mecánicas, requisitos de fabricación y ensayos a realizar de aros y tapas circulares para cámaras y cajas, están dadas en la TEL NIN - 113. Sin embargo, también se deben tener en cuenta los siguientes aspectos tanto para aros como para tapas circulares:

- Se deben construir en hierro fundido gris.
- Las superficies deben estar libres de defectos como grietas, porosidades, incrustaciones no metálicas o arena.

Las especificaciones para los concretos y de refuerzo deben estar de acuerdo con lo estipulado en las INCONTEC y NEGC 501, 503, 506, 601 y 602..

7.4.1.1 Medida y pago

Si fueren suministrados por el contratista durante la ejecución del contrato de canalizaciones, se pagará como unidad, sea de tapa o de aro, o el conjunto de aro y tapa, incluyendo en el precio el suministro, transporte, almacenamiento en la obra y su correcta colocación en la obra respectiva, además del equipo, la herramienta y la mano

de obra requerida, los ensayos y pruebas necesarias para verificar que cumplan con lo estipulado en las NDCCT, los gastos generales, las utilidades y los imprevistos del contratista.

7.4.2 Marcos y tapas rectangulares

Las especificaciones que deben cumplir los marcos y las tapas rectangulares para caja en andén y/o zona verde, quedan establecidas dentro de las normas TEL NIN - 114 y TEL NIN - 115, o bien lo indicado en los planos u ordenado por la interventoría.

La calidad del concreto usado en las tapas, su resistencia (245 kg/cm^2), dosificación, aditivos, acero de refuerzo, curado y acabado serán los especificados en los planos y en las INCONTEC y NEGC 501, 503, 506, 601 y 602..

Los marcos se fabricarán con láminas de acero al carbono de calidad estructural soldable de acuerdo con las normas INCONTEC. El ángulo del marco será de 3" x 3" x 1/4" y la platina del herraje de la tapa será de 3" x 1/4".

Cuando los marcos y tapas sean suministrados por contrato de suministro, el procedimiento de recibo de estos elementos será implementado según el pliego de condiciones o por el procedimiento respectivo.

7.4.2.1 Medida y pago

Si fueren suministrados por el contratista durante la ejecución del contrato de canalizaciones, se pagará como unidad, de tapa o de marco, o de marco y tapa conjuntamente, incluyendo en el precio el suministro, transporte, almacenamiento en la bodega o sitio de trabajo y su correcta colocación en la obra respectiva, además del equipo, la herramienta y la mano de obra requerida, los ensayos y pruebas necesarias para verificar su correcto estado, los gastos generales, las utilidades y los imprevistos del contratista.

8. RECONSTRUCCIÓN DE OBRAS VARIAS

Todas las reconstrucciones de obras tales como redes de acueducto, alcantarillado, andenes, cordones, cunetas y engramados, afectadas por los proyectos de construcción de telecomunicaciones, se harán de acuerdo con las especificaciones contenidas en el manual de NEGC: 401, 402, 403, 406, 407, 417, 501, 601, 700, 800, 1200 y 1300, y las NTC 4109 y 2076.

Para la reconstrucción de la señalización horizontal de las vías se deberá seguir lo estipulado en Resolución 1050: “Manual de señalización y dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas en Colombia”,

8.1 SELLADO DE GRIETAS

8.1.1 Definición

Este ítem consiste en el corte, limpieza y sellado de grietas existentes en el pavimento asfáltico o de concreto con un producto asfáltico modificado aplicado en caliente que tenga alta resistencia al ablandamiento y garantice la unión y el sellado de la carpeta.

8.1.2 Corte y limpieza de la junta

El corte o el ruteado de la junta consiste en realizar en la línea de la grieta una ranura de dimensiones variables entre 1 cm de ancho por 1,0 cm de profundidad y 1.0 cm de ancho por 2.0 cm de profundidad. Esta operación se hará totalmente con sierra circular mecánica. Una vez realizada la operación del corte y antes de la aplicación del asfalto se limpiará la ranura mediante cepillado y soplado con el fin de garantizar la adherencia del asfalto. En caso de que haya humedad en el pavimento se secará este por medio de sopletes u otro método apropiado.

8.1.3 Calentamiento del asfalto

El asfalto debe ser calentado en una unidad derretidora adecuada para el manejo del producto hasta una temperatura que permita su vertimiento la cual es del orden de 193 °C y sin sobrepasar la máxima temperatura de calentamiento que se haya especificado para el asfalto que se use, la cual no debe ser superior a 204 °C.

8.1.4 Aplicación del asfalto

El asfalto puede ser aplicado en la ranura mediante un sistema de pistola a presión o manualmente mediante paleta u otro instrumento apropiado. Para evitar el levantamiento

del producto por las llantas de los vehículos o el desgaste por abrasión la altura del sellante no debe exceder los 3 mm por encima de la superficie del pavimento. Cuando la vía va a ser repavimentada la altura del sellante debe quedar a 3mm por debajo de la superficie.

Deben observarse todas las precauciones necesarias para el manejo de materiales a altas temperaturas.

8.1.5 Limpieza del equipo de aplicación

El equipo de aplicación debe limpiarse permanentemente cuidando de que los solventes utilizados no contaminen el asfalto ni dañen el pavimento que está siendo tratado.

8.1.6 Especificaciones del asfalto

Las siguientes son las especificaciones que debe cumplir el asfalto utilizado como sellante:

Tabla 1. Especificaciones del asfalto

Consistencia	Semisólida
Gravedad específica a 15 °C	1.20 :t 0.02
Punto de ablandamiento	85 °C
Punto de chispa	232 °C
Contenido de Bitumen	60% mínimo
Temperatura de calentamiento máximo	204 °C
Temperatura de vertimiento	193 °C
Penetración, 5 seg. , 100g, 25 °C	< 90mm/10

8.1.7 Medida y pago

La medida se hará en metros lineales de grieta tratada. El precio unitario cubrirá todos los costos de capital, equipo y mano de obra necesarios para el corte y preparación de la grieta con los elementos indicados, adquisición, transporte, calentamiento y colocación del sellante así como todos los demás costos directos e indirectos asociados a la ejecución de este trabajo. Ítem de pago – metro.

8.2 RECONSTRUCCIÓN DE ACABADO DE SUPERFICIE EXISTENTE

Una vez aprobado el material de relleno y terminada la compactación del mismo se autorizará la reconstrucción del acabado de piso demolido.

Cuando las calzadas y andenes a intervenir tengan acabados diferentes al asfalto y al concreto a la vista se reconstruirán empleando material de acabado con las mismas características al retirado.

De acuerdo con el tipo de acabado se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

8.2.1 Andén en concreto

Para la construcción de andenes se utilizará concreto de resistencia a la compresión de 245 kg/cm² (3500 psi). Las juntas de andén nuevo quedarán alineadas, perfiladas y consecuentes con las del andén no afectado. Todas las juntas de dilatación, transversales y longitudinales, serán de un centímetro (0,01 m) de espesor y de una profundidad de dos centímetros y medio (0,025 m).

Si eventualmente el concreto es mezclado en el sitio de la obra, se tomarán las muestras pertinentes para el control de su asentamiento y resistencia a la compresión del concreto.

8.2.2 Pavimento flexible

El material empleado para la construcción de pavimentos flexibles tendrá las características técnicas descritas a continuación y deberá cumplir con el Manual de Normas para Construcción de Pavimentos en el Valle de Aburrá:

- La mezcla debe llegar a la obra para ser extendida a una temperatura no inferior a ciento quince grados centígrados (115° C) y compactarse a una temperatura adecuada.
- La densidad del pavimento terminado debe ser equivalente por lo menos al 96% de la densidad de laboratorio.
- Las superficies deben estar secas y libres de material contaminado o suelto que impida la correcta adherencia.
- La base y la rodadura asfáltica se extenderán y nivelarán con equipo mecánico ó manual sobre superficies secas, limpias, en perfecto estado y debidamente impregnadas con emulsión asfáltica ó riego de liga.
- Se deberán tener en cuenta los niveles de base existentes y conservar los perfiles longitudinales y transversales de la vía.
- La mezcla se compactará desde los bordes de la calzada y avanzará hacia el centro de la vía. En las curvas, la compactación se iniciará desde el borde inferior hacia el borde superior de las mismas.

8.2.3 Pavimento rígido

Para la construcción de pavimentos rígidos se utilizará concreto de 245 kg/cm².

El concreto se colocará sobre una base granular compactada conforme al diseño de la estructura del pavimento encontrado en el sitio. Se dispondrá de la certificación de calidad expedida por la productora de mezcla

Durante el vaciado del concreto se utilizarán las formaletas adecuadas y los sistemas de vaciado, vibración y curado que garanticen los acabados y el módulo de rotura específico.

9. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL PROYECTO

Esta actividad se refiere a la limpieza general que deberá ejecutar el contratista en las zonas afectadas por la construcción de la infraestructura de telecomunicaciones.

La ejecución de esta actividad se describe en la Guía de manejo Socio – Ambiental para la construcción de obras de infraestructura pública, decreto 673 del año 2006 del municipio de Medellín. Guías de gestión ambiental en proyecto, obras y actividades no licenciadas en el sector de telecomunicaciones. Instituto Nacional de Vías – Guía ambiental para las actividades de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial año 2003.

9.1 MATERIALES EN LA ZONA DEL PROYECTO

9.1.1 Almacenamiento de materiales

Se deberá cumplir lo dispuesto en la Resolución 541 de diciembre 14 de 1994, expedida por el Ministerio del medio ambiente, y lo estipulado en el Capítulo 10 de la NEGC 1300 y la NEGC 100, Especificación 102. Guías de gestión ambiental en proyecto, obras y actividades no licenciadas en el sector de telecomunicaciones

9.1.2 Manejo de zonas verdes

Normatividad asociada a esta actividad: NEGC 406, 407, 1200 y 1300, Decreto 393 de 1985. Guías de gestión ambiental en proyecto, obras y actividades no licenciadas en el sector de telecomunicaciones

9.2 CARGUE, RETIRO Y BOTADA DE MATERIAL SOBRANTE

La normatividad asociada a la ejecución y pago de esta actividad es la NEGC 200 Especificación 205. Guías de gestión ambiental en proyecto, obras y actividades no licenciadas en el sector de telecomunicaciones

El contratista deberá tener presente y cumplir lo dispuesto en la Resolución 541 de diciembre 14 de 1994, expedida por el Ministerio del Medio Ambiente, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de las excavaciones.

9.2.1 Medida y pago

El contratista deberá contar con la mano de obra necesaria para realizar las labores de aseo y limpieza permanente de las vías y demás áreas, dentro y fuera de la zona demarcada, que se vean afectadas por la ejecución de los trabajos. Los sobrecostos de estas actividades serán analizados por el Contratista para la presentación de su propuesta.

La medida será por metro cúbico (m³) medido en el sitio y su pago incluirá el retiro, acarreo, cargue, transporte y botada del material y los escombros provenientes de todo tipo de excavaciones, roturas, demoliciones, derrumbes, sobre-excavaciones originadas con motivo de la construcción de infraestructura de canalizaciones para telecomunicaciones. Además incluye en el precio del metro cúbico, medido "en el sitio", gastos por administración, imprevistos, utilidades, derechos, etc. (todos los costos directos mas indirectos del contratista).

Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por las tuberías, cimentaciones, obras accesorias (cámaras, cajas y cárcamos) y demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelos, etc.) más el volumen desalojado por los llenos, sub-bases, bases y carpetas de acabado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado, se incluirá su costo en el precio de la botada del metro cúbico medido "en el sitio". Esta condición la tendrá en cuenta el contratista en su cotización para este ítem.

La interventoría podrá ordenar el retiro de escombros adicionales y la medida para su pago será hecha conjuntamente entre el interventor y el contratista.

En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el contratista para realizar correctamente esta actividad.

10. DEMARCACION VIAL

10.1 PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura tráfico para líneas y demás marcas viales sobre el pavimento, de acuerdo con lo estipulado en este pliego y en el Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras segunda edición 1992, editado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, hoy Ministerio de Transportes.

En el procedimiento de aplicación de la pintura se debe cumplir con todas las recomendaciones dadas por el fabricante de la pintura, especialmente en cuanto a la preparación de superficies, adición de disolventes, condiciones atmosféricas inmediatamente anteriores, durante y posteriores a la aplicación con el fin de que no se afecte la durabilidad de las líneas de demarcación de tránsito.

10.1.1 Preparación de superficie

La superficie existente deberá limpiarse rigurosamente antes de la aplicación de la pintura para dejarla completamente limpia, seca, libre de partículas sueltas, grasas y otros contaminantes, que impida la correcta adherencia entre la pintura y el pavimento.

Algunos métodos prácticos para lograr una buena limpieza son:

- A. Cepillos mecánicos.
- B. Escobas comunes o metálicas.
- C. Aire a presión.
- D. Una combinación de las anteriores.
- E. Los concretos se neutralizan lavándolos con una solución al 10% de ácido muriático en agua, y dejar secar completamente.

10.1.2 Equipo para aplicación de pintura

La aplicación de pintura en la demarcación de vías se hará con equipo mecánico cuando se trata de demarcación continua (canalización de vía, bordillo, etec.) cuando se trate de señales individuales, estas podrán realizarse manualmente.

Los equipos a utilizar deben en un todo cumplir con las exigencias de los proveedores de pinturas para demarcaciones de pavimento, para lo cual debe anexar con su oferta la certificación del proveedor de la pintura sobre la idoneidad del equipo a utilizar para la aplicación.

10.1.3 Preparación de Equipo

Los equipos a utilizar en la aplicación de pinturas para tráfico se calibrarán siguiendo las instrucciones del proveedor de la misma.

El equipo que utilice el Contratista, su depreciación y mantenimiento correrá por su cuenta, así como la operación, bodegaje etc. Igualmente deberá mantener en el sitio de los trabajos un número suficiente de equipos en buen estado con e objeto de evitar demora o interrupciones debidas a daños.

La mala calidad de los equipos, la deficiencia en el mantenimiento o los daños que ellos puedan sufrir, no será causal que exima el cumplimiento de sus obligaciones.

La Empresas podrán hacer retirar del sitio de la obra cualquier equipo o herramienta que a su juicio esté defectuoso o no recomendable para ser utilizado. El Contratista deberá reponer a la mayor brevedad el equipo que haya sido retirado por causa de daños o mantenimiento, con el fin de que no haya ningún retraso en las obras.

El proponente adjuntará en la propuesta las características del equipo a utilizar para aplicación de las líneas de demarcación, el cual debe cumplir con todas las especificaciones técnicas anteriormente descritas para ser aceptado dicho equipo, de lo contrario se descartará esta propuesta por no cumplir técnicamente.

El contratista tendrá procedimientos escritos para la operación, la revisión y el mantenimiento de todos los equipos, realizará los ensayos e inspecciones, de acuerdo con los procedimientos exigidos, con el fin de garantizar que los trabajos ejecutados cumplen con los requisitos especificados, y deberá verificar, calibrar y mantener adecuadamente los equipos de medida y ensayo que utilice para el control de la obra.

Todo equipo o programa que se use, para inspección, medida o ensayo, será verificado antes de su utilización, para demostrar que es apto para controlar la calidad de la obra.

Los equipos utilizados para la aplicación, medida y control de la demarcación deben ser mantenidos y calibrados en las bodegas del contratista y no se permitirá realizar estas labores en el sitio de trabajo.

10.1.4 Punteado

Después de tener las superficies en las condiciones apropiadas para la aplicación de la pintura, se procede a la ubicación y toma de medidas para que la señal quede correctamente ubicada.

La labor de punteado debe estar incluida en el precio unitario de cada ítem y en ningún caso se pagará en forma separada o adicional.

10.1.5 Delineado

Consiste en dibujar la señal con tiza, pintura, talco, etc., en el piso dependiendo de las herramientas de aplicación. Esta actividad puede resumirse en la ubicación de las plantillas o regletas para luego proceder a la aplicación de la pintura.

La labor de delineado debe estar incluida en el precio unitario de cada ítem y en ningún caso se pagará en forma separada o adicional.

10.1.6 Tipo de pintura

Para el Desarrollo de este contrato se utilizarán pinturas para demarcación en colores blanco, amarillo y rojo, las cuales pueden ser de caucho clorado, acrílicas base de agua o acrílicas base solvente, las cuales deben cumplir con la norma ICONTEC 1360

10.1.7 Aplicación de pintura

Teniendo la máquina en óptimas condiciones de funcionamiento, la superficie preparada y la señal correctamente ubicada se procederá a la aplicación de la pintura, ésta se hará calibrando las boquillas de las pistolas para lograr el espesor deseado (400 micrones húmedos) en una sola pasada.

No se permitirá la aplicación de la pintura en periodos de lluvias, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea inferior a cinco (5) grados Centígrados. Tampoco se podrá aplicar cuando, el viento sea muy fuerte o cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta (40) grados Centígrados, a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas.

10.1.8 Protección de la pintura

Después de aplicada la pintura, no podrá levantarse el cierre de la vía hasta que no esté completamente seca de acuerdo con el tiempo de secado recomendado por el fabricante de la pintura y que debe ser inferior a noventa (90) minutos. Todos los daños causados a la demarcación por causa de aperturas de la vía antes del secado serán por cuenta del contratista y no habrá pagos por este concepto.

Toda la señalización que por causa del contratista sea mal aplicada, o se demarque en sitios donde no corresponda, o sea deteriorada por una apertura de la vía antes del tiempo de secado, como se indicó anteriormente, será removida por el contratista, utilizando el equipo adecuado y en ningún momento se podrán aplicar pinturas o tintes para el borrado. Tampoco habrá reconocimiento de pago alguno por concepto de este borrado.

10.1.9 Secado de la pintura

Durante el secado de la pintura las señales deben estar protegidas de los vehículos y las personas que puedan deteriorarlas. El tiempo de secado debe ser menor a 90 minutos para evitar daños a la aplicación ocasionados por el flujo vehicular y no debe oscurecerse con la acción del sol ni presentar decoloración apreciable con el tiempo.

10.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS DEMARCACIONES

10.2.1 Marcas longitudinales

10.2.1.1 Líneas centrales

Son líneas segmentadas de colores blancas de 10 cm, o amarillas de 12 cm de ancho. Los segmentos serán de 3,0 demarcados con espacios intermedios de 5,0 m. Se situarán siempre siguiendo el eje de la vía, tanto en tangente como en curva.

Líneas centrales continuas de colores blancas o amarillas de 10 y 12 cm de ancho respectivamente, cuya longitud será determinada por la interventoría en el sitio.

El pago de la canalización se efectuará de acuerdo a los metros aplicados de pintura.

10.2.1.2 Líneas de canal

Servirán para delimitar los carriles que conducen el tránsito en la misma dirección, serán de color blanco de 10 centímetros de ancho. Los segmentos serán de 3,0 m demarcados con espacios intermedios de 5,0 m.

Líneas de canal continuas serán de color blanco de 10 cm de ancho, y su longitud será determinada por la interventoría en el sitio.

10.2.2 Señales de Velocidad

Los colores característicos son blanco en el fondo y rojo en la orla, su tamaño será proporcional de acuerdo al ancho del carril.

10.2.3 Líneas de borde de pavimento

Serán líneas verticales de 0.20 metros de ancho de colores negro y amarillo intercaladas.

10.2.4 Otras Demarcaciones

Corresponde a Flechas, Líneas de pare, crucero y zona peatonal, Triángulo de ceda el paso, Agujas, Pare y Línea de pare, Resalto, Letra, Isla, Texto P/B, Prolongación de Separador.

Se hacen con pintura de color blanco o amarillo, los cuales serán establecidos por la interventoría y sus medidas de acuerdo a los diagramas anexos.

La infraestructura de canalizaciones que soporta la de red de Telecomunicaciones (ductos, cámaras de inspección y cajas de paso) se localizan debajo de andenes, plazoletas, calzadas vehiculares, ciclovías y demás espacios públicos y, por tanto, el proceso de reposición y construcción de la misma impacta la actividad urbana y causa molestias a la comunidad de manera transitoria. Por tal razón se considerarán los elementos de señalización y demás medidas de seguridad necesarias tanto para preservar el orden y bienestar públicos, como para el control permanente de los factores que puedan afectar la salud de la comunidad y de los trabajadores.

Para este efecto se tendrá en cuenta la aplicación de las disposiciones contenidas en la resolución 1050 de mayo de 2004.

- Delineadores tubulares.
- Señales informativas.
- Señales preventivas peatonales.
- Barricadas, conos, ó barreras de seguridad.
- Señales de tránsito preventivas y reglamentarias.
- Cascos, botas y uniformes de trabajadores y supervisores.
- Identificación de trabajadores y vehículos.
- Iluminación y señalización para trabajos nocturnos.

BIBLIOGRAFÍA

- EPM Telecomunicaciones S.A. E.S.P. *Normas para Diseño y Construcción de obras civiles para Redes de Telecomunicaciones*. Abril de 2004.
- Empresas Públicas de Medellín E.S.P. *Normas y Especificaciones Generales de Construcción en redes de servicios*.

Revisó: Subdirección Acceso
Área Operación Infraestructura Regional Noroccidente

Fecha: Febrero de 2012