

**APOYO TECNICO EN LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN DE LAS REDES
DE TELECOMUNICACIONES A LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE
TRANSPORTE MASIVO METROLÍNEA**

CAROLINA BARBOZA PLATA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2010**

**APOYO TECNICO EN LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN DE LAS REDES
DE TELECOMUNICACIONES A LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE
TRANSPORTE MASIVO METROLÍNEA**

Proyectista:

CAROLINA BARBOZA PLATA

**Trabajo de Grado Modalidad Práctica Empresarial para optar al título de
Ingeniera Civil**

Director:

JORGE HERNANDO GÓMEZ GÓMEZ

Ingeniero de Vías y Transportes. M.Sc.

Tutor de Práctica:

MARÍA RAQUEL SEPÚLVEDA MUJICA

Ingeniera Civil

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2010

A Dios por haberme permitido llegar a este punto tan importante de mi vida a pesar de las dificultades y de los momentos difíciles. A Mi mami por su esfuerzo, amor, apoyo e incondicionalidad. A Mi Hermana María Victoria por su apoyo y comprensión y cariño. Y a todos aquellos que fueron una parte importante de mi vida y de mi historia.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
PRIMERA PARTE: DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA	4
1. EMPRESA CONVENIO: TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P.	4
1.1. VISIÓN	6
1.2. MISIÓN	6
1.3. VALORES ³ :	6
1.4. ORGANIGRAMA DE TELEBUCARAMANGA ⁴	8
2. METROLÍNEA	9
2.1. ¿QUE ES METROLÍNEA?	9
2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	11
2.3. FASES DEL PROYECTO	12
2.4. INFRAESTRUCTURA FISICA DEL METROLÍNEA	16
2.5. AFECTACIÓN DEL PROYECTO METROLÍNEA A LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS Y PRIVADOS	19
3. RELACIÓN METROLÍNEA - TELEBUCARAMANGA	20
3.1. PROYECTO METROLÍNEA	21
3.1.1. Proyecto METROLÍNEA FASE III	22
3.1.2. Tramos contemplados para el Proyecto METROLÍNEA FASE III	23
3.1.3. Obras a ejecutar por parte de TELEBUCARAMANGA.	24
4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	27
4.1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	29
4.1.1. Análisis y Estudio del Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Telefónicas Externas de Telebucaramanga.	29
4.1.2. Análisis y Estudio de las Especificaciones de Contratación.	32
4.1.2.1. Control sobre las Obligaciones de las Partes	33
4.1.2.2. Seguimiento y Control	34
4.1.3. Supervisión Técnica de las Obras Civiles ejecutadas en el Área de Influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.	36
4.1.3.1. Control y seguimiento de Obras Civiles	37

4.1.3.2. Cumplimiento de la Capacidad Operativa _____	53
4.1.3.3. Personal Técnico de Obra _____	54
4.1.3.4. Uso de Uniformes _____	54
4.1.4. Revisión de Cantidades de Obra ejecutadas en las Actas Mensuales por parte del Contratista de Telebucaramanga. _____	56
4.1.5. Asistencia y Participación en Comités Internos para Control de Obras ejecutadas. _____	56
4.1.6. Asistencia y Participación en Comités de Redes de Servicios Públicos. _____	57
4.1.7. Inventario de la Red existente de Telebucaramanga en el Área de Influencia del Proyecto Metrolínea Fase III. _____	57
4.1.8. Seguimiento y Control de Daños causados a las Redes de Telecomunicaciones de Telebucaramanga por parte de las Empresas Contratistas de Metrolínea. _____	58
4.1.9. Digitación y Actualización de Planos, conforme al Avance de las Obras realizadas por Contratistas de Telebucaramanga. _____	60
4.1.10. Coordinación de Obras a Ejecutar por parte de Telebucaramanga con Contratistas de Metrolínea. _____	61
4.1.11. Recorridos de Obra con Contratistas de INCO, para verificar el Inicio de Trabajos por parte de las Empresas de Servicios Públicos. _____	61

SEGUNDA PARTE: MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES EN LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES SOBRE LA INFRAESTRUCTURA VIAL NACIONAL DE CARRETERAS EN CONCESIÓN. (Aporte). _____	62
1. INTRODUCCIÓN. _____	62
2. VÍAS NACIONALES Y SU IMPORTANCIA _____	65
2.1. VÍAS EN CONCESIÓN _____	67
3. TRÁMITES Y OTORGAMIENTO DE PERMISOS PARA LA OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL NACIONAL DE CARRETERAS CONCESIONADAS. _____	70
3.1. PRESENTACION DE SOLICITUD DEL PERMISO. _____	70
3.2. CONCEPTO TÉCNICO DE LAS OBRAS. _____	72
3.3. OTORGAMIENTO DEL PERMISO. _____	73

3.4.	INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS _____	73
4.	OBLIGACIONES DE LAS ENTIDADES PUBLICAS O PRIVADAS A LAS CUALES SE LES OTORGA EL PERMISO DE INTERVENCIÓN EN VIAS NACIONALES. _____	74
4.1.	PÓLIZA DE CUMPLIMIENTO O GARANTÍA BANCARIA _____	74
4.2.	RESTITUCIÓN DE OBRAS _____	75
4.3.	EXIGENCIAS TÉCNICAS _____	76
4.4.	ACTA DE INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS _____	76
4.5.	REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS _____	77
4.6.	DURACIÓN DEL PERMISO OTORGADO A LA ENTIDAD _____	77
4.7.	FLUJO VEHICULAR Y SEÑALIZACIÓN _____	77
4.8.	CAMBIOS SOBRE LA VÍA. _____	78
4.9.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. _____	79
4.10.	OBRAS SOBRE TRAMOS URBANOS. _____	79
5.	NOTIFICACIÓN DE PERMISO A LOS PETICIONARIOS _____	79
6.	PROHIBICIONES A LAS ENTIDADES SOLICITANTES DEL PERMISO DE INTERVENCIÓN EN VÍA NACIONAL EN CONCESIÓN _____	80
7.	OBRAS CIVILES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES. _____	81
8.	CANALIZACIONES. _____	82
8.1.	TIPOS DE CANALIZACIONES. _____	82
8.1.1.	Canalizaciones en Vía Pública. _____	83
8.1.2.	Canalizaciones en Andén. _____	83
8.1.3.	Canalizaciones en Zona Verde. _____	83
8.1.4.	Canalizaciones en Puentes. _____	84
8.2.	ZANJAS. _____	84
8.2.1.	Forma de las Zanjas. _____	85
8.2.2.	Dimensiones de las Zanjas. _____	85
9.	MONTAJE DE DUCTOS. _____	88
9.1.	ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES. _____	88
9.1.1.	Ductos de P.V.C. (Policloruro de Vinilo). _____	89

9.1.2.	Ductos de A.G. (Acero Galvanizado).	90
9.1.3.	Ductos de A.C. (Asbesto Cemento).	90
9.2.	INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA.	91
9.2.1.	Instalación de Ductos en P.V.C.	91
9.2.2.	Nivelación.	91
9.2.3.	Alineamiento.	92
9.2.4.	Instalación en Vía Pública, Andén y/o Zonas Verdes.	92
9.2.5.	Instalación en Puentes, Pontones, o demás Estructuras pertenecientes a la Vía.	92
10.	RELLENOS APISONADOS.	94
10.1.	MATERIALES APTOS PARA RELLENO DE ZANJAS Y APIQUES.	94
10.1.1.	Material seleccionado de las excavaciones.	94
10.1.2.	Material de Préstamo.	95
10.1.3.	Compactación del Relleno.	95
11.	ESTRUCTURAS PARA EL EMPALME DE REDES DE TELECOMUNICACIONES: CAMARAS O CAJAS.	96
11.1.	TIPOS DE CAMARA.	96
11.2.	MÁXIMA LONGITUD DE LOS TRAMOS ENTRE CAMARAS Y/O CAJAS.	97
12.	REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES EN VÍAS EN CONCESIÓN NACIONAL.	99
12.1.	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN CRUCES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.	100
12.1.1.	Cruces Transversales	102
12.1.2.	Cruces Longitudinales.	105
	CONCLUSIONES	109
	REFLEXIONES A PARTIR DE LA EXPERIENCIA DE PRÁCTICA	112
	BIBLIOGRAFIA	113
	ANEXOS	114

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama General de Telebucaramanga.....	8
Ilustración 2. Rutas de Metrolínea	10
Ilustración 3. Municipio del Área Metropolitana de Bucaramanga.....	14
Ilustración 4. Localización General del Proyecto.....	15
Ilustración 5. Etapas de Licitación del Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea	18
Ilustración 6. Cámara bajo el Puente Peatonal de Cañaverál, tramo 3, (Puente de	38
Ilustración 7. Frisado de Muros, Tramo PQP – Piedecuesta.....	39
Ilustración 8. Llegada de Ductos a Cámara, Tramo 3 (Puente Cañaverál - PQP).	39
Ilustración 9. Canalización en Espacio Pública, Tramo PQP - Piedecuesta.....	40
Ilustración 10. Canalización en el Separador Central, tramo 3 (Puente Cañaverál - PQP).	41
Ilustración 11. Instalación de ductos TDP, tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP).	42
Ilustración 12. Ductos existentes, Tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP).	43
Ilustración 13. Encamisado de ductos existente, Tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP)....	43
Ilustración 14. Relleno de zanja, Tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP).	44
Ilustración 15. Relleno de zanja con material seleccionado, Tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP).....	45
Ilustración 16. Atraque en concreto, Tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP).....	46
Ilustración 17. Atraque en concreto reforzado (cárcamo), Tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP).....	46
Ilustración 18. Ductos instalados en Cruce Transversal con Topo Teledirigido, Anillo Vial.	47
Ilustración 19. Cruce Transversal con Topo Teledirigido, Tramo PQP – Piedecuesta.....	48
Ilustración 20. Sondeo de Ductos, Tramo PQP - Piedecuesta.	49
Ilustración 21. Sonda Empleada en las actividades de Sondeo de Ductos.	49
Ilustración 22. Formato para Sondeo.	50
Ilustración 23. Material Sobrante y/o Escombros, Tramo 3 (Puente de Cañaverál – PQP).	51
Ilustración 24. Señalización para construcción de Cámara, Anillo Vial.....	52

Ilustración 25. Uniformes del personal Operativo.....	55
Ilustración 26. Formato para Reporte de Daños.....	59
Ilustración 27. Plano de las Redes de Telecomunicaciones, existentes, proyectadas y ejecutas.	60
Ilustración 28. Procedimiento para la Construcción de Redes de Telecomunicaciones en Vías en Concesión Nacional.	69
Ilustración 29. Dimensiones de las zanjas y colocación de los ductos (1 - 8 bocas), Tomada del Manual de Especificaciones Técnicas de TELEBUCARAMANGA.	86
Ilustración 30. Dimensiones de las Zanjas y Colocación de Ductos (9 – 24 Bocas), Figura tomada de Manual de Especificaciones Técnicas de TELEBUCARAMANGA.	87
Ilustración 31. Topo Teledirigido, empleado para Cruces Transversales.	100
Ilustración 32. Perforación Horizontal Dirigida, Figura tomada de.....	104
Ilustración 33. Conformación típica de una Cercha Metálica, en módulos de 6 m, Imagen extraída Diseño de Cerchas de ETB.....	106
Ilustración 34. Detalles de los apoyos en los muros de la Cercha Metálica, Imagen extraída Diseño de Cerchas de ETB.....	107
Ilustración 35. Detalles de Unión de los tramos en la Cercha Metálica, Imagen extraída Diseño de Cerchas de ETB.	108

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Mínimo Personal empleado para cada tramo.	54
Tabla 2. Tipos de Cámara según sus dimensiones, Tomada de especificaciones técnicas de TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P.	97

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Diseño de Cámaras tipo D	115
Anexo 2. Cámara tipo F especial de Anden	115
Anexo 3. Cámara tipo F	115

RESUMEN

TITULO: APOYO TECNICO EN LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES A LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO METROLÍNEA*

AUTOR: BARBOZA PLATA, Carolina**

PALABRAS CLAVES: Metrolínea, Telecomunicaciones, Canalizaciones, Cámaras de empalme, Telebucaramanga.

CONTENIDO: Debido a la implementación del Sistema de Transporte Masivo Metrolínea, en la ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana, se han debido realizar obras civiles que permitan la adecuación y construcción de la infraestructura requerida para la implementación y operación de este proyecto, pensado y planeado para el beneficio y desarrollo de la región.

Para la materialización de este gran proyecto, se requirió la participación y colaboración de las empresas de servicios públicos y privados tales como acueducto, gas, energía, telecomunicaciones, etc., para que estas entidades adecuaran sus redes de servicios públicos a la nueva infraestructura de la ciudad, teniendo en cuenta los cambios a los cuales se someterán estas redes, una vez se inicie la operación del Sistema de Transporte Masivo en Bucaramanga y su Área Metropolitana.

Es por esto que TELEBUCARAMANGA S.A E.S.P, como empresa líder en la prestación del servicio de telecomunicaciones en la ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana (Piedecuesta, Girón y Floridablanca), ha debido ejecutar obras civiles tales como canalizaciones, construcción de cámaras de empalme, ampliaciones, entre otro tipo de obras que le permitan a sus redes continuar brindando el servicio de telecomunicaciones a la población a la cual abastecen día a día, para lo cual Telebucaramanga, requirió la participación de practicantes en Ingeniería Civil, los cuales desarrollarían actividades importantes para el cumplimiento de los objetivos tanto de Telebucaramanga como de Metrolínea.

Uno de los tramos a ejecutar por parte de Telebucaramanga para sus obras de adecuación, es el comprendido entre Papi Quiero Piña a la Estación de Servicio el Molino en Piedecuesta, este tramos por pertenecer a una vía nacional en concesión, requiere el cumplimiento de algunos requisitos por parte de la entidad ya sea pública o privada para realizar intervenciones sobre este tipo de vía, primordial para la nación.

*Proyecto de Grado

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Jorge Hernando Gómez Gómez. Tutor: María Raquel Sepúlveda Mujica.

ABSTRACT

TITLE: TECHNICAL SUPPORT IN THE CIVIL WORKS OF FITNESS FOR A TELECOMMUNICATIONS NETWORK INFRASTRUCTURE METROLÍNEA MASS TRANSPORT SYSTEM.*

AUTHOR: BARBOZA PLATA, Carolina**

KEY WORDS: Metrolínea, Telecommunications, Raceways, splice Chambers, Telebucaramanga.

CONTENTS: Due to the implementation of Metrolínea mass transportation system in the city of Bucaramanga and its Metropolitan area, are due to carry out civil works and construction allow the adequacy of the infrastructure required for the implementation and operation of this project, thought and planned for the benefit and development of the region.

In implementing this major project, it required the participation and collaboration of companies public and private utilities such as water supply, gas, energy, telecommunications, etc., so that these entities align their networks to the new utilities infrastructure city, taking into account changes and are subjected to these networks, once the operation begins mass transportation system in Bucaramanga and its Metropolitan Area.

That's why Telebucaramanga S.A E.S.P, as a leader in the provision of telecommunications service in the city of Bucaramanga and its Metropolitan Area (Piedecuesta, Girón and Florida), has had to implement civil works such as pipelines, construction of splice chambers, extensions, among other works that will allow their networks continue to provide telecommunications services to the population they cater every day, for which Telebucaramanga, required the participation of practitioners in Civil Engineering, which develop significant activities meeting the objectives of both Telebucaramanga as Metrolínea

One of the stages run by Telebucaramanga for their adaptation works, run from Papi Quiero Piña to the Service Station "el Molino" in Piedecuesta, the sections belonging to a national road grant, requires compliance with certain requirements by the entity whether public or private interventions on this type of track essential for the nation.

*thesis

**Faculty of Physical – Mechanical Engineering. Civil Engineering School. Director: Jorge Hernando Gómez Gómez. Tutor: María Raquel Sepúlveda Mujica.

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, implementados en la actualidad en algunas ciudades del país, tales como Bogotá, Cali, Armenia, Barranquilla, Cartagena y Bucaramanga, para algunos han sido considerados como proyectos importantes, necesarios y beneficiosos en el crecimiento y desarrollo de cada una de las ciudades que han acogido este tipo de Sistema o que se encuentran desarrollándolo, aunque también tiene sus detractores y opositores por distintas razones, las cuales han sido cada día más desarraigadas en vista de los numerosos cambios positivos que se han visto con el pasar del tiempo en aquellas ciudades donde el Sistema de Transporte Masivo (SITM) ha sido ejecutado y se encuentra en funcionamiento.

Es claro que la implementación de este tipo de proyectos en las ciudades mencionadas, ha generado grandes esfuerzos de tipo económico y de cooperación mutua, entre las distintas entidades gubernamentales, que de una u otra manera, han hecho posible el desarrollo y puesta en marcha de estos SITM, especialmente para el departamento de Santander y específicamente para la ciudad de Bucaramanga y su Área Metropolitana (Floridablanca, Girón y Piedecuesta), zona en la cual operara el Sistema Integrado de Transporte Masivo, denominado, METROLÍNEA, con el cual se espera mejorar algunas situaciones críticas que aquejan a Bucaramanga y su Área Metropolitana. Este gran proyecto que se encuentra en desarrollo en algunas de sus fases y actualmente en el proceso de puesta en marcha para la primera fase, ha implicado la ejecución de importantes obras civiles que permitan la adecuación de la infraestructura necesaria para el funcionamiento del SITM METROLÍNEA, obras que han requerido de la participación de un gran número de profesionales especializados y empresas tanto públicas como privadas que permitan cumplir los objetivos para los cuales fue concebido el SITM.

Los cambios físicos a los cuales ha debido someterse el Área Metropolitana de Bucaramanga en cuanto a su infraestructura vial han sido numerosos y han implicado la especial participación y colaboración de las empresas de servicios tanto públicos como privados, las cuales se encargan diariamente de abastecer a la comunidad de los servicios básicos como agua, gas, energía y telecomunicaciones. Para estas empresas la construcción de la infraestructura del SITM METROLÍNEA, ha implicado la adecuación, reubicación y a su vez ampliación de sus redes de servicio a la nueva infraestructura vial, pues los cambios a los cuales se ha visto sometida la infraestructura actual han afectado en gran medida el alineamiento con el cual se encontraban tendidas todas estas redes de servicios tanto públicos como privados.

Es a partir de esto que surge la necesidad por parte de una de estas empresas de servicios públicos, TELEBUCARAMANGA S.A E.S.P, de desarrollar un proyecto que le permita ejecutar todas las obras civiles necesarias, para adecuar sus redes de telecomunicaciones a la infraestructura del Sistema de Transporte Masivo Metrolínea, obras que pueden consistir tanto en reubicación, adecuación, reparación y especialmente ampliación de sus redes, teniendo en cuenta la participación de profesionales idóneos que gestionen, ejecuten y permitan lograr el total desarrollo y éxito de estas obras, no solo por los objetivos y necesidades de TELEBUCARAMANGA sino también por el compromiso adquirido por esta empresa de participar y colaborar con la ejecución de este gran proyecto para el Área Metropolitana de Bucaramanga.

De esta manera fue como se realizó esta práctica empresarial con la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga, TELEBUCARAMANGA S.A E.S.P, con el fin de apoyar el desarrollo del proyecto adelantado por esta empresa, aplicando día a día los conocimientos adquiridos en la academia, en función de las distintas actividades desarrolladas tanto en campo como en oficina y que permitieran el

éxito del proyecto y el cumplimiento de los objetivos planteados por parte de la empresa en pro del buen servicio que esta presta a la comunidad.

En este documento se describe el desarrollo de esta práctica empresarial, en dos partes, la primera de ellas contiene una breve descripción del proyecto Metrolínea, de la empresa para la cual se realizó la practica empresarial TELEBUCARAMANGA S.A E.S.P , y las obras que esta debió ejecutar para la adecuación de sus redes de telecomunicaciones, además de las distintas actividades, hechas tanto en campo como en oficina, en cumplimiento de los objetivos planteados para la ejecución de la practica.

La segunda parte, contiene el aporte hecho a la práctica; Manual para la Construcción de Obras Civiles en las Redes de Telecomunicaciones sobre la Infraestructura Vial Nacional de Carreteras en Concesión, el cual se hizo pensando en aquellos profesionales y Entidades interesadas en el tema, y especialmente debido al desconocimiento por parte de la empresa para la cual se desarrollo esta práctica empresarial acerca de los requisitos para la ejecución de obras civiles por parte de las empresas de redes de servicios públicos en este tipo de vías, pertenecientes a la red primaria y por lo tanto de gran importancia para la nación.

PRIMERA PARTE: DESARROLLO Y DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA

1. EMPRESA CONVENIO: TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P.

Telebucaramanga es una compañía que ha contribuido con el mejoramiento y modernización de nuestra región, es por esto que a lo largo de la historia podemos ver cómo ha dado su aporte a cada una de las familias santandereanas. En el año de 1886, llegaron los primeros aparatos telefónicos a la ciudad de Bucaramanga, sin embargo la tecnología de este entonces no fue suficiente, y por lo tanto solo hasta el año de 1888, se organizó una sociedad con la autorización del Concejo Municipal para operar durante 30 años con un conmutador de 35 líneas, y solo hasta el 1 de noviembre de este año se realizó la primera llamada. Gracias a los avances de la época, en el año de 1923 se instala un conmutador con mayor capacidad y con la última tecnología del momento, y ya para 1950 se inició la venta del servicio de larga distancia.

Para el año de 1962 la empresa fue vendida al municipio, liquidándose para el beneficio de los accionistas y diez años más tarde se dió vida a las empresas públicas de Bucaramanga, mediante un acuerdo del Concejo Municipal, encargándose este además de la telefonía; del matadero, plaza de ferias, mercados públicos, barrido de calles y recolección de basuras. Posteriormente en el año de 1994, la empresa cambió su razón social a Empresas Públicas de Bucaramanga E.S.P., y en 1997 el Concejo Municipal ordenó la transformación de la empresa, en una sociedad de economía mixta por acciones la cual en adelante se llamaría Empresas Públicas de Bucaramanga S.A. E.S.P. Un año más tarde en 1998 se aprobó la ruptura y en consecuencia se creó la EMAB y la Sociedad de Inversiones de Bucaramanga, la primera encargada del aseo, la recolección de basuras y depósito de las mismas, y la segunda encargada de la administración

de acciones y aportes en diferentes sociedades y demás activos relacionados con la empresa

En el año 1999, el municipio de Bucaramanga, toma la decisión de vender el 56% del total de las acciones, las cuales son adquiridas por TELECOM, convirtiéndose en el mayor accionista de la empresa, y como consecuencia para el año 2000 cambia el nombre de la compañía y por ende su imagen, transformándose en la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P. - TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P., - nombre por el cual se rige, esta entidad.

Actualmente, Telebucaramanga trabaja intensamente para enfrentar con éxito este momento de cambios tan profundos y radicales, ofreciendo tecnologías más avanzadas y eficientes, desempeño más confiable y seguro, costos más competitivos, una gama de servicios más diversa e integral, y una relación más cercana y productiva con sus clientes.

Telebucaramanga es ahora una compañía que brinda servicios de telecomunicaciones en Colombia, específicamente en el departamento de Santander y su compromiso es proporcionar soluciones de telecomunicaciones que se ajusten a las condiciones socioeconómicas y culturales de sus clientes y que les permitan aspirar a una vida más productiva, acerándolos entre sí y con el mundo.

1.1. VISIÓN

¹ En el año 2011 Telebucaramanga es reconocida en Colombia por la excelencia en el servicio, la calidad de sus soluciones integrales de telecomunicaciones y por su aporte al desarrollo regional.

1.2. MISIÓN

² Maximizar la satisfacción de nuestros clientes y la calidad de su experiencia con nosotros, brindando soluciones óptimas, integrales e innovadoras respaldadas con un servicio de excelencia, generando valor para los accionistas, orientados por el cliente y el mercado, fruto de una relación de conocimiento profundo de nuestros clientes y sus necesidades de servicios de telecomunicaciones

1.3. VALORES ³:

- **Planeación:** Basados en el conocimiento de la Organización y su entorno establecemos eficazmente nuestras metas y prioridades, determinando las acciones y los plazos y los recursos requeridos para alcanzarlos.
- **Compromiso:** Entendemos y sentimos como propios los objetivos de la Organización y hacemos lo necesario para cumplirlos.
- **Trabajo en equipo:** Integramos nuestras experiencias, conocimientos y cualidades para lograr la excelencia en los procesos y el cumplimiento de los objetivos propuestos.

- **Orientación al cliente:** Nuestras acciones están dirigidas hacia la acción del cliente y basadas en las relaciones solidas de conocimiento y aprendizaje permanente.

- **Adaptabilidad al cambio:** Somos capaces de modificar nuestras propias conductas cuando surgen nuevos escenarios en la empresa y el entorno

- **Orientación al resultado:** Enfocamos nuestros esfuerzos hacia el cumplimiento de los objetivos de la organización, siendo conscientes de la importancia del proceso, ponemos especial énfasis en el logro de los resultados.

-
- (1) <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/default.jsp>
 - (2) <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/default.jsp>
 - (3) <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/default.jsp>

1.4. ORGANIGRAMA DE TELEBUCARAMANGA ⁴

A continuación, se muestra como se encuentran organizados y distribuidos los distintos cargos de la empresa.

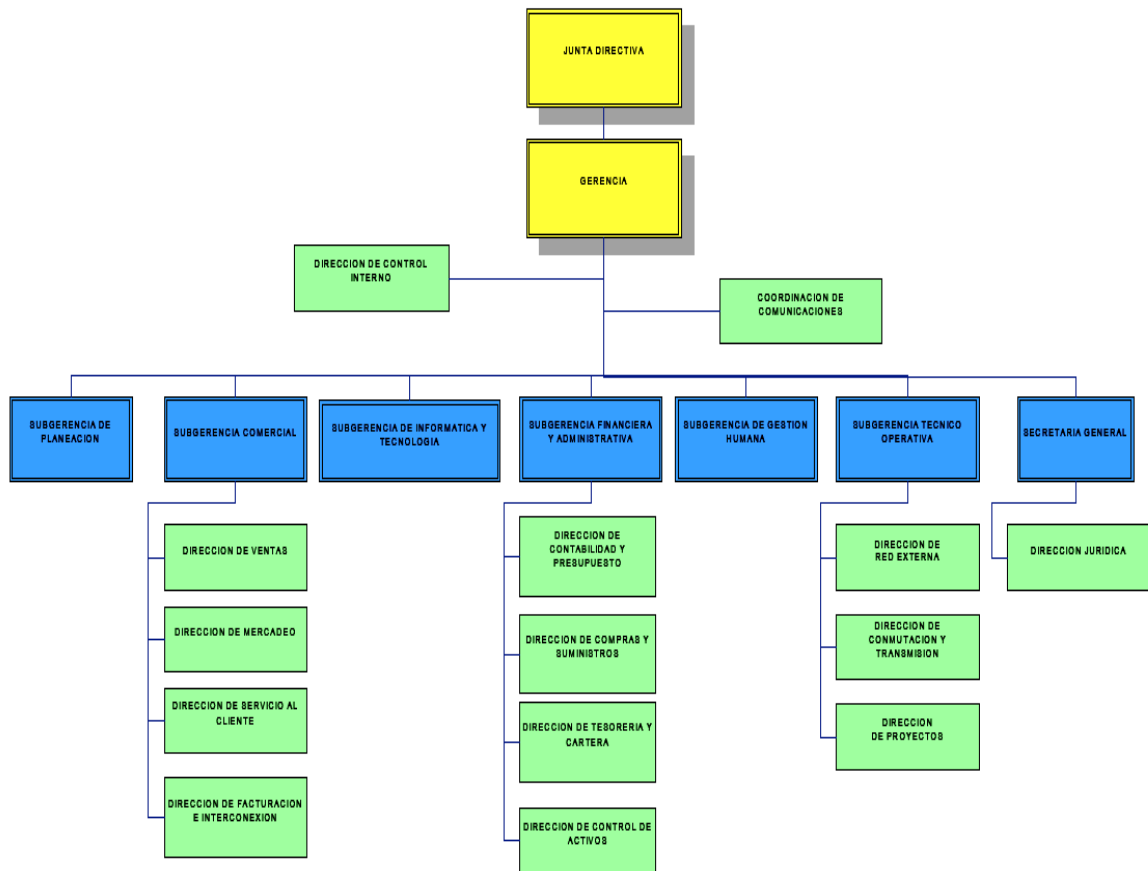


Ilustración 1. Organigrama General de Telebucaramanga.

⁴ <http://www.telebucaramanga.com.co/webtb/Archivos/organigrama.pdf>

2. METROLÍNEA

Con el fin de mejorar las condiciones de movilización de los usuarios de transporte público del Área Metropolitana de Bucaramanga, se creó la necesidad de optimizar el movimiento de personas mediante el establecimiento de un sistema que combine soluciones eficientes, de bajo costo y con participación privada. Este proyecto tiene una importancia estratégica para la Nación y para los municipios que conforman el Área Metropolitana de Bucaramanga. La solución propuesta es la implementación de un Sistema Integrado de Transporte Masivo que responda a las necesidades requeridas, permitiendo mediante la planificación adecuada de la oferta y demanda, la reducción de tiempos de viaje y la optimización de los recursos disponibles, mejorando tanto la calidad de vida de los usuarios, como la rentabilidad para los transportadores.

2.1. ¿QUE ES METROLÍNEA?

Metrolínea, nombre por el cual se ha denominado este sistema Integrado de Transporte Masivo, implementado en el Área Metropolitana de Bucaramanga, es una sociedad anónima de capital totalmente público, y que fue constituida mediante acta 1011 del 21 de marzo de 2003, en la notaría 7 de Bucaramanga, con aclaración en el acta 3809 del 6 de octubre de 2004 en la misma notaria.

Su principal función es ser el ente gestor para la implementación del Sistema Integral de Transporte Masivo de pasajeros que mejorará la forma de movilización para los habitantes del Área Metropolitana de Bucaramanga (Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón). Cumplida esta tarea, y puesta en funcionamiento para los usuarios, será el responsable de la logística y los

procesos de administración del Sistema, garantizando así, un inmejorable servicio a quienes hagan uso del SITM.

Inicialmente, y dadas las condiciones para suplir las necesidades de movilización de una ciudad en constante crecimiento, se tiene proyectado acoger el 76% del total de usuarios del servicio de transporte público del área metropolitana, cifra que irá en ascenso cuando el SITM comience a mejorar la calidad de vida en nuestra ciudad.

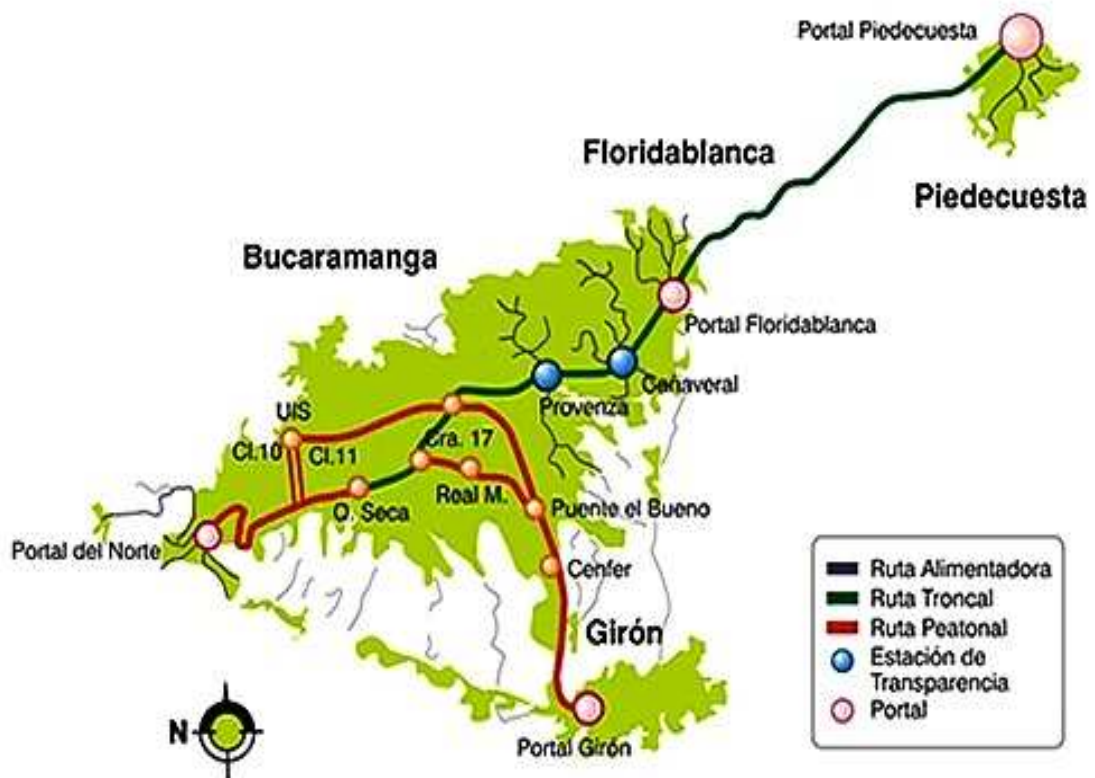


Ilustración 2. Rutas de Metrolínea

Fuente: http://www.bucaramanga.gov.co/seccion.asp?cod_sec=31

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La justificación del proyecto del Sistema Integrado de Transporte Masivo se encuentra en aspectos tan generales y fundamentales como lo es la calidad de vida de los habitantes del Área Metropolitana de Bucaramanga. Se trata no solamente de la puesta en marcha de un proyecto de modernización de un sistema de transporte urbano masivo, sino también de la creación de dicho sistema en un contexto urbano importante a nivel nacional.

Dentro de las propuestas consagradas en el Plan de Desarrollo Territorial (POT) se encuentran las políticas a corto y mediano plazo sobre transporte y vialidad, cuya finalidad es mejorar la movilidad actual en el municipio y la conectividad con el resto del Área Metropolitana de Bucaramanga, consolidando un Plan General de Transportes en armonía con los otros municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga.

La reestructuración del sistema de transporte tiene como finalidad solucionar los problemas que aquejan al sector transportador y proveer a los ciudadanos de un sistema de transporte viable y de alta calidad. La creación de la empresa Metrolínea, constituye una de las herramientas para lograr la reestructuración del Sistema con el que se busca mejorar la calidad del servicio, implementar un nuevo esquema de asignación de rutas como es el se viene aplicando en las grandes ciudades de los países en vías de desarrollo y adoptar un novedoso sistema tarifario.

También se busca, mejorar la movilidad vehicular en Bucaramanga y su área metropolitana y con ello tener una región más competitiva, ágil y dinámica. Estas

condiciones favorecen, desde todo punto de vista, el desarrollo de las actividades industriales, comerciales y por sobre todo, el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

2.3. FASES DEL PROYECTO

El diseño conceptual del desarrollo del proyecto de Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga se contempla en cuatro fases, las cuales se presentan a continuación:

- **Fase I (Bucaramanga y Piedecuesta):** Esta fase inicia en el norte de Bucaramanga en el barrio Kennedy, atravesando la ciudad a través de la carrera 15, pasando por la autopista Floridablanca – Cañaveral y llegando finalmente hasta el Municipio de Piedecuesta. Para esta Fase se tiene previstas 4 terminales de transferencia, 2 rutas troncales, 8 rutas pretroncales, 8 rutas alimentadoras y 36 rutas complementarias, con lo cual se logrará una captación del 52% en el sistema; por medio de la utilización de 24 buses articulados, 176 buses padrón y 27 buses convencionales. Dicha fase se desarrollará por tramos, el primero de ellos, llamado tramo prioritario, comprendido entre Quebrada seca y el puente de Provenza; el segundo tramo comprenderá el barrio Kennedy - Quebrada seca y el tercer tramo Provenza – Piedecuesta

- **Fase II (Cenfer - Puerta del Sol - Carrera 27 – UIS – Parque Vial Carrera15):** En esta fase el sistema tendría 5 terminales de transferencia, 2 rutas troncales, 8 rutas pretroncales, 11 rutas alimentadoras y 36 rutas complementarias. Con esta configuración se lograra una captación del 59% en el sistema; usando 24 buses articulados, 213 buses padrón, 34 buses convencionales.

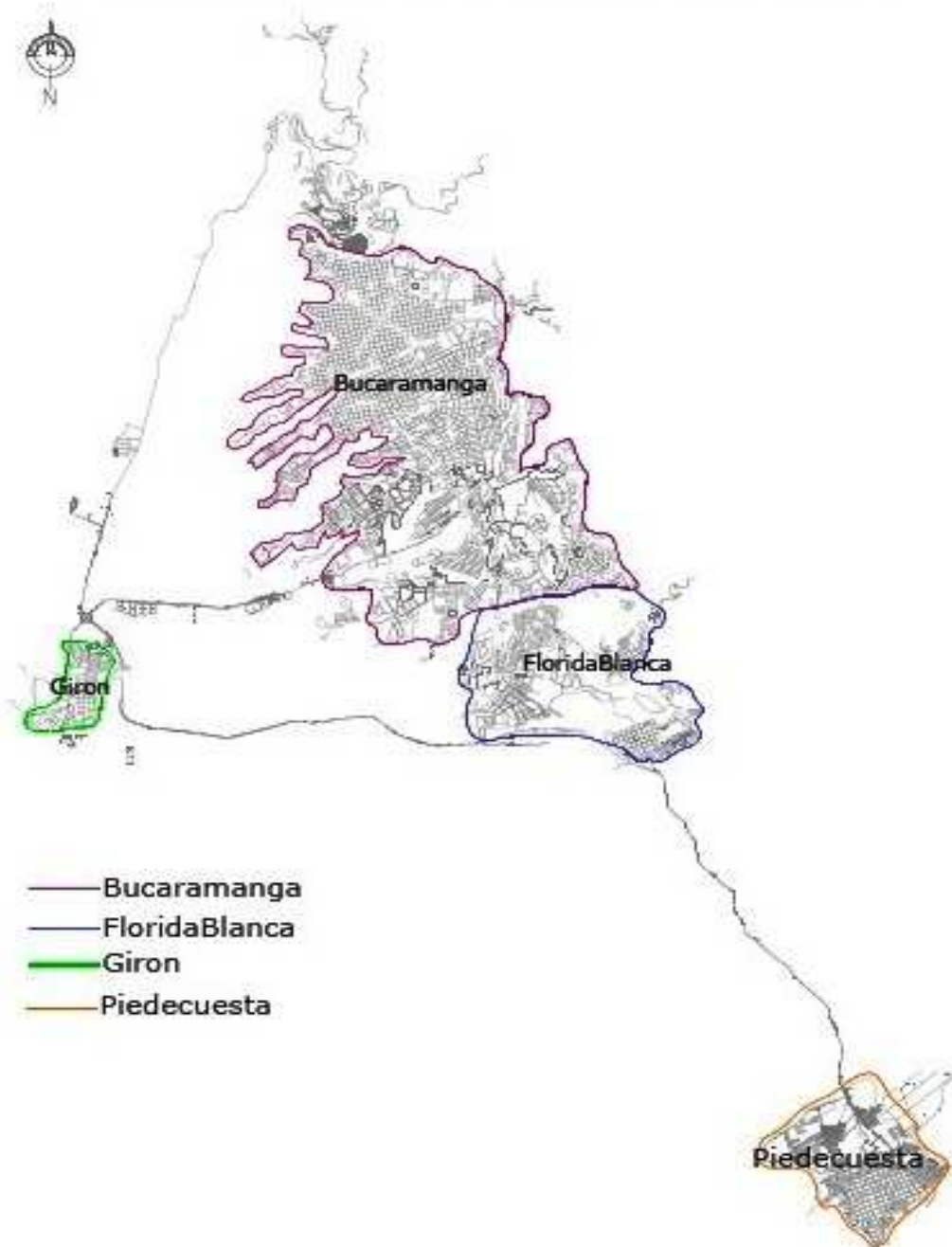
- **Fase III (Cenfer - San Juan de Girón):** Para esta fase el sistema contempla la implementación de carriles mixtos a lo largo de este corredor vial.

- **Fase IV (Carrera 17 -calle 56 - vía Ciudadela Real de Minas):** Esta última fase permitirá contar con el servicio en cada uno de los municipios que conforman el Área Metropolitana de Bucaramanga. Con esta configuración se lograría una captación del 78%; usando 28 buses articulados, 220 buses padrón y 133 buses convencionales.

Igualmente, el proyecto de SITM contempla la implementación de seis estaciones de transferencia en los sitios conocidos como La Virgen, Provenza, Cañaveral, Girón, Piedecuesta y Floridablanca.

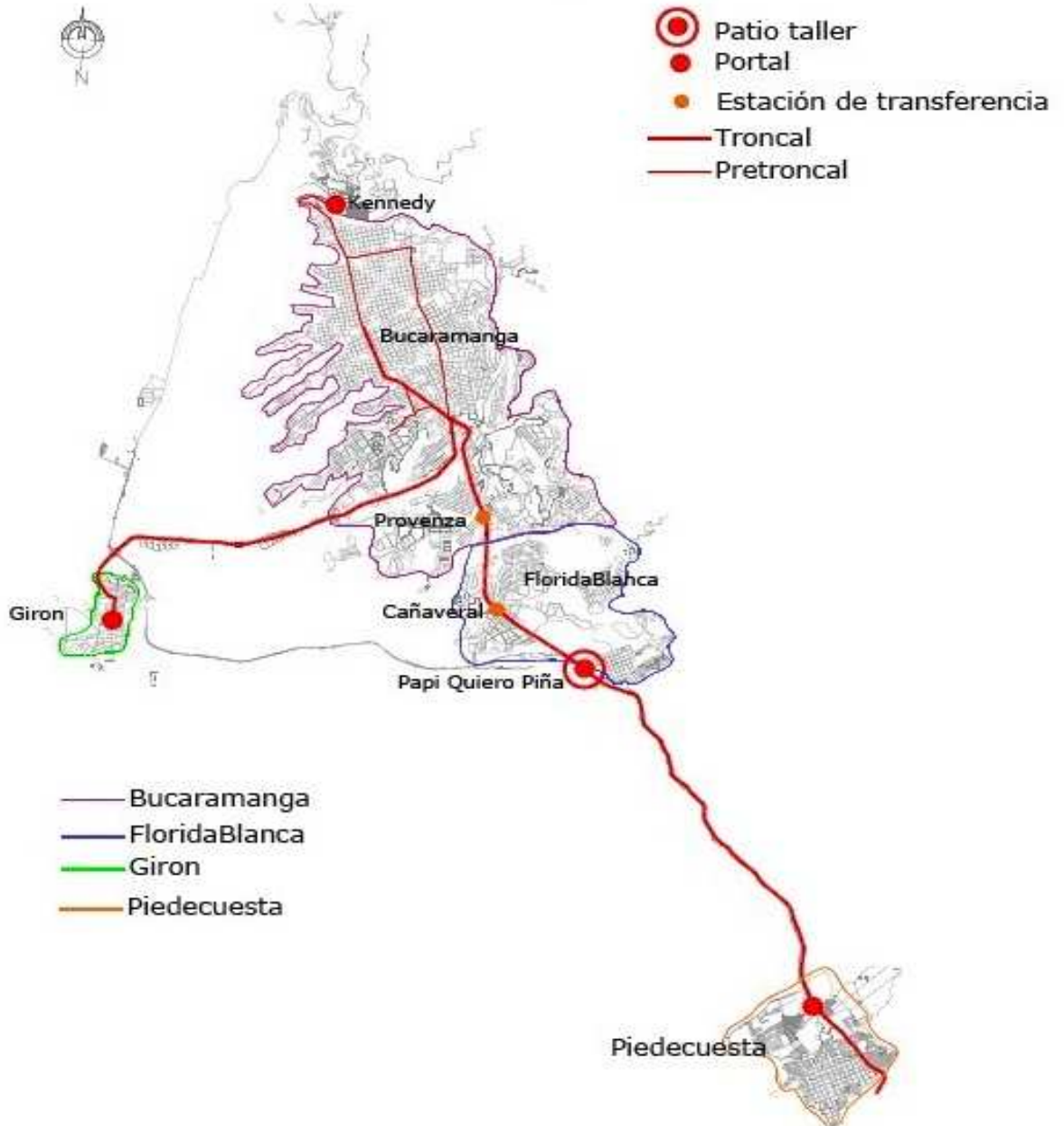
En las siguientes imágenes, se muestran los municipios que conforman el Área Metropolitana de Bucaramanga y la localización del proyecto.

Ilustración 3. Municipio del Área Metropolitana de Bucaramanga



Fuente: Descripción proyecto Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea.

Ilustración 4. Localización General del Proyecto



Fuente: Descripción proyecto Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea.

2.4. INFRAESTRUCTURA FISICA DEL METROLÍNEA

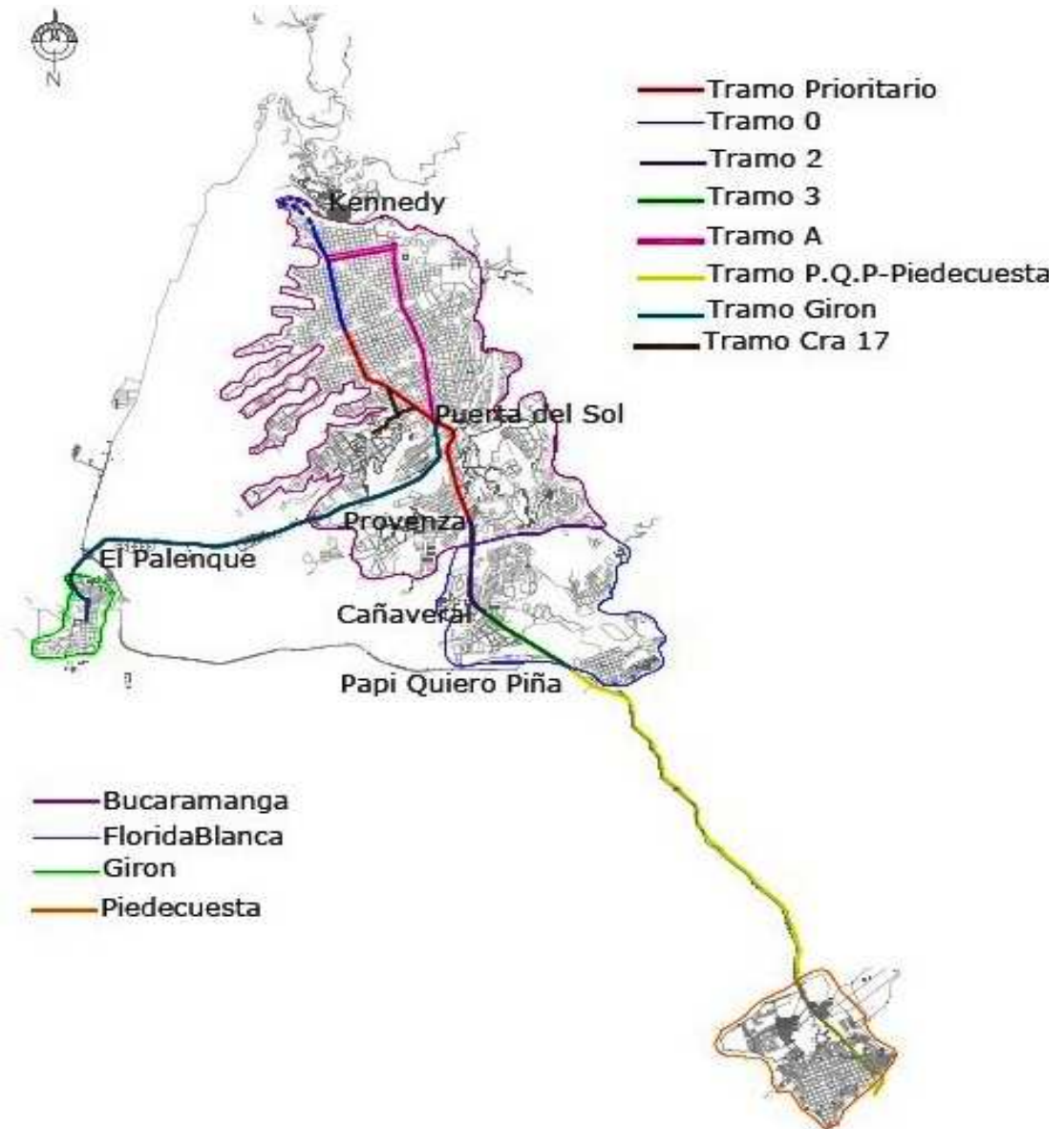
El desarrollo del diseño conceptual del SITM Metrolínea, actualmente se está realizando por medio de licitaciones de construcción, de los diferentes tramos del proyecto, lo cual permitirá que el sistema empiece a operar integrado totalmente y no por fases como se tenía previsto inicialmente, de acuerdo a esto el proyecto se desarrollará mediante 5 licitaciones, de la siguiente manera:

- **Licitación No 1:** Comprende el tramo Avenida Quebrada Seca - Puente Provenza denominado también tramo Prioritario.
- **Licitación No 2:** La segunda licitación comprende la construcción de los tramos Kennedy-Avenida Quebrada Seca (sitio donde inicia la licitación anterior); Puente Provenza (sitio donde concluye la licitación anterior) - Papi Quiero Piña y Carrera 27 desde la Avenida Quebrada Seca hasta el parque Vial de las Calles 10 y 11.
- **Licitación No 3:** Para esta licitación se tiene previsto la construcción del corredor Carrera 27 desde la Puerta del Sol hasta la Avenida- Quebrada Seca, (sitio de empalme con uno de los tramos de la licitación anterior) y Carrera 17 – calle 56 - Ciudadela Real de Minas.
- **Licitación No 4:** Comprende la construcción del corredor La Salle - Puente el Bueno - Municipio de Girón.
- **Licitación No 5:** Comprende la construcción de los portales, de Kennedy, Girón y Piedecuesta, el Portal Patio de Papi quiero Piña (PQP) y las estaciones de transferencia de Puente de Provenza y Cañaveral,

Es importante aclarar que el corredor comprendido entre Papi Quiero Piña y el Municipio de Piedecuesta será desarrollado por el Instituto Nacional de Concesiones INCO, a través de la ampliación del contrato de concesión de la vía comuneros.

En la siguiente imagen se muestran todas las etapas de licitación para el Sistema de Transporte Masivo Metrolínea.

Ilustración 5. Etapas de Licitación del Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea



Fuente: Descripción proyecto Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea.

2.5. AFECTACIÓN DEL PROYECTO METROLÍNEA A LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PUBLICOS Y PRIVADOS

Las necesidades de crecimiento, mejoramiento y modernización de las distintas ciudades de nuestro país, se han visto reflejadas en el deseo de nuestros mandatarios, de lograr cambios significativos, atractivos y sobre todo que impliquen una solución para los distintos problemas que pueden aquejar a estas ciudades. Estos deseos de engrandecimiento han sido cada día más reales, con la materialización de grandes proyectos, que han permitido cambios positivos y significativos, proyectos que generalmente son de tipo constructivo, y que requieren de grandes esfuerzos e inversiones, y que además implican cambios importantes en la infraestructura existente de la región donde se realicen.

Es por esto que el desarrollo de un proyecto tan importante como lo es el Sistema de Transporte Masivo Metrolínea en Bucaramanga y su área metropolitana, ha implicado un cambio drástico y significativo en la apariencia de la ciudad y en consecuencia en su infraestructura física y en todo aquello que se encuentre dentro del área de influencia de la misma y que además ha formado parte de esta a lo largo de los años.

Metrolínea como nuevo proyecto, ha exigido la readecuación y construcción de la infraestructura requerida para su operación e implementación, lo cual ha implicado la construcción de obras tales como: Rutas Troncales y Pre-troncales para la circulación de Buses Articulados (Capacidad 160 Pasajeros) y Buses Padrones (Capacidad 105 Pasajeros), Rutas Alimentadoras, Rutas Complementarias, Portales y Estaciones de Transferencia.

La materialización de todo lo anterior tiene como requisito indispensable el que las diferentes empresas de servicios públicos (Acueducto, Gas, Energía y

Telecomunicaciones entre otras), contribuyan a estos cambios, realizando las obras necesarias para readecuar sus redes al SITM, contemplar las futuras ampliaciones y dar cumplimiento a los Planes de Ordenamiento Territorial – POT – en lo referente a las redes de servicios públicos.

Por tal razón la implementación del SITM ha afectado en gran medida a las empresas de servicios públicos y privados, debido a la obligación de estas a readecuar todas sus redes existentes a la nueva infraestructura física que implica la implementación del mismo. Estas empresas se han visto en la obligación de crear nuevos proyectos de gran inversión para las mismas, con los cuales deberán realizar las adecuaciones necesarias para sus redes, además de otras obras que permitan el buen comportamiento de dichas redes ante los cambios a las que estas se verán afectadas y así, de esta manera continuar con su labor primordial, el suministro de servicios básicos y necesarios a la población, a la cual estas empresas abastecen día a día.

3. RELACIÓN METROLÍNEA - TELEBUCARAMANGA

Telebucaramanga como empresa líder en la prestación de servicios de Telecomunicaciones en el Área Metropolitana de Bucaramanga, no es ajena a los cambios, que generará la implementación del SITM, y a su vez hace parte de la convocatoria hecha por Metrolínea a las empresas de servicios públicos en cuanto a la colaboración que éstas deben prestar en la realización de este megaproyecto.

Esta convocatoria que ha consistido en la participación constante y permanente de las empresas de servicios públicos, ha exigido grandes esfuerzos por parte de las mismas, y Telebucaramanga no ha sido indiferente en cuanto a esto y se ha visto en la necesidad de trabajar constantemente en el diseño de las canalizaciones,

acometidas traslado de redes y demás obras civiles necesarias para soportar la operación del Metrolínea, mediante la creación de un nuevo proyecto que le permita el acondicionamiento de su infraestructura a los nuevos cambios que implica el SITM en el área metropolitana de Bucaramanga.

3.1. PROYECTO METROLÍNEA

Para TELEBUCARAMANGA la necesidad de realizar cambios en sus redes y demás obras complementarias, ante la implementación del SITM METROLÍNEA, implicó la creación de un nuevo proyecto de gran inversión denominado así mismo METROLÍNEA, proyecto con el cual se desarrollarían todas aquellas obras necesarias para adecuar sus redes de servicios, a la infraestructura requerida por el SITM en Bucaramanga y su Área Metropolitana, además de otro tipo de obras que permitieran de igual manera, la ampliación de su cobertura, pensando en las proyecciones futuras del servicio que presta Telebucaramanga al área metropolitana de Bucaramanga.

El proyecto de inversión METROLÍNEA, tiene un alcance claramente definido, el cual se resume en adelantar los estudios necesarios en campo, para identificar las necesidades presentes y futuras en cuanto a canalización, construcción de acometidas, ampliación y reposición de redes; las cuales se plasmaran en diseños de proyectos de red y definición de cantidades de obra, que finalmente harán parte de los requerimientos que serán liberados al mercado en desarrollo del proceso de contratación el cual permita adquirir la mano de obra y materiales necesarios para el desarrollo de este proyecto.

3.1.1. Proyecto METROLÍNEA FASE III

Actualmente las obras de adecuación de la infraestructura del SITM Metrolínea, se encuentran en desarrollo en algunos sectores del Área Metropolitana de Bucaramanga, sobre los cuales se están realizando a su vez los trabajos de Telebucaramanga, teniendo en cuenta que todas las empresas de servicios públicos deben trabajar en conjunto con Metrolínea, para garantizar el feliz término de las obras de adecuación de la infraestructura, contempladas para la operación del SITM.

Específicamente, los trabajos de Metrolínea, se encuentran concentrados en las zonas de Cañaveral, Papi Quiero Piña, Piedecuesta y Girón, denominados estos como, Tramo 2 (Puente Provenza – Cañaveral); Tramo 3 (Cañaveral – Papi Quiero Piña); Tramo Girón; y el Tramo de la vía en concesión (Papi Quiero Piña – Piedecuesta). Es por esto que para los trabajos que debe realizar TELEBUCARAMANGA, en estos sectores anteriormente mencionados, se implementó el Proyecto de inversión METROLÍNEA FASE III, por parte de esta empresa, con el cual se desarrollaran todas las obras de adecuación de sus redes además de otras obras complementarias, que permitan cumplir con los propósitos de TELEBUCARAMANGA en cuanto a la prestación de sus servicios de Telecomunicaciones.

3.1.2. Tramos contemplados para el Proyecto METROLÍNEA FASE III

Habiendo finalizado algunos de los tramos contemplados para las fases del proyecto Metrolínea, para TELEBUCARAMANGA, la fase III del proyecto está conformada por los siguientes tramos:

- **Tramo B:** Construcción de la troncal del SITM sobre la Carrera 27 entre la Avenida Quebrada Seca (K1+050) y La Puerta del Sol (K3+400), con una longitud aproximada del tramo de 2.350.00 m.

- **Tramo PQP – Piedecuesta:** Adecuación a tercer carril de la Autopista Bucaramanga – Piedecuesta, desde Papi quiero piña (K3+887) hasta la Estación de Servicio El Molino en Piedecuesta (K12+573), con una longitud aproximada del tramo de 8.686.00 m. Este tramo por tratarse de una vía nacional, será construido por la Unión Temporal Concesión Vial Los Comuneros, en ejecución de sus compromisos con el Instituto Nacional de Concesiones INCO, con el Instituto Nacional de Vías INVIAS y en coordinación con el Área Metropolitana de Bucaramanga.

- **Tramo 3:** Culminación de las obras pendientes en el sector de la Autopista desde Cañaveral hasta Papi Quiero Piña.

- **Obras Complementarias:** Obras en los intercambiadores, portales, estaciones de separador central, puentes, pasos elevados, pasos deprimidos, etc., que sean contempladas para esta fase del proyecto y demás fases del proyecto Metrolínea.

3.1.3. Obras a ejecutar por parte de TELEBUCARAMANGA.

Teniendo en cuenta que los trabajos de TELEBUCARAMANGA, actualmente se encuentra en desarrollo en los tramos anteriormente mencionados, es importante mencionar algunas de las obras a ejecutar por parte de TELEBUCARAMANGA, en estos tramos:

- **Tramo 3:** Debido a que Metrolínea adjudicó un nuevo contrato, para poder culminar las obras pendientes en el sector de la Autopista desde Cañaverál hasta Papi Quiero Piña. El reinicio de estos trabajos implicará para Telebucaramanga, ejecutar las obras de canalización pendientes, para completar las rutas que permitirán tendidos completos de red.

En este mismo tramo, la modificación de sección en el separador y los cambios en los alineamientos de las vías paralelas, hace prever la necesidad de construir nuevas cámaras y reformar ó nivelar las cámaras existentes, de igual forma existirá la necesidad de reubicar, profundizar ó encamisar ducteria con red existente en funcionamiento.

Para la construcción del Puente de Cañaverál, el nuevo contratista de Metrolínea, propuso repotenciar totalmente el puente actual y construir uno totalmente nuevo, desarrollándolo por etapas, que permitan el tráfico vehicular. El alineamiento del puente y la necesidad de compartir el poco espacio disponible con las redes de acueducto y alcantarillado en el sector, implica para Telebucaramanga reformar las cámaras ubicadas en la salida principal de la Central Telefónica de Telebucaramanga en Cañaverál, y a su vez tener especial cuidado y permanecer en constante vigilancia del estado de la ducteria en acero galvanizado, la cual contiene cables de cobre y que se encuentran actualmente adosadas al puente.

- **Obras Complementarias:** Metrolínea, ha contratado la construcción de los portales y estaciones de cabecera, ubicadas en el Norte de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón, requiriendo Telebucaramanga, construir la canalización y demás obras necesarias para ofrecer en cada uno de estos sectores, el servicio de telecomunicaciones. Igualmente se encuentra ejecutando la construcción de puentes peatonales y estaciones de parada, en el sector de Quebrada Seca a Buganvilia por intermedio de la Unión Temporal Puentes y en el sector de Lagos II, a Piedecuesta y Girón, por intermedio de la Unión temporal Puentes 1. La cimentación de estas nuevas estructuras, requiere que Telebucaramanga adecúe sus canalizaciones, reubique cámaras, sondee ductos existentes para garantizar su normal funcionamiento y encamice las redes en funcionamiento

- **Tramo PQP – Piedecuesta:** En la autopista a Piedecuesta, Telebucaramanga ha ido desarrollando el proyecto METROLINEA FASE III, en aquellos sectores donde el Área Metropolitana de Bucaramanga ha efectuado la entrega de los lotes y a su vez en los tramos en los cuales la Concesión Vial los Comuneros ha ejecutado los trabajos de construcción de la vía. Esta forma de trabajo en áreas no continuas, hace prever mayores esfuerzos por parte de Telebucaramanga, para así lograr tramos útiles que permitan la prestación del servicio de telecomunicaciones y a su vez lograr la ejecución oportuna de los trabajos, en aquellos sectores en los que posterior al acabado vial, no pueden ser intervenidos por las empresas de servicios públicos debido a la importancia nacional de la vía en cuestión.

A su vez se ha hecho un replanteo de los cruces transversales de vías y de los cruces longitudinales, especiales para el paso de las quebradas y puentes, según los requerimientos constructivos del Instituto Nacional de Concesiones INCO, y de igual manera según lo concertado con la Unión Temporal

Concesión Vial Los Comuneros; requiriéndose para estas obras una mayor cantidad de obra, a la inicialmente proyectada.

Vale la pena aclarar que a pesar de que las obras anteriormente mencionadas están contempladas por los cambios geométricos de la infraestructura vial de los tramos en mención sobre los cuales se encuentran estas redes, podrán existir otro tipo de obras necesarias que se irán dando según el avance de las obras y los cambios en los diseños geométricos de METROLÍNEA.

Es importante mencionar que para la construcción y adecuación de la infraestructura de TELEBUCARAMANGA en el área de influencia del proyecto METROLÍNEA FASE III, se adjudicó un contrato para la realización de dichas obras a INTELCA PST. S.A. empresa constructora de redes y servicios integrales en las áreas de Fibra óptica, proyectos de ingeniería civil y asesorías. Esta empresa como contratista de TELEBUCARAMANGA, se encargó de la realización de todas aquellas obras civiles requeridas por el proyecto, para la adecuación de las redes de telecomunicaciones pertenecientes a TELEBUCARAMANGA.

4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

La realización de las obras del Sistema Integrado de Transporte Masivo METROLÍNEA según lo anteriormente expuesto, y la necesidad por parte de TELEBUCARAMANGA, de realizar intervenciones en la infraestructura de sus redes de telecomunicaciones, ha implicado la realización de obras civiles, pudiendo consistir estas en la reposición, traslado, reubicación ó ampliación de la cobertura del servicio que la empresa ofrece, necesitando para esto la participación de profesionales idóneos con el conocimiento y la experiencia necesarias, bien sea para diseñar ó para controlar, inspeccionar y vigilar el total desarrollo de las mismas, teniendo en cuenta los requerimientos hechos por cada una de las entidades involucradas en el proyecto.

Es por esto que TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P, en su necesidad de requerir una participación permanente en los lugares donde se realicen las obras tanto de la empresa como de METROLÍNEA, y a su vez en las distintas labores relacionadas con el proyecto pudiendo ser estas de campo u oficina, ofrece como labor social la práctica empresarial a estudiantes de Ingeniería Civil como auxiliares de interventoría, en el área de Dirección de Proyectos perteneciente a la Subgerencia Técnica y Operativa de la empresa, la cual se encuentra encargada del PROYECTO METROLÍNEA FASE III, mencionado con anterioridad.

De esta manera, ingresé a ser parte de este Proyecto, como auxiliar de interventoría, participando de manera permanente en las actividades realizadas día a día en pro de la culminación exitosa, no solo de METROLÍNEA FASE III, por parte de TELEBUCARAMANGA, sino también del proyecto de implementación del Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea, ya que como se mencionó anteriormente es importante y necesaria la participación y

colaboración de las empresas encargadas de los servicios domiciliarios para el desarrollo y feliz término de este megaproyecto, por su importancia, y los cambios que dará a la infraestructura de la ciudad además de los beneficios y avances que traerá para Bucaramanga y su Área Metropolitana y a su vez para el departamento de Santander.

El desarrollo de la práctica, se dio tanto en campo como en oficina, predominando las actividades de campo, por su permanente desarrollo y por la necesidad de realizar presencia en los diferentes lugares en los cuales se estuviesen desarrollando los trabajos de METROLÍNEA, o en aquellos otros donde se viera la necesidad de realizar obras civiles por parte de TELEBUCARAMANGA, para el tendido de redes u obras complementarias.

Esta práctica tuvo una duración de 4 meses; y fue realizada gracias a un convenio firmado entre la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander y la empresa TELEBUCARAMANGA, el inicio de la práctica fue el 1 de Octubre de 2009 y como fecha final el 1 de Febrero de 2010. En estos 4 meses de duración de la práctica se realizaron distintas actividades, totalmente nuevas, interesantes y significativas para mi vida profesional y especialmente de gran importancia para el proyecto que se estaba desarrollando en la empresa por la cual fui solicitada como practicante.

Todas aquellas actividades realizadas durante mi permanencia en TELEBUCARAMANGA, como practicante, y las funciones y responsabilidades adquiridas bajo el cargo de auxiliar en la Dirección de Proyectos en la empresa, serán explicadas detalladamente en este documento.

4.1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Las funciones y responsabilidades adquiridas como Auxiliar de Ingeniería en la Dirección de Proyectos de la empresa por la cual fui contratada como practicante de Ingeniería Civil, TELEBUCARAMANGA S.A. ESP, según lo mencionado anteriormente, serán descritas con detalle a continuación, además de las actividades que se desarrollaron durante el proceso de la práctica, en cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto METROLÍNEA FASE III de TELEBUCARAMANGA.

4.1.1. Análisis y Estudio del Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Telefónicas Externas de Telebucaramanga.

Para TELEBUCARAMANGA es de gran importancia ofrecer una excelente calidad en los servicios que presta día a día a la comunidad que los solicita y es por esto que tiene muy en cuenta que de la adecuada construcción de la red externa depende en gran medida la calidad de este servicio. Para este fin, TELEBUCARAMANGA, acordó la revisión y actualización de las normas existentes contenidas en los manuales para la construcción de canalizaciones y redes de distribución de cables y abonados. Este texto que finalmente fue aprobado, fija las especificaciones de los materiales, equipos, herramientas y métodos de construcción que son el soporte técnico del diseño, contratación y ejecución de este tipo de obras.

El estudio incluyó además los requisitos que deben cumplir los contratistas para iniciar los trabajos, las medidas de prevención y peligro, las pruebas y ensayos para la aceptación definitiva de las obras, las formas de medida y pago, las normas de seguridad, gráficas y tablas ilustrativas, buscando con todo

esto atender las inquietudes que puedan presentarse en el desarrollo de las obras, unificando criterios entre la Empresa y los constructores.

Los objetivos principales de este manual de normas técnicas para la construcción de redes telefónicas externas son principalmente ⁵:

1. Describir las normas y especificaciones técnicas necesarias en la construcción de obras civiles tales como movimiento de tierras, canalización, cámaras, afirmados y pavimentos.
2. Ilustrar los procedimientos que se deben seguir en la construcción de la red de distribución de cables, es decir, tendidos subterráneos y aéreos, cajas de dispersión, armarios de distribución, bastidor de muflas, empalmes y pruebas.
3. Determinar los aspectos que deben tenerse en cuenta para la instalación de las líneas de abonado, desde la caja de dispersión hasta el aparato del suscriptor.
4. Fijar los requisitos técnicos mínimos que deben cumplir los elementos y materiales empleados, referidos a las normas ICONTEC.
5. Precisar los procedimientos y normas de seguridad para la prevención de accidentes y el control del impacto urbano durante el desarrollo de la construcción.
6. Indicar con cuadros, planos y esquemas las diferentes partes de la red y las cantidades de material para cámaras.
7. Identificar los requisitos, permisos y aprobaciones que deben obtenerse para la ejecución de la obra.

8. Indicar las pruebas mínimas a que debe someterse la red durante y después de la construcción, implementando los formatos para tal fin.

Teniendo en cuenta lo anterior, una de las actividades primordiales y determinantes para las demás actividades, en mi labor como practicante y bajo la responsabilidad del cargo asumido, era estudiar, entender y analizar muy bien, el Manual de Normas Técnicas para la construcción de redes telefónicas externas de Telebucaramanga, además de comprender la importancia del mismo en cuanto al cumplimiento de lo establecido en el, ya que de esto depende en gran parte la calidad del servicio ofrecido por Telebucaramanga a toda la comunidad.

Este manual es un documento bastante útil, practico, objetivo y didáctico, en el cual se encuentra consignada toda aquella información referente a los requerimientos por parte de Telebucaramanga en cuanto a la construcción de la infraestructura encargada de contener las redes de telecomunicaciones, las cuales permiten llevar este servicio a toda la población a la cual abastece la empresa, población que se encuentra comprendida en toda el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Como se mencionó anteriormente, para algunas de las labores que se describirán a continuación, era primordial el conocimiento y estudio de dicho manual, ya que a partir de esto pude conocer los diseños, requisitos y especificaciones de las obras civiles (construcción de cámaras, canalizaciones, empotramientos, fundamentos para armarios, entre otras) realizadas por Telebucaramanga en cumplimiento del PROYECTO METROLÍNEA FASE III.

⁵ Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Externas; Empresas Publicas de Bucaramanga S.A. E.S.P

4.1.2. Análisis y Estudio de las Especificaciones de Contratación.

Las especificaciones de contratación son las encargadas de fijar los requerimientos y condiciones por parte de TELEBUCARAMANGA a los proponentes, para la construcción y adecuación de la infraestructura de TELEBUCARAMANGA en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III. En estas especificaciones se encuentra básicamente la información general (objeto del contrato, condiciones mínimas de participación para los proponentes, disposiciones legales, incompatibilidades e inhabilidades, etc), las instrucciones a los proponentes (fecha de entrega de las propuestas, visita de información obligatoria, lugar y fecha para la recepción de ofertas, documentos esenciales de la propuesta, adjudicación, presupuesto, etc), información específica sobre el objeto contractual, condiciones técnicas, especificaciones técnicas, criterios de evaluación, formatos y anexos, relación de personal profesional asignado a la obra, hoja de vida del personal profesional asignado a la obra, entre otros.

Para las actividades realizadas durante el desarrollo de la práctica y bajo el cargo asumido, era de gran importancia el estudio y conocimiento de las especificaciones de contratación, ya que una de mis responsabilidades era conocer las condiciones y especificaciones fijadas para el desarrollo del contrato y especialmente las obligaciones adquiridas por el proponente al cual se le adjudicó el contrato, (INTELCA PST S.A.), para la adecuación de la infraestructura de TELEBUCARAMANGA, en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III, según lo mencionado anteriormente, esto debido a que una de mis tareas como practicante en esta entidad, era la de verificar el cumplimiento de lo establecido en dicho contrato por parte de los contratistas encargados de ejecutar las obras civiles necesarias, para la adecuación de las redes de telecomunicaciones, según lo planteado en el Proyecto Metrolínea Fase III.

4.1.2.1. Control sobre las Obligaciones de las Partes

Teniendo en cuenta lo anterior, uno de los deberes adquiridos como practicante, era el de velar por el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por las partes, según lo establecido en este contrato. Las obligaciones asumidas tanto por el contratista como por Telebucaramanga eran las siguientes:

➤ **Obligaciones del contratista:**

El contratista, deberá cumplir de manera eficiente y oportuna con los trabajos que le han sido encomendados por Telebucaramanga teniendo en cuenta los servicios por los cuales ha sido contratado. Además debe cumplir especialmente con las siguientes obligaciones:

- Cumplir con el objeto contratado en el término establecido y de conformidad con la propuesta.
- Cumplir con todas las órdenes y atender las sugerencias propuestas únicamente por TELEBUCARAMANGA, a través del Administrador.
- Ejercer todas las demás actividades que sean necesarias para el cabal cumplimiento del objeto contratado.
- Presentar las actas de cumplido y recibo a entera satisfacción de TELEBUCARAMANGA para el pago, dentro de los términos establecidos y de acuerdo con las exigencias señaladas.
- Cumplir con todas y cada una de las condiciones y especificaciones técnicas contenidas en las especificaciones de contratación.

➤ **Obligaciones de TELEBUCARAMANGA:**

- Cancelar oportunamente al contratista las cuentas adeudadas de conformidad con lo establecido.
- Velar por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato a través del Administrador del contrato.
- Atender al contratista las reclamaciones y peticiones necesarias para la buena marcha del contrato, dentro de los términos prudenciales.
- Verificar periódicamente el estado del contrato.

4.1.2.2. Seguimiento y Control

Ya que en las especificaciones de contratación de TELEBUCARAMANGA, se exige la presencia en campo de la Interventoría y el Administrador del contrato como representantes de TELEBUCARAMANGA, para que estos verifiquen la correcta ejecución del mismo, el contratista debe someterse a las determinaciones y sugerencias del Administrador y/o Interventor.

El Auxiliar de Interventoría, además de ser el representante de la empresa, también era el intermediario entre el Contratista y TELEBUCARAMANGA, siendo este el conducto regular, por el cual se tramitaban todos los asuntos relativos al buen desarrollo del contrato.

Cuando la entrega de las obras era inadecuada o estas no cumplieran con los requisitos exigidos por TELEBUCARAMANGA, o de las especificaciones de contratación, el Interventor y/o Administrador del contrato, como representantes de

la empresa, tenían el derecho y la obligación de rechazarlas o de exigir las correcciones necesarias.

Las principales funciones y atribuciones del Auxiliar de Interventoría en este aspecto eran:

- Prestar colaboración el contratista, con el fin de obtener la correcta ejecución de las obras.
- Durante su presencia en campo, se debía exigir el cumplimiento del contrato y de las especificaciones en todas o en cualquiera de sus partes.
- Estudiar y recomendar los cambios sustanciales que sean necesarios o convenientes, según su consideración, en las especificaciones de contratación y de esta manera, presentarlos a consideración de TELEBUCARAMANGA.

- Tomar junto con el contratista, todas aquellas medidas necesarias, para garantizar y certificar a TELEBUCARAMANGA, las cantidades de obra realmente ejecutadas.

4.1.3. Supervisión Técnica de las Obras Civiles ejecutadas en el Área de Influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

La supervisión técnica de las obras civiles era una de las tareas más importantes para el Proyecto, debido a que Telebucaramanga no contaba con una empresa de interventoría. Esta tarea era ejecutada por la persona encargada de administrar el contrato y especialmente por los practicantes de ingeniería civil.

Esta actividad se basaba específicamente en verificar el cumplimiento de las normas técnicas de Telebucaramanga en cuanto a las obras civiles de redes de telecomunicaciones, y a su vez en verificar el cumplimiento de los términos establecidos en el contrato adjudicado según lo mencionado anteriormente. Esta supervisión técnica debía ser continua, detallada y de manera permanente, y se desarrollaba básicamente en campo y en todos aquellos lugares donde se realizaran las obras civiles de Telebucaramanga, especialmente en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

Al asumir esta responsabilidad se debía vigilar el cumplimiento y desarrollo de las obras ejecutadas y a su vez, los rendimientos planteados para cada tipo de obra, también era importante y formaba parte de las responsabilidades como auxiliar de interventoría, verificar la correcta ejecución de las obras civiles en desarrollo y corroborar la capacidad y seguridad industrial del personal encargado de ejecutarlas.

Algunas de las tareas específicas realizadas durante la supervisión técnica de obra se mencionan a continuación de forma detallada:

4.1.3.1. Control y seguimiento de Obras Civiles

Cada obra ejecutada por los contratistas de Telebucaramanga, debía ser supervisada, verificando la correcta realización de las mismas, mediante el cumplimiento de los requisitos y diseños establecidos por la empresa, además era fundamental controlar el tiempo de ejecución de las mismas, ya que para Telebucaramanga era fundamental no generar retrasos en las obras de adecuación para la infraestructura del SITM Metrolínea, debido a los compromisos adquiridos por cada una de las empresas involucradas en el Proyecto, en cuanto al cumplimiento en la entrega de obras realizadas por cada una de estas, además porque a pesar que el plazo de ejecución del contrato es Indeterminado, se podía tornar determinable de acuerdo con los plazos de ejecución de la Fase 3 del proyecto Metrolínea, de los proyectos desarrollados por los contratistas de Metrolínea S.A y/o por los contratistas del Instituto Nacional de Concesiones INCO, por lo tanto era de gran importancia y responsabilidad controlar los tiempos de ejecución de las obras, debido a que cualquier retraso afectaba el cumplimiento en la entrega del proyecto Metrolínea.

Algunas de las obras civiles ejecutadas por Telebucaramanga en el área de influencia del Proyecto Metrolínea Fase III, se describen a continuación:

➤ **Construcción de Cámaras de Empalme:**

Para este tipo de obra, además de vigilar permanentemente la correcta construcción de las mismas y el cumplimiento de las especificaciones técnicas de Telebucaramanga, se debía verificar minuciosamente, cada uno de los detalles que conforman estas obras, una vez eran entregadas por el contratista encargado de su ejecución, detalles tales como, tipo de cámara construida, cumplimiento de las dimensiones para cada tipo de cámara, terminación de los emboquillados para el paso de ducteria, cantidades de

ductos que salen y entran de la cámara, herrajes, ganchos, filtro, cantidad de ductos, aro tapas, acabados de la placa superior, cumplimiento de los niveles dados por la Topografía de los contratistas de Metrolínea, en cuanto a la ubicación de las mismas, rellenos en las paredes laterales, frisado de los muros, etc. (Ver figuras 6, 7 y 8).



Ilustración 6. Cámara bajo el Puente Peatonal de Cañaverál, tramo 3, (Puente de Cañaverál - PQP).



Ilustración 7. Frisado de Muros, Tramo PQP – Piedecuesta.



Ilustración 8. Llegada de Ductos a Cámara, Tramo 3 (Puente Cañaveral - PQP).

➤ **Canalizaciones:**

Para esta actividad se debía verificar básicamente las dimensiones de la zanja abierta por excavación, la cual generalmente se hacía de forma manual, empleando cierta cantidad de personal capacitado según la longitud de la zanja a excavar. Además era una de las responsabilidades, verificar, el acabado de la zanja; es decir que su sección fuera rectangular garantizando paredes verticales, profundidad de la zanja y dimensiones generales según el tipo, número y disposición de los ductos a instalar. (Ver figura 9 y 10).



Ilustración 9. Canalización en Espacio Pública, Tramo PQP - Piedecuesta.



Ilustración 10. Canalización en el Separador Central, tramo 3 (Puente Cañaverál - PQP).

➤ **Instalación de Ducteria:**

Se debía, corroborar la correcta instalación de la ducteria encargada de proteger las redes de telecomunicaciones, corroborando el buen alineamiento de las mismas ya que estas no deben trabajar a flexión dentro de la zanja sobre la cual se apoyaran, además no deben tener curvaturas por ser un material rígido pues por lo general se utilizan tuberías TDP en PVC. En los tramos donde los ductos, cambien su alineamiento se debe construir una cámara de empalme, para estos tramos especiales se debía verificar el cumplimiento de esta condición técnica exigida por Telebucaramanga, y determinante para el buen funcionamiento de los cables posteriormente instalados. En aquellos tramos en los cuales se tenían canalizaciones existentes, era necesario supervisar el estado de esta y si se encontraban daños en la ducteria, se debía solicitar al contratista realizar el encamisado de las mismas y verificar la ejecución de dicha actividad para así garantizar la protección de las redes de telecomunicaciones. (Ver figura 11, 12 y 13.).



Ilustración 11. Instalación de ductos TDP, tramo 3 (Puente Cañaveral – PQP).



Ilustración 12. Ductos existentes, Tramo 3 (Puente Cañaverl – PQP).



Ilustración 13. Encamisado de ductos existente, Tramo 3 (Puente Cañaverl – PQP).

➤ **Rellenos y Compactación:**

Los rellenos y compactación del material el cual podía ser de préstamo o el mismo de la excavación hecha para la zanja, dependiendo de las condiciones del material, debía ser rigurosamente vigilado, como parte de las actividades realizadas en campo. La compactación debía hacerse con apisonador o con un vibro compactador manual para así dar una buena compactación, que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento, además se debía tener especial cuidado durante el relleno ya que este material tenía que ser seleccionado, teniendo especial cuidado de no dejar material triturado o gravas sobre la ducteria pudiendo causar daños a la misma durante la compactación.



Ilustración 14. Relleno de zanja, Tramo 3 (Puente Cañaveral – PQP).



Ilustración 15. Relleno de zanja con material seleccionado, Tramo 3 (Puente Cañaverál – PQP).

➤ **Atraque de ducteria:**

En los tramos donde se requiriera mayor protección de la ducteria como por ejemplo aquellos en los cuales la canalización pasara por las calzadas de las vías, o en aquellas vías que se encontraran en construcción y donde se debían realizar procesos de compactación con rodillos, se consideraba el recubrimiento de los ductos, mediante la construcción de un cárcamo en concreto reforzado, o solo en concreto dependiendo de la profundidad a la cual se encontraran la ductos.



Ilustración 16. Atrache en concreto, Tramo 3 (Puente Cañaverl – PQP).



Ilustración 17. Atrache en concreto reforzado (cárcamo), Tramo 3 (Puente Cañaverl – PQP).

➤ **Cruces Transversales:**

Los Cruces Transversales, son canalizaciones que se hacen en sentido transversal a la Vía. Durante el desarrollo del Proyecto Metrolínea Fase III, surgió la necesidad de realizar este tipo de cruces debido a condiciones técnicas y de servicio, principalmente en el tramo correspondiente a PQP – Piedecuesta, este tramo por pertenecer a una Vía en Concesión Nacional, tiene ciertos requisitos de intervención, por lo tanto para la realización de estos cruces, debió utilizarse otro tipo de método distinto a la excavación de zanja a cielo abierto, por la importancia de la vía, debiendo ser realizados estos cruces mediante una perforación horizontal dirigida con uso de un Topo Teledirigido. Básicamente se debía vigilar la realización de estos cruces en los lugares técnicamente viables tanto para el servicio de Telebucaramanga como para funcionamiento de la maquina y siguiendo los requisitos establecidos por INCO, y a su vez corroborando la correcta instalación de la ducteria, exigida por Telebucaramanga.



Ilustración 18. Ductos instalados en Cruce Transversal con Topo Teledirigido, Anillo Vial.



Ilustración 19. Cruce Transversal con Topo Teledirigido, Tramo PQP – Piedecuesta.

➤ **Sondeo de Ductos:**

Una de las actividades importantes que debía exigir al contratista en cada una de los tramos de canalización ejecutados por este, era el del Sondeo de los ductos. Esta actividad se debía realizar con el objetivo de verificar el estado y disponibilidad de uso de la canalización existente.



Ilustración 20. Sondeo de Ductos, Tramo PQP - Piedecuesta.



Ilustración 21. Sonda Empleada en las actividades de Sondeo de Ductos.

➤ **Retiro de Material Sobrante y Escombros:**

Esta actividad que consiste básicamente en la selección, cargue, transporte y botada de todo tipo de suelo inadecuado para rellenos y de los escombros resultantes en la ejecución de la obra civil, debía ser supervisada, ya que el contratista tenía como obligación acogerse en su totalidad a lo dispuesto en el Plan de Manejo Ambiental del contratista de Metrolínea S.A ó de la Concesión Vial Los Comuneros, especialmente en lo dispuesto sobre “Manejo y Disposición de Residuos Sólidos”, “Manejo de equipos, maquinaria y transporte” y “Limpieza del Área de Trabajo”. (Ver figura 23.)



Ilustración 23. Material Sobrante y/o Escombros, Tramo 3 (Puente de Cañaveral – PQP).

➤ **Señalización:**

El Auxiliar de Interventoría, como parte de sus tareas, debía cerciorarse constantemente, del cumplimiento por parte del contratista en cuanto al uso de la señalización adecuada, en cada una de las obras ejecutadas. Esta señalización, debía cumplir con las respectivas normas referentes al tema, y especialmente debía acogerse totalmente a lo estipulado en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, adicional a esto, el contratista, debía acogerse a la normatividad exigida por Metrolínea S.A y/o el Instituto Nacional de Concesiones. (Ver figura 24).



Ilustración 24. Señalización para construcción de Cámara, Anillo Vial.

➤ **Libro de Obra:**

Otra de las responsabilidades adquiridas, era la correspondiente al seguimiento y a las anotaciones hechas en el libro de obra, pues debía registrar diaria y permanentemente y en forma cronológica los eventos, incidencias y novedades relativas a los trabajos ejecutados por el contratista, esto con el fin de tener un record cronológico del proceso de ejecución de las obras realizadas.

4.1.3.2. Cumplimiento de la Capacidad Operativa

En las labores de interventoría que debía ejecutar diariamente, durante la ejecución de las obras, era una de mis responsabilidades, cerciorarme de la permanencia en obra de los Ingenieros Residentes y del Director de Obra, encargados de la vigilancia y buen desarrollo de la obra, además de su participación durante la coordinación de trabajos con los contratistas de Metrolínea, en los diferentes tramos que conforman la Fase 3 del proyecto, incluyendo su participación además, en las obras contempladas para los intercambiadores, portales, estaciones de separador central, puentes, pasos elevados, pasos deprimidos, etc, obras en las cuales existe canalización de Telebucaramanga o sobre las cuales deberán realizarse las obras necesarias para la adecuación de las redes de telecomunicaciones pertenecientes a esta empresa. Es por esto la importancia de la permanencia en obra de las personas directamente encargadas de las obras civiles ejecutadas por Telebucaramanga para este proyecto.

4.1.3.3. Personal Técnico de Obra

Era importante verificar el cumplimiento por parte del contratista de mantener al personal técnico necesario en cada uno de los tramos que conforman la Fase 3 del proyecto además de emplear personal con la capacidad suficiente, esto con el fin de que las obras se ejecutaran en forma técnica y eficiente y se terminaran dentro de los plazos acordados, no solo con Telebucaramanga sino también con los contratistas de Metrolínea. Era obligación del contratista disponer como mínimo del siguiente personal técnico, en cada uno de los tramos, enunciados en el numeral 3.1.2. (Ver tabla 1.).

PERSONAL TECNICO	CANTIDAD
Maestro de Obra	1
Oficial de Obra	5
Ayudante Oficial	10

Tabla 1. Mínimo Personal empleado para cada tramo.

4.1.3.4. Uso de Uniformes

Debía supervisar en campo, el uso de los uniformes previamente acordados entre el contratista y Telebucaramanga, mediante el contrato de adjudicación. Este uniforme, portado por el contratista de Telebucaramanga en los distintos tramos de ejecución del proyecto debía ser en dril y color naranja.

El personal profesional debe porta un chaleco, color naranja, con el nombre de la empresa contratista y el número del contrato impreso en la espalda en letras grandes de color blanco y además deberán usar casco de color blanco.

El personal técnico de obra del contratista, debe portar uniforme el cual esta conformado por: camisa y pantalón, además de accesorios de seguridad industrial tales como botas de seguridad, casco azul, y demás elementos de protección requeridos. La camisa, debe llevar impreso en la parte delantera el nombre del contratista, y en la parte trasera el número del contrato, el nombre y el logo de la empresa contratada.

El personal de TELEBUCARAMANGA, administrador del contrato y practicantes, debíamos portar un chaleco color beige con el nombre impreso de la empresa tanto en la parte delantera izquierda como en la espalda, además de los elementos de seguridad básicos exigidos en cada una de las obras a las cuales se asistía diariamente.



Ilustración 25. Uniformes del personal Operativo.

4.1.4. Revisión de Cantidades de Obra ejecutadas en las Actas Mensuales por parte del Contratista de Telebucaramanga.

Debido a que el valor del contrato era cancelado por TELEBUCARAMANGA, mediante pagos mensuales, se debía adelantar reuniones mensuales entre, el Administrador y/o el Auxiliar de Interventoría, y el Contratista, con el fin de determinar mediante las mediciones hechas en campo, todas aquellas obras ejecutadas mensualmente, las cuales eran facturadas de acuerdo con los precios unitarios de la propuesta.

En cada una de las reuniones se levantaba un acta de recibo parcial, la cual era firmada por el Representante Legal del contratista, el Auxiliar de Interventoría y el administrador del contrato nombrado por TELEBUCARAMANGA

4.1.5. Asistencia y Participación en Comités Internos para Control de Obras ejecutadas.

Semanalmente, se hacía un Comité Interno al cual debía asistir; el Administrador del contrato, el Auxiliar de Interventoría y el Contratista. Este comité se hacía con el fin de llevar un seguimiento, principalmente por parte de TELEBUCARAMANGA, a las obras ejecutadas durante la semana, igualmente se debía hacer una planeación de las obras a realizar durante la siguiente semana y revisiones a las obras pendientes por desarrollar. Para este tipo de comités el Auxiliar de Interventoría, tenía como responsabilidad presentar un informe acerca de lo sucedido en campo durante la semana, en el cual se basaba la mayor parte del comité interno.

4.1.6. Asistencia y Participación en Comités de Redes de Servicios Públicos.

Los distintos contratistas de METROLÍNEA S.A. realizaban comités exclusivos para Redes de Servicios Públicos, con el fin de que las empresas encargadas de las mismas asistieran, y así poder llevar un control sobre las obras ejecutadas tanto por los contratistas de Metrolínea y las empresas de servicios públicos. Es por esto que, una de las tareas adjudicadas al Auxiliar de Interventoría, correspondía a la representación que este hacía, de la empresa (Telebucaramanga).

Durante estos comités, el auxiliar tenía como responsabilidad, evidenciar las necesidades por parte de Telebucaramanga en cuanto a la ejecución de las obras, además de colaborar con los distintos contratistas, con respecto a la información requerida de las obras a ejecutar.


4.1.7. Inventario de la Red existente de Telebucaramanga en el Área de Influencia del Proyecto Metrolínea Fase III.

Esta actividad, consistía básicamente, en la revisión de las redes de telecomunicaciones en aquellos sectores donde se requiriera de dicha información, el auxiliar debía verificar y corroborar la información existente en planos con lo encontrado en campo, realizar conteo de ductos en cada una de las cámaras encontradas, junto con los cables existentes en las mismas, esto con el fin de facilitar a la empresa el estudio de las nuevas rutas de telecomunicaciones,

para las posibles ampliaciones del servicio y especialmente para dar servicio a aquellos sectores que lo requieran.

4.1.8. Seguimiento y Control de Daños causados a las Redes de Telecomunicaciones de Telebucaramanga por parte de las Empresas Contratistas de Metrolínea.

Una de las funciones primordiales para el Auxiliar, era el de la protección permanente a las redes de TELEBUCARAMANGA, este junto con el Contratista, debía coordinar permanentemente con Metrolínea S.A., con la Interventoría de Metrolínea S.A, con los contratistas de Metrolínea S.A., con el Instituto Nacional de Concesiones y con la Concesión Vial los Comuneros, la respectiva vigilancia, seguridad y protección de las redes de la empresa en general. En la siguiente figura se muestra, el reporte de daños que debía ser diligenciado por el Auxiliar en caso tal de que se presentara el daño. (Ver figura 26.)

		IPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.	
		SOPORTE DAÑOS	
Fecha: 19/11/09	Tiempo: PM	Localización: Costado Occidental, al extremo norte de la Bomba el Molino	Tramo: Piedecuesta
Daño: Daño en 1 ducto de 4" y daño en la chaqueta de la fibra		Consecutivo: 25	
Causante del daño: Trabajador de Constructora Carl			
Causa Del Daño: Corte de Tuberia manualmente para e			
Observaciones:			
Responsable Daño:			
_____ Nombre		_____ Firma y CC:	

DATOS DE LA REPARACIÓN	
Trabajo ejecutado:	Empalme de cable de fibra optica de 24 hilos
Materiales utilizados:	
Tiempo de ejecución:	4 horas
Reparó:	
Fecha:	21/11/2009
Hora:	PM
Observaciones: Cuando se pueda acondicionar la tubería nuevamente a su sitio, se hará la reparación del cable.	

REGISTRO FOTOGRAFICO	
	

Ilustración 26. Formato para Reporte de Daños.

4.1.9. Digitación y Actualización de Planos, conforme al Avance de las Obras realizadas por Contratistas de Telebucaramanga.

A medida que se realizaban las obras, el auxiliar debía llevar un registro digital de las obras ejecutadas en los respectivos planos del sector donde se ejecutarán. Esto debido a que, para TELEBUCARAMANGA, era muy importante la actualización de los planos de las redes de telecomunicaciones, pues para realizar el tendido de cables, era necesario saber si la canalización ya se encontraba construida, para así poder dar el servicio solicitado, o las ampliaciones requeridas por la empresa. (Ver figura 27.).

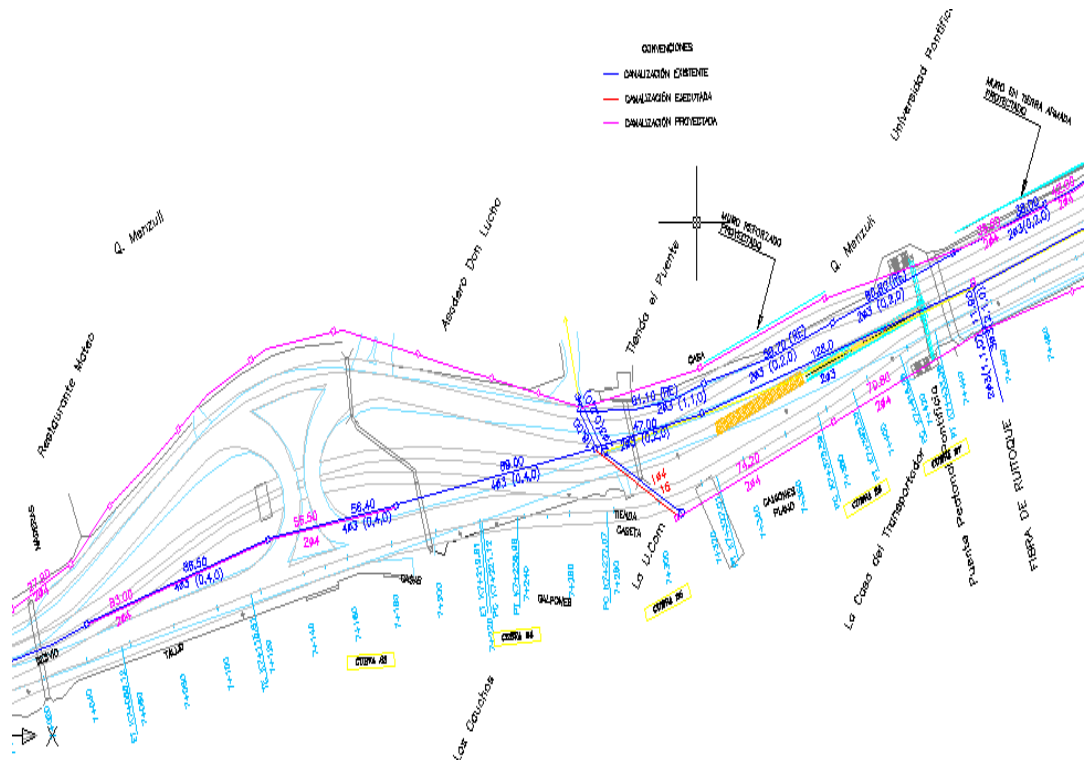


Ilustración 27. Plano de las Redes de Telecomunicaciones, existentes, proyectadas y ejecutas.

4.1.10. Coordinación de Obras a Ejecutar por parte de Telebucaramanga con Contratistas de Metrolínea.

Durante la presencia en campo del Auxiliar, una de sus tareas primordiales e importantes para el desarrollo de las obras, era el de acordar con los distintos contratistas de Metrolínea S.A. la ejecución de las obras a realizar por parte de contratistas de Telebucaramanga, esto en cuanto a los informes necesarios a estos contratistas, tales como inicio de obras, tiempo de ejecución de las obras, materiales a emplear, personal autorizado para el ingreso a las obras, etc.

4.1.11. Recorridos de Obra con Contratistas de INCO, para verificar el Inicio de Trabajos por parte de las Empresas de Servicios Públicos.

Debido a la importancia de esta vía, por ser de carácter nacional, y a los cuidados especiales que se deben tener sobre la misma, el Concesionario adjudicado por INCO para las obras en desarrollo de este vía, realizaba comités de obra o recorridos de obra, para los cuales era necesaria la presencia del Auxiliar pues este era el representante de la empresa, y tenía como obligación velar por los intereses de la misma, en cuanto a la necesidad de la ejecución de las obras y los permisos necesarios para desarrollarlas.

**SEGUNDA PARTE: MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES
EN LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES SOBRE LA
INFRAESTRUCTURA VIAL NACIONAL DE CARRETERAS EN CONCESIÓN.
(Aporte).**

1. INTRODUCCIÓN.

La realización de Obras Civiles, destinadas a la construcción de redes de Telecomunicaciones, es una labor que poco a poco, ha adquirido una mayor importancia, debido a los avances en cuanto a tecnología se refiere, especialmente en nuestro país, pues con el pasar de los años las nuevas tecnologías han ingresado poco a poco y se han ido posicionando de manera inevitable, tornándose éstas, cada día más necesarias e indispensables para el diario vivir de la sociedad que nos rodea.

Es por esto que las empresas de telecomunicaciones, han debido mejorar la calidad de los servicios que ofrecen a la comunidad, ampliar la capacidad de sus redes, y especialmente la cobertura de sus servicios, y en general adaptarse a los nuevos cambios y avances tecnológicos, implicando esto, una gran inversión para estas empresas en cuanto a la realización de cambios en la infraestructura de sus redes, lo cual les permita ampliar y mejorar el servicio ofrecido a sus clientes, y especialmente para lograr abarcar mayor número de sectores, logrando de esta manera garantizar un buen servicio de telecomunicaciones a toda la población en general.

Este cambio, mejoramiento y ampliación de las redes de Telecomunicaciones, es un trabajo que implica indispensablemente la construcción de obras civiles, las cuales deben ser realizadas necesariamente, tanto en corredores viales urbanos,

como también en corredores viales, municipales, departamentales y nacionales, y teniendo en cuenta que para cada tipo de vía existen ciertos requisitos y requerimientos de intervención sobre las mismas, los cuales son impuestos por las respectivas entidades gubernamentales, encargadas del cuidado, construcción y protección de estas vías.

En muchas ocasiones estos requisitos de intervención sobre una vía determinada, son poco conocidos, no solo por parte de las empresas encargadas de los servicios públicos y domiciliarios, sino también por aquellos profesionales que ingresan a este campo de acción, sin el debido conocimiento de dicha información, la cual es indispensable para la ejecución de las obras encargadas de la instalación de las redes de servicios públicos.

Mediante la realización de este aporte, se pretende, dar una guía del procedimiento a realizar para la ejecución de obras civiles para la instalación de redes de telecomunicaciones en Vías en Concesión Nacional, además de una breve descripción de este tipo de obras, teniendo en cuenta los requisitos que deben cumplir y las restricciones impuestas por el Instituto Nacional de Concesiones (INCO), a los profesionales y a aquellas empresas interesadas en ingresar a este campo constructivo, y en especial para la empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga, TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P, para la cual se desarrolló esta práctica empresarial. El aporte se basó principalmente en el trabajo realizado en Vías en Concesión Nacional, debido a que algunas de las obras de adecuación y ampliación de las redes de Telebucaramanga, debieron hacerse en la vía en concesión Zipaquirá – Palenque (Bucaramanga), según lo descrito anteriormente, y básicamente por el desconocimiento acerca del tema por parte de esta empresa en cuanto a las solicitudes hechas para la intervención en esta vía de importancia nacional, sobre la cual se encontraban realizando los trabajos descritos anteriormente.

En este aporte, se encuentran consignados, especialmente los requisitos más importantes para la intervención en la infraestructura vial nacional, exigidos por entidades tales como el Ministerio de Transportes, el Instituto Nacional de Concesiones (INCO), y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), encargadas principalmente de las Vías primarias del país, o vías nacionales, de su construcción, planeación, mantenimiento, cuidado y protección. Además de esto se encuentra la descripción de algunas obras civiles primordiales para la construcción de redes de telecomunicaciones, con sus respectivas especificaciones y normas técnicas que se espera sean de ayuda para los profesionales interesados en el tema.

2. VÍAS NACIONALES Y SU IMPORTANCIA

6 Las vías de comunicación terrestres se clasifican por distintos criterios, uno de las más importantes es la clasificación institucional, la cual se encarga de clasificar las carreteras con un criterio básicamente administrativo, pensando principalmente en la entidad que adelanta la construcción y ha de encargarse de su mantenimiento.

Según esto, Institucionalmente, las vías se clasifican en Red Primaria, Red Secundaria y Red terciarias.

➤ **Red Primaria:**

Esta red se encuentra constituida por carreteras de cubrimiento nacional en las cuales se esperan grandes volúmenes de carga a velocidades apreciables. Deben tener muy buenas características de operación para permitir un transporte rápido y económico. En Colombia esta red está compuesta por las Carreteras Troncales y las Transversales. Las primeras siguen una orientación general Norte – Sur y las segundas Este – Oeste.

➤ **Red Secundaria:**

Son carreteras de interés principalmente regional, que sirven de alimentadoras de la red primaria, permitiendo la conformación de su zona de influencia a nivel nacional. Los volúmenes por mover y los requerimientos de velocidad serán menores y por lo tanto sus características de operación también serán menores, esta red está constituida básicamente por las vías departamentales.

➤ **Red Terciaria:**

Esta red comprende aquellas carreteras de penetración y de carácter local, tales como caminos vecinales y algunas vías municipales. Se encuentra compuesta por caminos con bajos requerimientos de velocidad y volumen de tránsito y en consecuencia de muy pobres especificaciones.

Por lo tanto las Vías Nacionales, son vías que pertenecen a la Red Primaria, según la Clasificación Institucional, y por pertenecer a la red primaria, son vías de gran importancia para la nación, con altos requerimientos de calidad y diseño, vigiladas y supervisadas por las entidades gubernamentales respectivas, que para Colombia serían, el Ministerio de Transportes, el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), y el Instituto Nacional de Concesiones (INCO).

⁶ Principios Fundamentales de Diseño Vial, 1993, Páginas 9 – 10.

2.1. VÍAS EN CONCESIÓN

Algunas de las Vías Nacionales, son vías concesionadas o que se encuentran en concesión, es decir son vías asignadas a empresas privadas, por parte del estado, las cuales se encargarán de su construcción, manejo, administración y mantenimiento de la vía asignada.

Este tipo de vías, están inicialmente, a cargo del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), y son transferidas mediante acto administrativo al Instituto Nacional de Concesiones (INCO), previa expedición del acto administrativo respectivo que otorga la Concesión, teniendo en cuenta que antes del recibo de la infraestructura de transporte por parte del sector privado, el mantenimiento de la misma estará a cargo del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), entidad que deberá llevar a cabo las actividades requeridas para la entrega al Instituto Nacional de Concesiones (INCO) y a su vez este al sector privado, sujeto a la disponibilidad presupuestal.

⁷ El Instituto Nacional de Concesiones (INCO), deberá elaborar todos los documentos, actos y convenios necesarios con el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), para iniciar el proceso de estructuración, adjudicación y contratación de nuevos proyectos de la infraestructura a su cargo. Además esta entidad se encarga principalmente de planear, estructurar, ejecutar y administrar los negocios de infraestructura de transporte, que se desarrollen con participación del capital privado, y en especial las concesiones, en los modos carretero, fluvial, marítimo, férreo y portuario. Además de esto, es deber del Instituto Nacional de Concesiones (INCO), establecer el procedimiento para el trámite y otorgamiento de permisos para la intervención o ejecución de cualquier tipo de obras sobre estas vías de carácter primario.

⁷ Resolución 000063, Ministerio de Transportes, 2003.

En el siguiente Diagrama, se muestra el procedimiento para la construcción de redes de telecomunicaciones, en vías en concesión nacional, para que este sea de mayor entendimiento. (Ver figura 28.).

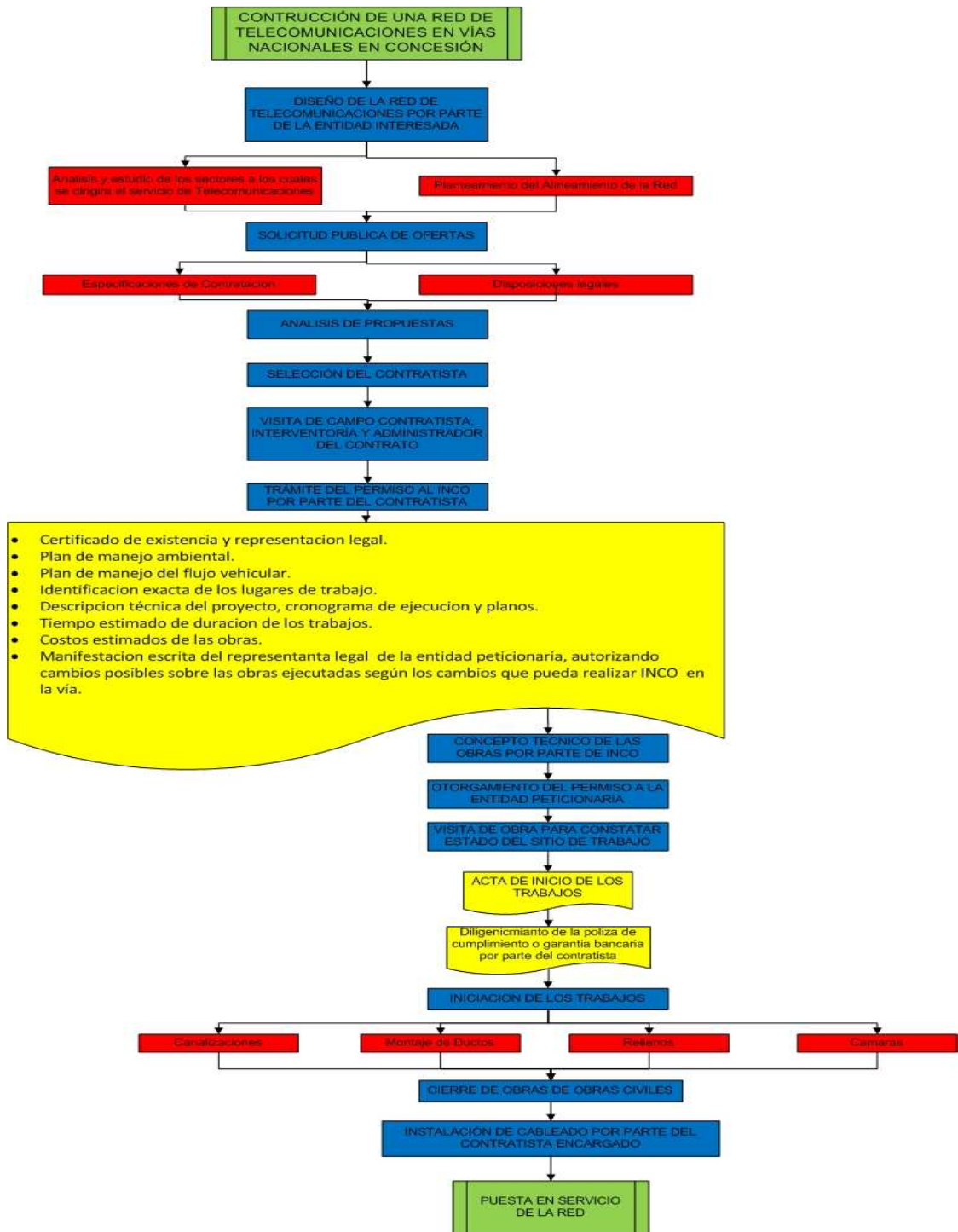


Ilustración 28. Procedimiento para la Construcción de Redes de Telecomunicaciones en Vías en Concesión Nacional.

3. TRÁMITES Y OTORGAMIENTO DE PERMISOS PARA LA OCUPACIÓN TEMPORAL DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL NACIONAL DE CARRETERAS CONCESIONADAS.

El ministerio de Transportes, y el Instituto Nacional de Concesiones (INCO), mediante la resolución 000063 del año 2003, fijó un procedimiento especial, para el trámite y otorgamiento de permisos para la ocupación temporal, en la infraestructura vial nacional de carreteras concesionadas, mediante la construcción de accesos, de tuberías, redes de servicios públicos, canalizaciones, obras destinadas a la seguridad vial, traslado de postes, cruce de redes eléctricas de alta, media o baja tensión. Estos trámites deben ser realizados, por las empresas que deseen ejecutar obras sobre las Vías Nacionales en Concesión, ya sean obras civiles o de otro tipo. A continuación, se mencionan cuáles son los pasos a seguir para obtener los permisos de intervención sobre la infraestructura Vial Nacional, teniendo en cuenta el tipo de obra a ejecutar.

3.1. PRESENTACION DE SOLICITUD DEL PERMISO.

Este primer paso, se trata básicamente de los documentos iniciales, que deben ser diligenciados por parte de las empresas interesadas en realizar intervenciones sobre las Vías Nacionales. Para realizar la solicitud del permiso, la autoridad regional o entidad interesada, sea pública o privada, debe presentar al Gerente General del Instituto Nacional de Concesiones (INCO), una solicitud de permiso por escrito, en original y con dos copias, esta solicitud de permiso debe ser debidamente suscrita por el representante legal, y debe además anexar los siguientes documentos ⁸:

- a. Certificado de existencia y representación legal, si se trata de persona jurídica de derecho privado.
- b. Plan de manejo ambiental en el caso de que se requiera.
- c. Plan de manejo del flujo vehicular durante la construcción y en la operación del proyecto con descripción de la señalización preventiva a utilizar.
- d. Identificación exacta de cada uno de los puntos donde se van a realizar los trabajos en la carretera, de acuerdo con el sistema de referenciación del INVIAS.
- e. Descripción técnica del proyecto, cronograma de ejecución y planos correspondientes.
- f. Tiempo estimado de duración de los trabajos solicitados.
- g. Costos estimados de las obras objeto de la solicitud de permiso a realizarse en la zona de carretera.
- h. Manifestación escrita del representante legal de la entidad peticionaria del proyecto, donde se exprese que en caso que el INCO y/o la Concesionaria, requieran ejecutar modernizaciones, ampliaciones, ajustes en el alineamiento, obras complementarias, construcción de puentes vehiculares, construcción de puentes peatonales, enlaces a nivel o desnivel, obras de drenaje o subdrenaje, construcción de ciclovías, andenes o pasos peatonales, o cualquier otro tipo de cambio en la zona utilizada para la obra, lo podrá hacer sin autorización alguna del peticionario del permiso, quien a su vez procederá a desplazar las obras ejecutadas por él, que se encuentren en la zona de carretera, por su cuenta y riesgo a los sitios donde el Instituto Nacional de Concesiones (INCO) o el Concesionario le indiquen y en el término que se les haya fijado. Si fuere posible reinstalar las obras en la zona de la carretera, se deberá solicitar la actualización del permiso concedido.

⁸ Resolución 000063, Ministerio de Transportes, 2003.

3.2. CONCEPTO TÉCNICO DE LAS OBRAS.

Una vez tramitados los documentos anteriormente mencionados, por parte de la entidad interesada en realizar intervenciones sobre la Vía o peticionario, el Instituto Nacional de Concesiones, solicitará al concesionario emitir un concepto técnico, operativo y de viabilidad de la ejecución de los trabajos realizados por el peticionario, en el cual se incluirá el valor de la recuperación de la vía por las posibles eventualidades ocurridas, como consecuencia de estos trabajos.

El concesionario al cual le fue adjudicada la vía, dispone de un plazo máximo de quince (15) días hábiles, para emitir un concepto técnico acerca de las obras a ejecutar por parte del solicitante, sin embargo si este concesionario requiere más tiempo, este informará al Instituto Nacional de Concesiones (INCO) y al peticionario, el término en que lo rendirá.

Del concepto técnico emitido por el concesionario, se remitirá una copia a INCO, y de igual manera al Interventor encargado, quien podrá hacer observaciones al mismo, en un plazo máximo de quince (15) días hábiles. Sin embargo de requerir más tiempo, el Interventor deberá informar tanto al INCO como al peticionario, el término en el cual efectuará dichas observaciones, teniendo en cuenta que si a la fecha de vencimiento de este plazo, el Interventor guarda silencio, se entenderá que este se encuentra conforme con el concepto emitido por el Concesionario. En caso tal de que el Interventor emita un concepto desfavorable al concepto emitido por el Concesionario, el Gerente General del INCO, si lo considera necesario, designará a un funcionario o a un tercero, experto en el tema, para que presente un nuevo concepto técnico sobre la viabilidad de la obra, teniendo en cuenta que este nuevo concepto será considerado como definitivo. De este mismo modo se procederá si el concesionario, llegara a manifestar su imposibilidad de emitir un concepto técnico, acerca de las obras a ejecutar por parte del peticionario.

Se debe tener en cuenta que los costos que se generen por la viabilización técnica del permiso deberán ser asumidos por el peticionario, teniendo en cuenta que este valor corresponderá al 1% del valor de las obras.

3.3. OTORGAMIENTO DEL PERMISO.

Realizados los trámites anteriores, y una vez se haya verificado por parte del Concesionario e Interventor encargado, el cumplimiento de los requisitos que se mencionarán más adelante los cuales deberán ser cumplidos por el peticionario, el Gerente General del Instituto Nacional de Concesiones, concederá el permiso mediante una resolución, en la cual se indicará claramente cuáles son las obligaciones adquiridas por el peticionario y contra la cual se procederá el recurso de reposición, conforme a lo dispuesto en el Código Contencioso Administrativo.

3.4. INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS

Al ser otorgado el permiso por el Instituto Nacional de Concesiones, y antes de iniciar los trabajos por parte del peticionario, se efectuará inicialmente, una visita técnica, con el fin de constatar el estado inicial del sitio de trabajo y/o estructura a intervenir. De esta visita técnica, se dejará una constancia en un acta de inicio de los trabajos, la cual debe ser suscrita entre el Peticionario, el Concesionario y un funcionario del INCO y/o de la firma Interventora.

4. OBLIGACIONES DE LAS ENTIDADES PUBLICAS O PRIVADAS A LAS CUALES SE LES OTORGA EL PERMISO DE INTERVENCIÓN EN VIAS NACIONALES.

Las Entidades a las cuales se les otorga el permiso, adquieren ciertas obligaciones, las cuales deben ser cumplidas por parte de dichas entidades. Estas obligaciones son mencionadas a continuación:

4.1. PÓLIZA DE CUMPLIMIENTO O GARANTÍA BANCARIA

Es un requisito indispensable, para la ejecución de los trabajos por parte del Peticionario, y a toda entidad a la cual se le otorgue el permiso, constituir una Póliza de Cumplimiento o Garantía Bancaria con una compañía de Seguros Legalmente constituida en Colombia, esta póliza deberá incluir:

- El cumplimiento de las obligaciones contenidas, en el permiso provisional que se otorga a la Entidad interesada, el cual debe ser equivalente al 20% del costo total de las obras a ejecutar, y teniendo como asegurado al Instituto Nacional de Concesiones, donde la póliza deberá ser expedida por el término de duración de las obras y por tres (3) meses más. A su vez se fija como monto mínimo el equivalente a diez (10) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
- Responsabilidad Civil Extracontractual, la cual será por valor de sesenta (60) salarios mínimos mensuales legales vigentes por evento, además de un valor acumulado equivalente a trescientos (300) salarios mínimos mensuales legales vigentes, el cual incluirá el valor de los daños en el evento de ocurrir cualquier siniestro. Igualmente, esta póliza debe tener como asegurado al Instituto Nacional de Concesiones y/o terceros, y debe ser expedida por el término de duración de las obras y cinco (5) años más, ya que ocurrido

cualquier evento, el Concesionario está obligado a restablecer la cobertura completa.

- Tener estabilidad, por un valor equivalente al 30% del costo total de las obras, por cualquier tipo de daños en la zona de carretera o la no entrega de la misma, en aquellos sitios donde la Entidad solicitante del permiso realice sus trabajos, teniendo en cuenta las mismas condiciones de calidad, operación y servicio en que la recibió. Esta póliza igualmente debe tener como asegurado al Instituto Nacional de Concesiones y/o firma Concesionaria, además debe ser necesariamente expedida por el término de duración de las obras y cinco (5) años más.

4.2. RESTITUCIÓN DE OBRAS

La entidad o peticionario al cual se le otorga el permiso de intervención, tiene la obligación de restituir a su condición inicial, antes de ser intervenida, toda la infraestructura afectada con los trabajos por los cuales se obtuvo el permiso. Esto incluye, reconstruir la estructura del pavimento, la banca de la carretera, la señalización y zonas aledañas a la carretera que resulten afectadas por los trabajos realizados y por los cuales se solicitó el permiso. Además se compromete a que el relleno de las excavaciones para realizar los trabajos, se efectúe con material seleccionado y colocado, cumpliendo, como mínimo con las mismas especificaciones de construcción que originalmente tenía el diseño de la vía intervenida.

En cuanto a las condiciones de drenaje y estabilidad de la vía, en el sitio sobre el cual se realizaron los trabajos de intervención, no deben ser alteradas por ningún

motivo, y la vía en el sector de las obras, debe ser entregada al menos en las mismas condiciones de calidad, operación y servicio en que fue recibida.

4.3. EXIGENCIAS TÉCNICAS

Los trabajos realizados por la entidad solicitante, deberán cumplir con las exigencias técnicas, contenidas en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras, del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), las cuales han sido adoptadas mediante Resoluciones No. 8068 y 8067 de Diciembre 19 de 1996 y actualizadas mediante resoluciones No. 2662 y 2661 de Junio 27 de 2002, y teniendo en cuenta las posibles modificaciones o adiciones a estas normas.

4.4. ACTA DE INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS

El peticionario, deberá suscribir un Acta de Iniciación de las Obras a ejecutar, poniendo en conocimiento del Instituto Nacional de Concesiones, la fecha de iniciación y finalización de los trabajos a realizar. Esta Acta de Iniciación deberá ser necesariamente suscrita por el Concesionario, la firma Interventora, El INCO y el Peticionario.

Adicionalmente el Instituto Nacional de Concesiones, designará una persona encargada de supervisar el desarrollo de estas obras, y esa persona tendrá la facultad de suspender los trabajos, si observa que no se están adoptando procedimientos de ejecución técnicamente ajustados a las especificaciones del INVIAS, anteriormente mencionadas, siempre y cuando se haya hecho un previo requerimiento al peticionario del mejoramiento en las técnicas empleadas para la construcción de las obras.

4.5. REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Al iniciar los trabajos, la entidad a la cual se le otorgó el permiso, deberá ejecutar dichos trabajos en su totalidad, sin interrupción de ninguna clase por el término que dure la construcción de estas obras. Los trabajos realizados, no podrán ser destinados para un fin distinto al otorgado en el permiso.

4.6. DURACIÓN DEL PERMISO OTORGADO A LA ENTIDAD

El permiso otorgado por el INCO, para la utilización del derecho de vía, con la infraestructura del proyecto a ejecutar, es de carácter provisional, y el Instituto Nacional de Concesiones (INCO), no asume ninguna responsabilidad, frente a futuras modificaciones sobre la vía o daños que puedan sufrir las obras ejecutadas.

4.7. FLUJO VEHICULAR Y SEÑALIZACIÓN

La autoridad regional o entidad pública o privada a la que se le otorgue el permiso de intervención sobre Vía Nacional, durante la realización de sus obras, debe garantizar la circulación del flujo vehicular y de esta manera se eliminarán las eventuales interrupciones del servicio. A su vez el Peticionario está en la obligación de disponer y por lo tanto, ubicar vallas, señales y controladores necesarios para garantizar la seguridad de los conductores, peatones y de los trabajadores de la obra, tanto en horas diurnas como en horas nocturnas,

siguiendo la normatividad y reglamentación estipulada para la señalización temporal, especialmente, las especificaciones del Manual de Señalización del INVIAS o aquellas otras normas que las adicionen o complementen. En caso de que se requiera la alternativa de control y desvío vehicular, su uso debe ser aprobado por el Instituto Nacional de Concesiones (INCO).

4.8. CAMBIOS SOBRE LA VÍA.

Si en algún momento el Instituto Nacional de Concesiones, requiere la realización de obras sobre la vía, tales como ejecutar modernizaciones, ampliaciones, ajustes en el alineamiento, o cualquier otro tipo de cambio en la zona utilizada por la obra para la cual, el Peticionario o Entidad, solicitó el permiso de intervención sobre la Vía en Concesión, INCO tendrá el derecho de realizar dichos cambios sin autorización alguna. Además, los costos de traslado de las obras, como por ejemplo, si llegase estas obras a corresponder especialmente a redes de servicios públicos, de la Entidad o Peticionario, serán por cuenta y riesgo de los mismos, teniendo en cuenta a su vez, que de requerirse la presencia de la autoridad regional o entidad a quien se le otorgó el permiso, deberá responder esta, por el mantenimiento, custodia, traslado, cuidado o cualquier otro tipo de acción necesaria sobre sus redes, sin que para esto sea necesario un requerimiento de tipo judicial, y si el INCO, solicita ampliar la cobertura de las pólizas, podrá hacerlo.

4.9. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

Si la zona de carretera, donde se deban realizar los trabajos del Entidad que solicita el permiso, no es homogénea, y su ancho no es como mínimo de 30 metros, el solicitante deberá buscar las alternativas de solución por su propia cuenta y riesgo, teniendo en cuenta que no podrá utilizar la zona de vía, para este caso especial y para todos los demás casos en que se presenten restricciones. Esta Zona de Vía, hace referencia a la no afectación, de la estructura del pavimento (subbase, base, concreto asfáltico y capa de rodadura), ni sus zonas adyacentes, como la berma, obras de protección, cunetas, filtros, descoles, muros de protección, etc.

4.10. OBRAS SOBRE TRAMOS URBANOS.

Para las obras a ejecutar por el Peticionario, cuya construcción deba ser realizada en tramos urbanos, la solicitud, debe acompañarse necesariamente, del respectivo permiso o licencia de construcción otorgada por la autoridad municipal encargada, y su trámite deberá ser adelantado por la persona natural o jurídica, pública o privada interesada en el permiso.

5. NOTIFICACIÓN DE PERMISO A LOS PETICIONARIOS

Una vez se haya aprobado y otorgado el permiso, por parte de INCO, mediante Resolución, El Instituto Nacional de Concesiones, procederá a hacer una notificación al Representante Legal de la Entidad Pública o Privada, solicitante del permiso, y a su vez INCO, solicitará las pólizas de garantía estipuladas para su estudio y aprobación.

6. PROHIBICIONES A LAS ENTIDADES SOLICITANTES DEL PERMISO DE INTERVENCIÓN EN VÍA NACIONAL EN CONCESIÓN

El Instituto Nacional de Concesiones, hace algunas prohibiciones a las Entidades Públicas o Privadas que soliciten permisos de intervención sobre Vías Nacionales en Concesión, este tipo de prohibiciones, que deben ser tenidas en cuenta por las entidades en el momento de ejecutar sus obras en este tipo de vías especiales se mencionan a continuación

- El Instituto Nacional de Concesiones (INCO), en ningún caso, autorizará a las Entidades Públicas o Privadas, encargadas de ejecutar las obras, adosar elementos de soporte, ni tuberías a los puentes ni alcantarillas. Y de igual forma, tampoco autorizar el vertimiento de aguas de tipo industrial a la carretera.

- El permiso provisional para la ejecución de obras en Vías en Concesión, otorgado a cierta Entidad, no puede ser cedido, ni traspasarse, sin autorización escrita del Instituto Nacional de Concesiones.

7. OBRAS CIVILES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES.

La instalación de Redes de Telecomunicaciones, implica necesariamente la construcción de obras civiles que permitan el buen funcionamiento de estas redes y a su vez, llevar el servicio de telecomunicaciones a la comunidad a la cual se le presta dicho servicio. Estas obras civiles comprenden básicamente, la construcción de cámaras de empalme, que permitan dar cambios de dirección a las redes, realización de canalizaciones, para la instalación de tuberías, generalmente de diámetros pequeños, las cuales posteriormente serán las encargadas de llevar los cables que permitan el servicio de telecomunicaciones a los distintos sectores a los cuales deberá llegar esta red, excavaciones, rellenos, etc.

El desarrollo de las obras civiles para la construcción de redes de Telecomunicaciones se explicara a continuación, teniendo en cuenta las obras más importantes y determinantes para el funcionamiento de la red, además algunas de estas obras tienen ciertas restricciones, impuestas por el Instituto Nacional de Concesiones (INCO) que de igual forma serán mencionadas, ya que es necesario su conocimiento, antes de iniciar las obras.

La descripción de estas obras, se ha basado en las especificaciones técnicas y diseños de TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P, además de lo visto en campo en cuanto al desarrollo de las mismas, sin embargo, pueden variar según la empresa o entidad para la cual se desarrollen las obras.

8. CANALIZACIONES.

Las canalizaciones, son obras civiles, hechas básicamente para instalar las tuberías o ducterías, las cuales posteriormente, alojaran los cables que permitan el servicio de las Telecomunicaciones a la población. Este tipo de obra se basa principalmente en la excavación de una zanja, siguiendo las especificaciones técnicas de la Entidad Pública o Privada solicitante de la obra.

Es recomendable que la localización de canalizaciones telefónicas, no se haga sobre los mismos ejes de tuberías de acueducto, alcantarillado, canalizaciones de energía o cables directamente enterrados, y que el alineamiento de estas canalizaciones no se comparta con el de postes, arboles y nacimientos de agua, debido a los posibles daños que estos puedan causar a las redes de Telecomunicaciones.

8.1. TIPOS DE CANALIZACIONES.

Las canalizaciones pueden ser de distintos tipos, según su ubicación, pudiendo ser estas Canalización en Vía Pública, Canalización en Andén, Canalización en Zona Verde, Canalización en Puentes. Este tipo de canalizaciones y sus especificaciones y requisitos se describen a continuación.

8.1.1. Canalizaciones en Vía Pública.

Este tipo de canalización es recomendable hacerla en forma paralela a la de las demás redes de servicios públicos existentes o proyectados, a una distancia libre mínimo de 0.50 m, entre el borde de la zanja y la vecindad de la red de servicios existente más próxima y evitando cualquier tipo de cruce entre las mismas, para así dar mayor protección a las redes de Telecomunicaciones

8.1.2. Canalizaciones en Andén.

Para este tipo de canalización, se debe tener una mínima distancia aconsejable desde el paramento de las edificaciones más cercanas al borde de la zanja, la cual es de 1 m y en caso de existir otro tipo de redes de servicio en la zona, se recomienda una distancia paralela mínima de 0.35 m de separación entre estas.

8.1.3. Canalizaciones en Zona Verde.

Este tipo de canalización, no requiere de muchas especificaciones, sin embargo se debe tener en cuenta los diversos obstáculos que se puedan presentar, tales como: árboles, postería, etc. Y así una vez se construyan las cámaras de empalme, estos obstáculos no impidan el normal acceso de personal y equipo para el montaje y mantenimiento de las redes. Este tipo de canalización es muy conveniente y ventajosa por los costos de construcción y mantenimiento.

8.1.4. Canalizaciones en Puentes.

Para los casos en los cuales los puentes se encuentran contruidos, deberá consultarse con la entidad responsable de la estructura del puente, acerca de la posibilidad de ubicar los ductos sobre el mismo y el lugar donde pueden ser ubicados y a su vez, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y requisitos para el montaje y ubicación de ducteria de la entidad encargada de la misma. Si el puente está en proceso de construcción, el paso de los ductos debe hacerse, siguiendo uno de los costados más exteriores de la calzada del puente, para así evitar daños a la ducteria y a los cables por el paso de tráfico pesado.

8.2. ZANJAS.

La zanja, es una excavación hecha en sentido longitudinal al terreno, básicamente para ubicar dentro de esta las tuberías o ductos que encamisán los cables de telecomunicaciones.

Antes de iniciar labores de excavación para las zanjas, en el sector donde se canalizará, se debe realizar apiques en el sitio, para así, ubicar la posible existencia de otro tipo de redes, ya sea de energía, acueductos, teléfonos, gas, alcantarillado, etc.

Para las vías que se encuentren en construcción, es necesario como primera medida, coordinar el inicio de trabajos con los distintos constructores de la vía, para así iniciar la excavación de la zanja antes de que se coloque la capa de rodadura, teniendo en cuenta las labores de explanación, relleno y compactación de la vía.

Durante la excavación de la zanja, es importante tener especial cuidado con el perfil del terreno, con el fin de ubicar las cotas de excavación, y de esta manera hacer una correcta nivelación ya que en el momento de ubicar los ductos en la zanja, estos no deberán trabajar a flexión.

8.2.1. Forma de las Zanjas.

Generalmente, las zanjas tienen una sección rectangular y debido a esto las paredes de la zanja, deberán cortarse y mantenerse prácticamente verticales. Es primordial que el fondo tenga un terminado uniforme y parejo, de tal forma que al ubicar el ducto, este pueda apoyarse en toda su longitud y no trabaje a flexión, tal como se menciona anteriormente.

8.2.2. Dimensiones de las Zanjas.

Las dimensiones de las zanjas, se dan según el tipo, número y disposición de los ductos, esto se aplica para canalizaciones en vía pública, andenes y zonas verdes. Se debe tener especial cuidado, con la distancia mínima entre el ducto superior o ductos, la cual se recomienda sea de 0.70 m y un ancho mínimo de zanja de 0.50 ó 0.60 m según el número de vías. En caso tal de que no se pueda canalizar con las profundidades mínimas exigidas, deberá protegerse la tubería con capas de concreto o concreto reforzado, con las profundidades cuyo espesor y refuerzo sean fijados por la INTERVENTORÍA. (Ver figuras 29 y 30.).

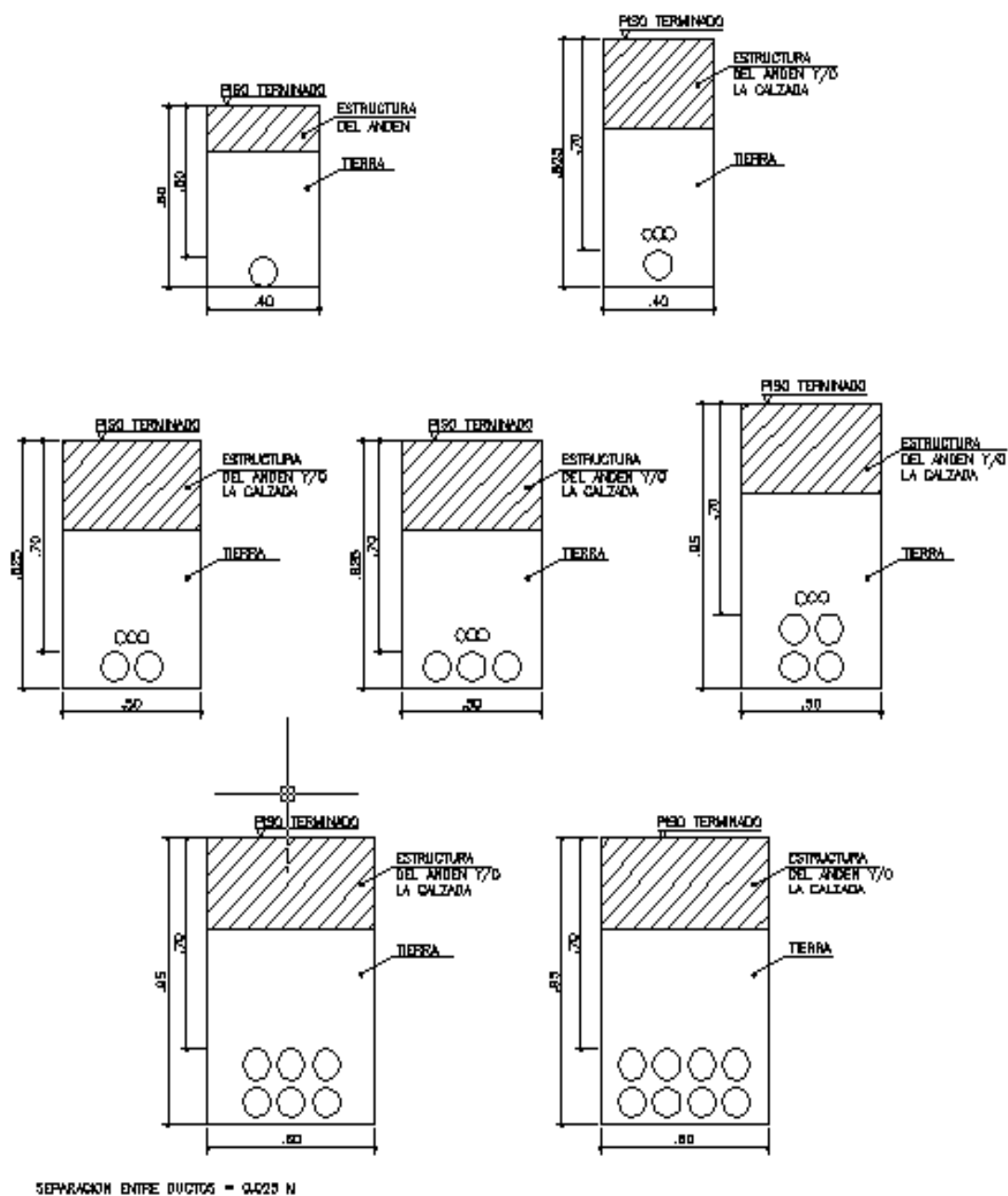
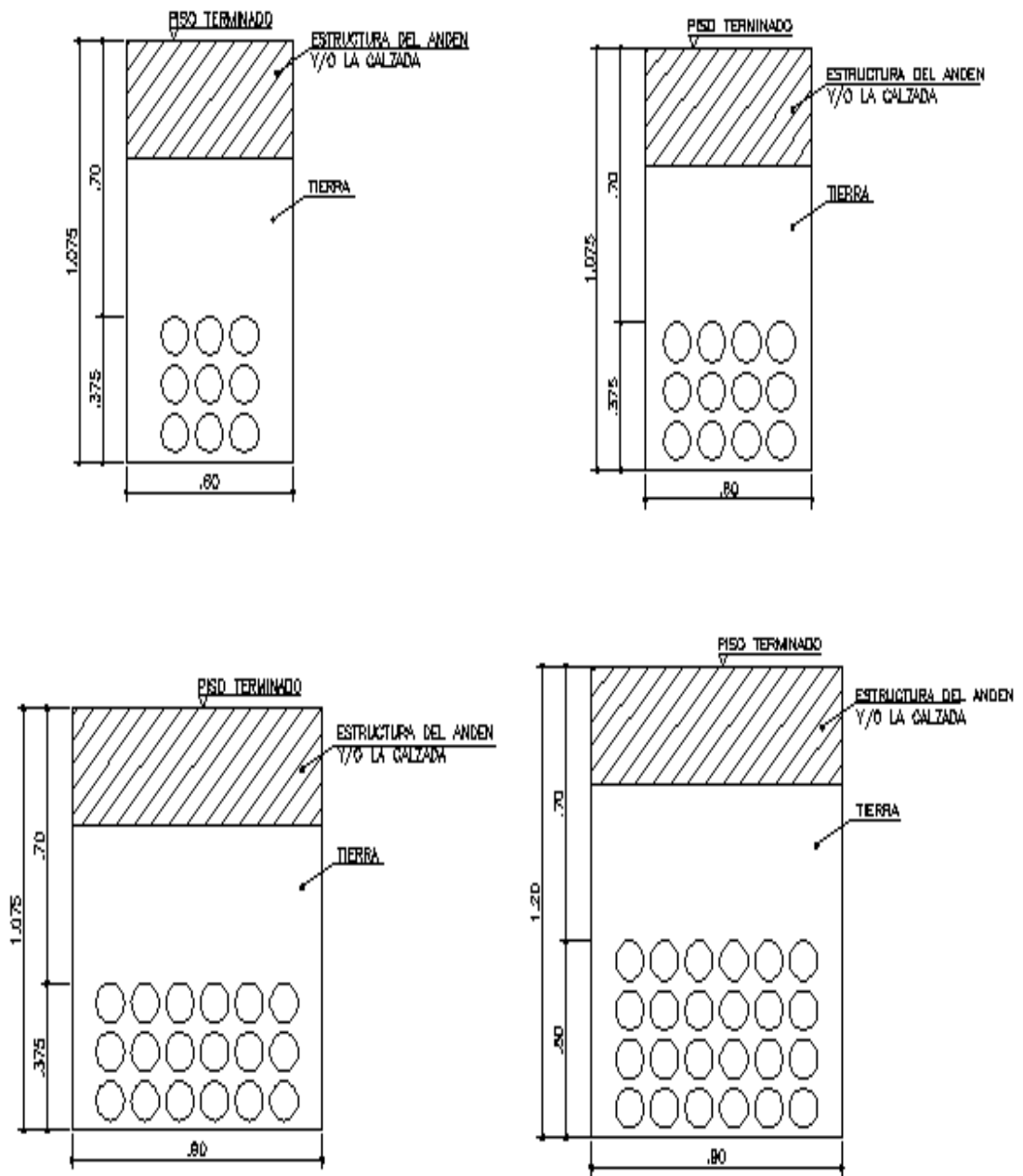


Ilustración 29. Dimensiones de las zanjas y colocación de los ductos (1 - 8 bocas), Tomada del Manual de Especificaciones Técnicas de TELEBUCARAMANGA.



SEPARACION ENTRE DUCTOS = 0.025 M

Ilustración 30. Dimensiones de las Zanjas y Colocación de Ductos (9 – 24 Bocas), Figura tomada de Manual de Especificaciones Técnicas de TELEBUCARAMANGA.

9. MONTAJE DE DUCTOS.

El montaje de ductos, consiste básicamente, en el suministro e instalación, dentro de las zanjas, previamente adecuadas para la correcta ubicación de los ductos. Este montaje debe hacerse dentro de los alineamientos y profundidades proyectadas en los diseños suministrados por la Entidad Pública o Privada y especialmente aprobadas por la INTERVENTORÍA, encargada del buen desarrollo de la obra.

9.1. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES.

Los ductos son aquellos espacios libres en forma de cilindro, por donde se conducirán los cables de Telecomunicaciones, y los materiales utilizados para estos, deben cumplir necesariamente, con las normas que fija el ACI, ASTM, ICONTEC, etc., para el correcto funcionamiento de la red y a su vez para evitar futuros daños a la misma, que puedan ocasionar fallas en el funcionamiento del servicio que ofrece la Entidad Pública o Privada propietaria de los mismos.

Los materiales empleados para estos ductos, pueden ser de gran variedad, distinta resistencia, tipo y duración, pero lo más importante es que ofrezcan gran protección mecánica a los cables que conducen. En la actualidad los más utilizados por las Entidades de Servicios Públicos y especialmente por TELEBUCARAMANGA, son los ductos en PVC y los de Acero Galvanizado, para casos especiales, pero debido a que algunas de las redes existentes tienen varios años de antigüedad, los ductos de las mismas son de distintos materiales a los empleados actualmente, es por esto, que se describirán los distintos materiales a los que pueden corresponder estos ductos.

9.1.1. Ductos de P.V.C. (Policloruro de Vinilo).

Este tipo de Ductos, deben cumplir con las especificaciones de las normas anteriormente mencionadas, en sus últimas versiones, para que se pueda garantizar el buen desempeño de los mismos. En la construcción de canalizaciones, para redes de Telecomunicaciones, se emplean tubos de PVC rígidos, del tipo pesado (DB) liso, ó (TDP) corrugado, diseñados especialmente para instalaciones subterráneas que no cuenten con protecciones y/o revestimientos especiales. Aunque es necesario que los ductos no trabajen a flexión, debido a su rigidez, y para que el ducto funcione en condiciones normales, y además se pueda garantizar el paso de cables por el mismo, la máxima curvatura permisible, se recomienda, no debe exceder de ocho grados (8°), en tuberías de dos pulgadas (2"), de diámetro, seis grados (6°), en tuberías de de tres pulgadas (3"), de diámetro, y de cuatro grados (4°) en tuberías de cuatro pulgadas (4") de diámetro. ⁹ En general, no se permiten deflexiones en los tubos, que puedan reducir su sección circular por encima del 5% del diámetro estipulado, según lo estipulado en la norma ASTM.

⁹ Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Externas; Empresas Publicas de Bucaramanga S.A. E.S.P

9.1.2. Ductos de A.G. (Acero Galvanizado).

Este tipo de ductos, deben cumplir igualmente con las especificaciones de las normas ICONTEC, ASTM, etc., siguiendo las recomendaciones existentes sobre tubería de tipo pesado. El empleo de este tipo de tubería para la infraestructura de las redes de Telecomunicaciones, se hace, solo en algunos eventos, tales como:

- En cruces de puentes, pontones, coberturas, etc., o en general cuando se necesite de una gran resistencia para el sostenimiento tanto de los cables, como de la tubería.
- En aquellas zonas donde exista gran tráfico vehicular pesado.
- En Cruces de carreteras, donde se presente alta densidad de tránsito Automotor.

9.1.3. Ductos de A.C. (Asbesto Cemento).

Este tipo de material empleado para los ductos, está compuesto principalmente por una mezcla homogénea de cemento portland, asbesto y agua. Generalmente se encuentran con longitudes de 4 metros (m), y deben ensamblarse con uniones del mismo material. Estos ductos ya no son empleados por las Entidades de Servicios Públicos.

9.2. INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA.

Una vez construidas y adecuadas las zanjas para las canalizaciones, según lo indicado anteriormente, se inicia la instalación de la tubería, en dichas zanjas, con las disposiciones mostradas en las figuras 29 y 30. Es importante tener en cuenta que antes de iniciar la instalación de la tubería, se debe realizar una limpieza de los tubos, tanto en su interior como en su exterior, para así retirar basuras, lodos, y cualquier otro tipo de partículas extrañas que puedan estar en la tubería y que a su vez puedan causar daños a las redes de Telecomunicaciones. A continuación se da una descripción del proceso de instalación de la tubería en las zanjas para canalización.

9.2.1. Instalación de Ductos en P.V.C.

Debido a que actualmente el material más utilizado por las Entidades encargadas de los servicios públicos, para la tubería de canalización, es el PVC, el proceso de instalación de la tubería, se explicara especialmente para los ductos en PVC.

9.2.2. Nivelación.

Para dar una correcta nivelación a los tubos, es importante verificar el fondo de la zanja, garantizando una pendiente uniforme y pareja, la cual le proporcione un apoyo completo al tercio inferior de la tubería, en toda la longitud del tramo a canalizar y evitando así las deflexiones verticales que puedan ocasionar pendientes irregulares y reducciones a la sección circular del tubo.

9.2.3. Alineamiento.

El alineamiento consiste básicamente, en extender una fila de cierta cantidad de tubos a la vez, teniendo en cuenta una separación mínima entre filas, la cual se recomienda sea de 2.5 cm, pudiendo para esto, hacer uso de estacas de madera provisional o permanentemente cada tres (3) m, las cuales permitan un mayor alineamiento de los ductos.

9.2.4. Instalación en Vía Pública, Andén y/o Zonas Verdes.

Es indispensable, que el ducto no contenga rugosidades, filos u otro tipo de obstáculos en su pared interna, para así evitar raspaduras, fisuras y daños en general a los cables que pasan por estos ductos. Para esto es de suma importancia, verificar correctamente, las uniones de los tubos, probando los ensambles que permiten las uniones de los mismos y de esta forma garantizar un ajuste perfecto que a su vez permita uniones rígidas, herméticas, impermeables y con suficiente resistencia, evitando la infiltración de aguas del terreno sobre el cual se apoyaran estos ductos.

9.2.5. Instalación en Puentes, Pontones, o demás Estructuras pertenecientes a la Vía.

Cuando a la canalización, deba dársele continuidad a través de puentes sobre ríos, pasos de desnivel, etc., se pueden instalar ductos en PVC rígidos, siempre y cuando se tenga en cuenta lo siguiente:

- **Estructuras Existentes:** Para realizar cruces de canalización a través de puentes existentes, se recomienda sostener los ductos por medio de herrajes. Cuando la estructura, consista en un puente con curva vertical, los espárragos de los herrajes, deben tener una longitud variable en toda la longitud del puente, que permitan dar a la tubería, un alineamiento completamente horizontal.
- **Estructuras Proyectadas:** En las estructuras proyectadas, sobre las cuales sea necesario realizar cruces de canalización, se deben realizar aprovechando la construcción de dicha estructura, pudiendo ser embebida y empotrada la tubería en los andenes, o según las indicaciones y permisos por parte de la Entidad encargada de la estructura.

10.RELLENOS APISONADOS.

Los rellenos apisonados de zanjas y apiques, son aquellos que se hacen mediante métodos manuales o mecánicos, ya sea para construcción, ampliación, o reparación de canalizaciones, los materiales y los algunos requisitos para los rellenos, se presentan a continuación.

10.1. MATERIALES APTOS PARA RELLENO DE ZANJAS Y APIQUES.

El material empleado para los rellenos de las zanjas para canalización, debe tener ciertas condiciones de calidad para su aprobación, ya sea Material Seleccionado de las excavaciones hechas, o Material de Préstamo, teniendo en cuenta esto, para cada tipo de material se mencionaran algunos de los requisitos mínimos para su aceptación.

10.1.1. Material seleccionado de las excavaciones.

Aquel material seleccionado de las excavaciones hechas para zanjas y apiques, puede ser reutilizado como material de relleno, siempre y cuando cumpla con las propiedades físicas y mecánicas, necesarias para lograr una adecuada compactación, la cual garantice una buena resistencia y el mínimo asentamiento. Para el uso de este material se recomienda que sea aprobado por la INTERVENTORÍA asignada por la Entidad Pública o Privada. Sin embargo es

recomendable que antes de la aprobación de este material como relleno, sea analizado y estudiado en laboratorio, teniendo en cuenta los ensayos básicos, tales como Limite de Atterberg, Humedad Natural, Proctor Modificado, CBR, etc.

10.1.2. Material de Préstamo.

En caso tal de que el material seleccionado de las excavaciones, no sea aprobado como relleno, deberá emplearse para este fin, el Material de Préstamo, que es aquel material obtenido por fuera del área de las obras, que de igual forma que para el anterior, debe cumplir con las condiciones de calidad necesarias para su aprobación.

10.1.3. Compactación del Relleno.

Es importante que el proceso de compactación, se haga de forma adecuada y siguiendo los requisitos exigidos por la INTERVENTORÍA y por las especificaciones técnicas de la Entidad Pública o Privada, para así evitar posibles daños a las redes de telecomunicaciones. Es recomendable, que para la compactación en los primeros niveles y hasta 300 mm por encima de los tubos, se emplee como equipo de compactación, pisones metálicos manuales, y que a su vez en estos niveles no haya presencia de gravas, para evitar daños a las a redes.

11. ESTRUCTURAS PARA EL EMPALME DE REDES DE TELECOMUNICACIONES: CAMARAS O CAJAS.

Las cámaras o cajas pueden cumplir distintas funciones importantes para las canalizaciones y especialmente para las Redes de Telecomunicaciones, estas son las encargadas principalmente de permitir la realización de empalmes en los cables, en cierta ubicación estratégica de la red, además pueden ser cámaras de acometida y de armarios, y a su vez cámaras de paso, las cuales permiten hacer cambios en el alineamiento de la canalización y de la Red.

11.1. TIPOS DE CAMARA.

Los Tipos de Cámara, pueden variar según los diseños y especificaciones propios de cada empresa o Entidad, estos tipos de cámara se dan según las dimensiones de las mismas, por la cantidad de redes que llegan a estas o por la función que deba cumplir.

TELEBUCARAMANGA S.A E.S.P, en sus diseños, especificaciones y requerimientos ha establecido siete (7) tipos de cámara, siendo estas denominadas Tipo F, Tipo F especial de calzada, Tipo F especial de andén, Tipo D, Tipo C, Tipo B, y Tipo A, teniendo cada una de estas diferentes dimensiones. Estos tipos de Cámaras con sus dimensiones se muestran en la siguiente tabla (Ver tabla 2).

CÁMARA	LARGO (a) [cm]	ANCHO (b) [cm]	ALTURA (h) [cm]
F	85	85	85
interior	65	65	65
Fe (calz)	145	105	115
interior	105	65	85
Fe (and)	125	85	115
interior	105	65	90
D	170	145	165
interior	130	105	125
C	235	170	230
interior	195	130	190
B	275	170	230
interior	235	130	190
A	315	190	230
interior	275	150	190

Tabla 2. Tipos de Cámara según sus dimensiones, Tomada de especificaciones técnicas de TELEBUCARAMANGA S.A. E.S.P.

11.2. MÁXIMA LONGITUD DE LOS TRAMOS ENTRE CAMARAS Y/O CAJAS.

La máxima longitud de los tramos de canalización, pueden variar según algunos factores, Si las cámaras se construyen en vía pública, la máxima longitud entre cámaras en los distintos tramos de canalización, dependería de la longitud del cable a canalizar, de las derivaciones obligadas de estos cables para llegar a las cámaras de armario o también para orientar el alineamiento de la red hacia otros puntos además de la configuración del terreno en el que se encuentre la canalización, pues en aquellos casos en los que sea imposible evitar hondonadas o cimas con la misma tubería deberá ser construida una cámara que

permita esto. Sin embargo es recomendable que la longitud máxima entre cámaras consecutivas no debe exceder los 250 metros.

Para los andenes esta longitud dependerá exclusivamente de las acometidas a las edificaciones a las cuales llegara el servicio de Telecomunicaciones, o subidas a postes y muros, sin embargo es recomendable que la máxima longitud no exceda de 60 metros entre cámaras consecutivas.

12. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES EN VÍAS EN CONCESIÓN NACIONAL.

Para la ejecución de algunas obras de canalización, mencionadas anteriormente, en Vías Nacionales en Concesión, el Instituto Nacional de Concesiones (INCO), exige a las Entidades Regionales, Públicas o Privadas encargadas de los servicios públicos, que se cumplan algunos requisitos previamente establecidos por INCO, debido al cuidado y las condiciones especiales de este tipo de vías, según lo descrito en el numeral 2. Y 2.1.,

Es importante aclarar que una vez se haya diligenciado los respectivos documentos exigidos por INCO, para la obtención del permiso de Intervención sobre la Vía en Concesión, y después de esto la Entidad haya obtenido este permiso, según lo descrito en los numerales, 3, 4 y 5, las Entidades encargadas de intervenir y ejecutar las obras para Redes de Servicios Públicos, tienen la obligación de cumplir con los requisitos de INCO para la ejecución de las mismas, según el tipo de obra a ejecutar y el área de la vía o estructura a intervenir. Estos requisitos se explican a continuación, teniendo en cuenta el tipo de obra civil que para este caso seria de Canalización de Redes de Telecomunicaciones.

12.1. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN CRUCES TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES.

Cuando la Entidad Pública o Privada encargada de ejecutar las obras civiles para Redes de Telecomunicaciones, requiera la instalación de tuberías para cruces transversales o perpendiculares a la vía, INCO establece las siguientes restricciones para estos casos:

- Cuando la Entidad Pública o Privada, requiera ejecutar canalizaciones en el sentido perpendicular a la vía, mediante la instalación de tuberías y el diámetro de estas sea igual o menor a ocho pulgadas (8”), la Entidad, deberá emplear un Sistema de Perforación Horizontal dirigida con equipo neumático. (Ver figura 31).



Ilustración 31. Topo Teledirigido, empleado para Cruces Transversales.

- En caso tal de que por fuerza mayor, la Entidad Pública o Privada, requiera realizar excavaciones a cielo abierto para la instalación de tuberías, en el sentido perpendicular a la Vía, y teniendo en cuenta que una vez finalizado este trabajo, la Entidad a cargo de estos trabajos, deberá restablecer las condiciones iniciales de la vía, antes de iniciados los trabajos, siguiendo para esto, las especificaciones de diseño, y construcción exigidas por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS). La profundidad exigida para estas excavaciones debe ser como mínimo de 1.20 metros (m), los cuales deben ser medidos desde el eje de la vía, a partir del nivel de la Rasante, mas 0.40 m como mínimo, bajo el nivel de la subrasante, para esto se debe chequear la suma resultante del espesor de la estructura del pavimento existente, más la profundidad medida a partir de la subrasante frente a los valores mínimo exigidos, debiendo ser aplicada aquella que de la mayor profundidad de excavación.

- Cuando la Canalización e Instalación de Tuberías, deba realizarse en el sentido longitudinal de la vía, y se tenga la presencia de estructuras importantes para la vía, tales como puentes, entre otras, estas canalizaciones, deberán ser ubicadas estrictamente, como mínimo desde los 14 metros contados a partir del carril exterior, teniendo en cuenta las posibles ampliaciones o mantenimientos futuro de la red vial. Dado el caso, en el que la Entidad, requiera terrenos adicionales para dichas instalaciones, estos deben ser adquiridas por dicha Entidad.

- Teniendo en cuenta la anterior restricción, INCO en ningún caso, permitirá la construcción de instalaciones, en este caso de canalizaciones, en cualquiera de los puentes de la red vial, u otro tipo de estructuras importantes para al funcionamiento de la vía.

- De igual manera que para los puentes, INCO tampoco permite en ningún caso, el paso de canalizaciones y/o tuberías en los pasos urbanos en los cuales no se disponga, como mínimo de 30 metros (m), de ancho de zona de carretera, para que se respeten los 14 metros (m) a partir del eje de la vía mencionados anteriormente, y mucho menos en aquellos casos en los que los 14 metros a partir del eje de la vía coincidan con los taludes de la vía debido a que este tipo de obras podría afectar la estabilidad de los taludes.

12.1.1. Cruces Transversales

Los Cruces Transversales, son aquellos que se hacen en sentido perpendicular a la Vía. Este tipo de cruces, son fundamentales, para las entidades de servicios públicos, pues para el caso de las telecomunicaciones es importante la presencia de cruces transversales que permitan en un momento dado, dar servicio a aquellos costados en los cuales no se tiene la canalización principal.

La ejecución de este tipo de cruces, en Vías Nacionales en Concesión, se debe realizar con otro tipo de proceso constructivo, distinto al proceso de canalización, comentado anteriormente, debido a la importancia de la vía, y especialmente a la imposibilidad de intervenir la estructura de pavimento de estas vías. Esta alternativa diferente a la convencional, se denomina Sistema de Perforación Horizontal Dirigida, en la cual se emplea básicamente una herramienta llamada Topo.

La Perforación Horizontal Dirigida, permite la instalación sin zanja, de tuberías en diámetros desde 40 mm hasta 600 mm, y longitudes superiores a 500 m. Este tipo de perforación utiliza fluidos de perforación y un sistema de detección con el cual

se consigue llegar al punto deseado. A continuación se hará una breve descripción de este tipo de Técnica de Perforación

Perforación Horizontal Dirigida:

Este método, consiste en una perforación piloto, constituida por una cabeza dirijible donde se encuentra una sonda, la cual emite ondas de radio que al ser detectadas en la superficie permite tener un control sobre la dirección, profundidad e inclinación de la perforación, utilizando varillas de perforación flexible. Posteriormente se amplía la perforación por compactación de fresas hasta obtener el diámetro deseado, requiriendo para esto, el uso de fluidos de perforación. El Topo empleado para este tipo de perforación opera especialmente por empuje y rotación. La tubería empleada con este método debe ser en polietileno, ya que esta presenta mejor manejo y flexibilidad durante la operación realizada por el Topo, además este tipo de Perforación es muy conveniente y además posee grandes ventajas tales como:

- Se obtiene una mayor precisión en la perforación evitando desvíos que puedan afectar la estructura de la vía como ocurre con otro tipo de perforaciones.
- Se logra un menor volumen de excavación, lo que disminuye tanto el impacto visual y ambiental por la cantidad de escombros.
- La tubería de Polietileno empleada para este tipo de perforación presenta mayores ventajas sobre la tubería TDP y DB, como: mayor flexibilidad, evita puntos de falla al momento de la instalación por tracción al ser un ducto sin uniones mecánicas intermedias, además el exterior de la ducteria de polietileno es liso, lo que disminuye en gran medida la fricción con el terreno

en comparación con el ducto de TDP, facilitando su integridad y el proceso de instalación.

- Con este método se disminuye considerablemente los tiempos de ejecución.

Es importante mencionar que para la ejecución de este método de perforación, es necesario antes de iniciar, ubicar las profundidades y distancias a las cuales se encuentran las distintas redes de servicios públicos, (Gas, Acueducto, Alcantarillado, Telecomunicaciones), para evitar posibles daños a estas redes por el paso del Topo de Perforación.

En la siguiente ilustración se muestra el funcionamiento de este tipo de perforación. (Ver figura 32.).

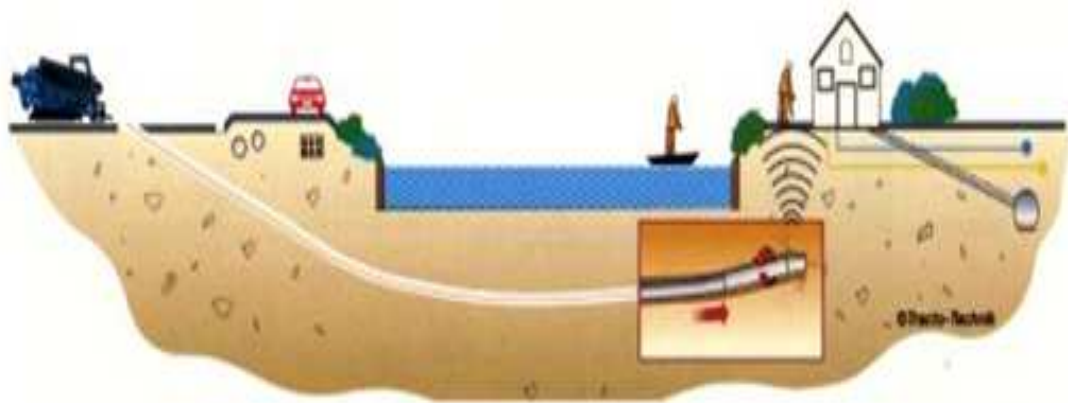


Ilustración 32. Perforación Horizontal Dirigida, Figura tomada de

Fuente: <http://www.perforaciones.com/productos.html>.

12.1.2. Cruces Longitudinales.

Cuando la canalización deba atravesar obstáculos, tales como estructuras de la vía, (Puentes, Box Culvert, Gaviones, etc.), se denominara Cruce Longitudinal. Este tipo de cruces, es primordial para la continuidad de las Redes de Telecomunicaciones, y generalmente para su ejecución es necesario el diseño y construcción de estructuras especiales que permitan la sostenibilidad de las tuberías.

Generalmente las estructuras empleadas para los Cruces Longitudinales, son las Cerchas Metálicas, las cuales son diseñadas, con base al peso que estas deberán soportar, la longitud del cruce, entre otros criterios. Algunas empresas de Telecomunicaciones que han debido implementar este tipo de cruces para la canalización de sus Redes, han visto la necesidad de realizar los diseños de estas cerchas, para su posterior implementación. Las figuras 33, 34 y 35 muestran los detalles de una cercha para cruce longitudinal empleada por una empresa de Redes de Telecomunicaciones.

Es importante mencionar que las tuberías que pasan por las cerchas metálicas, deben ser en Acero Galvanizado como medida de protección para las redes de telecomunicaciones.

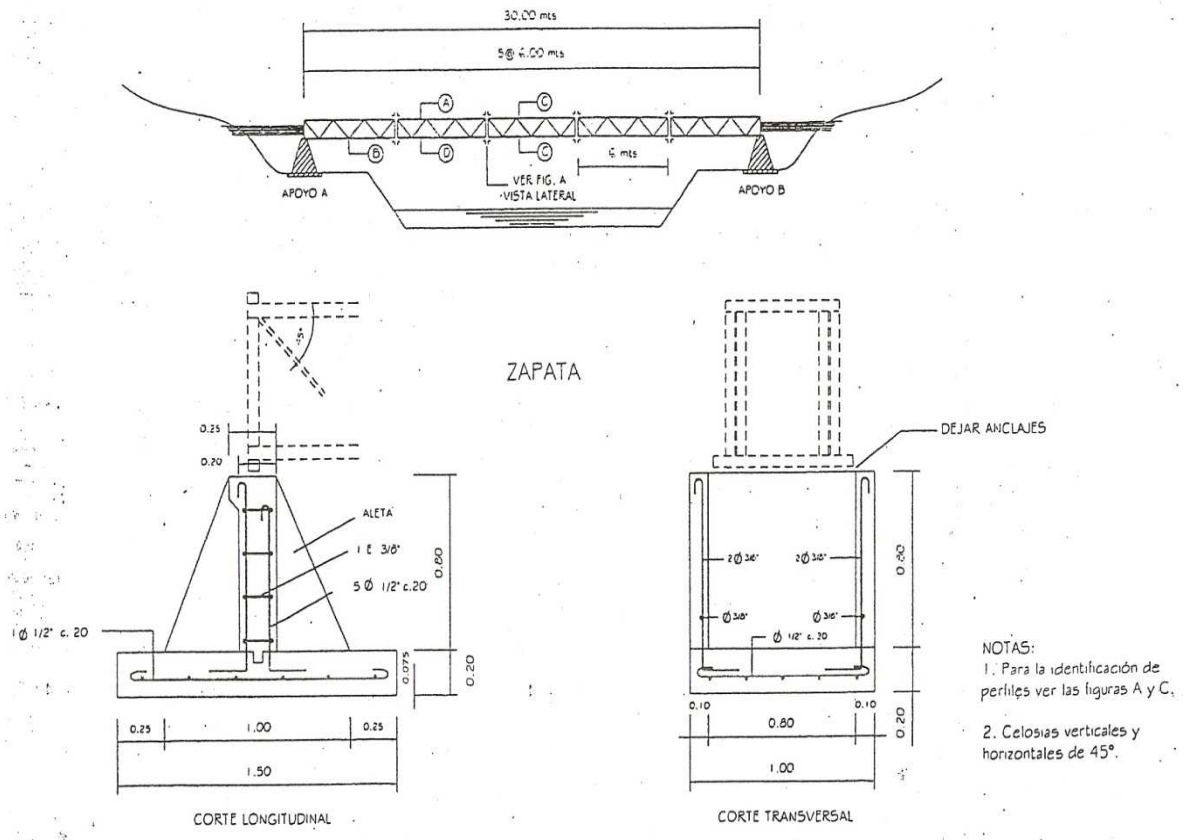


Ilustración 33. Conformación típica de una Cercha Metálica, en módulos de 6 m, Imagen extraída Diseño de Cerchas de ETB.

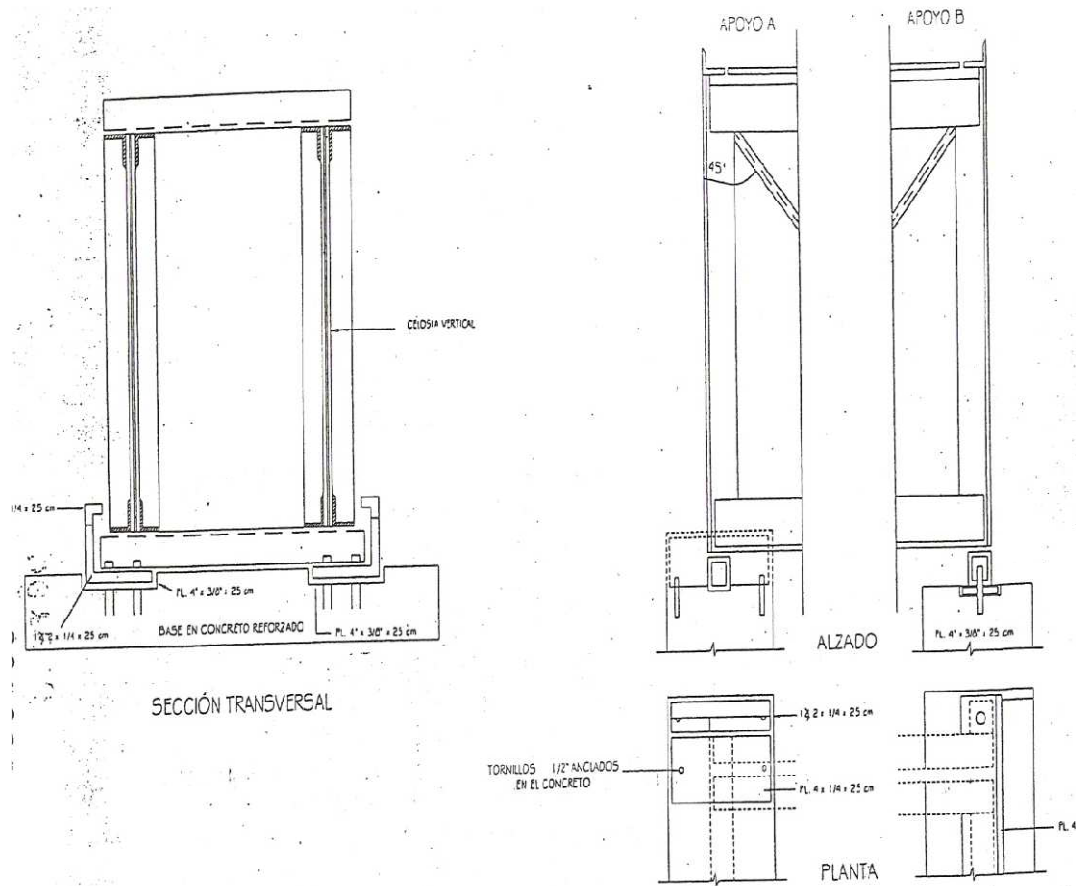


Ilustración 34. Detalles de los apoyos en los muros de la Cercha Metálica, Imagen extraída Diseño de Cerchas de ETB.

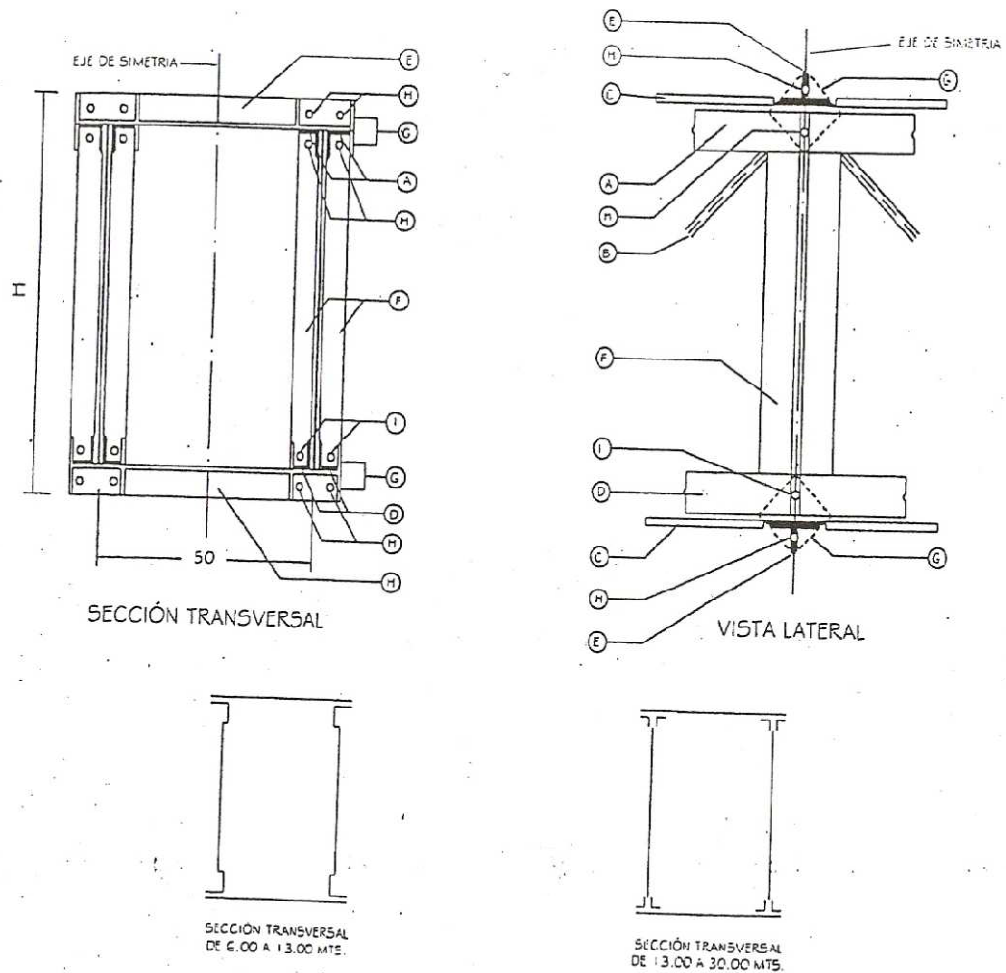


Ilustración 35. Detalles de Unión de los tramos en la Cercha Metálica, Imagen extraída Diseño de Cerchas de ETB.

CONCLUSIONES

Como consecuencia de la revolución industrial los avances tecnológicos se han ido desarrollando cada día a pasos más acelerados, incrementado de esta manera y por esta necesidad el número de empresas encargadas de prestar este servicio a la población, donde ya no solo se cuenta con las pocas empresas publicas tradicionales de cada región del país, sino también con la participación de empresas privadas e incluso internacionales, que han entrado al mercado, generando una mayor competencia, para las empresas regionales del país, debiendo estas mejorar la calidad de sus servicios, ofrecer nuevas tecnologías, y especialmente ampliar la capacidad de sus redes, para hacerse cada día más competitivas y eficaces en la prestación del servicio que ofrecen a sus clientes ante la creciente demanda del mismo.

La construcción de obras civiles para la instalación de redes de telecomunicaciones, es una labor importante, significativa y necesaria para cada una de las empresas encargadas de ofrecer este servicio, pues gracias a este tipo de obras se logra el cableado, cuidado y buen funcionamiento de las redes de telecomunicaciones, además de permitir la llegada de este importante servicio a los distintos sectores, y comunidades a las cuales es prestado diariamente. Es por esta razón, que el buen desarrollo de estas obras, siguiendo con las especificaciones de construcción y diseño, planteados y exigidos por cada una de las empresas de telecomunicaciones es determinante para el cumplimiento de las metas propuestas por estas empresas día tras día en cuanto a la prestación y mejoramiento en los servicios de telecomunicaciones ofrecidos.

La supervisión de las obras implica un alto nivel de responsabilidad en cuanto al conocimiento que se debe tener de cada una de las obras ejecutadas y de sus diseños y especificaciones, pues las exigencias que se hagan a los constructores o contratistas dependen del conocimiento previo que se tenga de las obras a ejecutar, además de esto es determinante la presencia continua y constante en

obra de la interventoría encargada, ya que la planeación, seguimiento y control de las obras en ejecución, debe ser una labor diaria, eficaz y responsable, para así evitar posibles percances, y errores que puedan ocasionar problemas futuros a la empresa interesada en la realización de las mismas. Es importante además que las labores hechas por el interventor no se basen única y exclusivamente en lo anterior, sino que también se muestre un interés de cooperación y colaboración especialmente para con el contratista, pues el objetivo principal y final es la culminación exitosa de las obras, y para esto se requiere, no solo del buen manejo de las obras, sino también del buen entendimiento entre las partes, siendo estas, contratista, interventor y empresa contratante. El Interventor a su vez debe ser alguien que vele no solo por los intereses de la entidad contratante sino también por los de la entidad contratista, ya que este es la voz intermedia entre estas dos partes.

Al hacer la cuantificación, o inventario, de las redes de telecomunicaciones existentes, como una de las tareas y objetivos planteados para la realización de la práctica y especialmente del proyecto Metrolínea fase III, adelantado por TELEBUCARAMANGA, se pudo ver la importancia del cuidado y protección que requieren, las redes que se encuentran en las canalizaciones hechas, esto especialmente como una necesidad de ejecutar obras cumpliendo con todos los requisitos de calidad exigidos por la empresa contratante, ya que de estas depende el buen funcionamiento de las telecomunicaciones en cada uno de los sectores a los cuales llega este servicio.

En cuanto al aporte de la práctica, se puede concluir que es necesario el conocimiento de los requisitos exigidos por las distintas entidades gubernamentales, para la construcción de redes de servicios en las vías nacionales en concesión, especialmente por parte de las empresas públicas o privadas contratantes e interesadas en la realización de las obras, pues estas en muchas ocasiones no comprenden la magnitud y la importancia de respetar y mantener el buen estado de estas vías las cuales son un patrimonio de gran

importancia para el país y su comunicación, pero también es importante que las entidades gubernamentales encargadas de la planeación, desarrollo y protección de estas vías pertenecientes a la red primaria, presten mayor colaboración, comprensión y respeto a la labor que se hace para la instalación de las redes de servicios públicos, pues estas son primordiales para el diario vivir de la sociedad, y deben tener la posibilidad de llegar a cada uno de los sectores que requieren de estos servicios.

REFLEXIONES A PARTIR DE LA EXPERIENCIA DE PRÁCTICA

La práctica empresarial es una modalidad, que le permite al estudiante, afianzar todos los conocimientos adquiridos durante su vida académica, esta es una forma de prepararse poco a poco para su futura vida profesional, y especialmente de adaptarse a los nuevos cambios que esta nueva vida le traerá. Esta modalidad es una forma especial de permitir al estudiante conocer los distintos campos de acción a los que se puede enfrentar en su profesión, de experimentar y a su vez de proyectarse y decidir sobre el camino al cual dirigirse en su profesión.

Son muchos los campos de acción para una carrera tal como la Ingeniería Civil, muchos de ellos conocidos y convencionales y otros no tanto, como en el caso de la construcción de redes de telecomunicaciones, área poco conocida por los ingenieros civiles y más aun por los estudiantes de esta carrera. Esta área que es a su vez poco trabajada por los profesionales en Ingeniería civil, es un campo de acción que cada día crece más y más, ya que al ir de la mano de las Telecomunicaciones, no puede evitar ser un área de trabajo creciente e interesante y por la cual valdría la pena interesarse un poco más, y promover estudios que le den un poco más de importancia a la misma por parte de la Ingeniería Civil.

BIBLIOGRAFIA

Empresas Publicas de Bucaramanga S.A E.S.P, Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Externas, Bucaramanga, 1995.

Empresas Públicas de Bucaramanga S.A E.S.P, Especificaciones Técnicas de Contratación, Colombia, 2008.

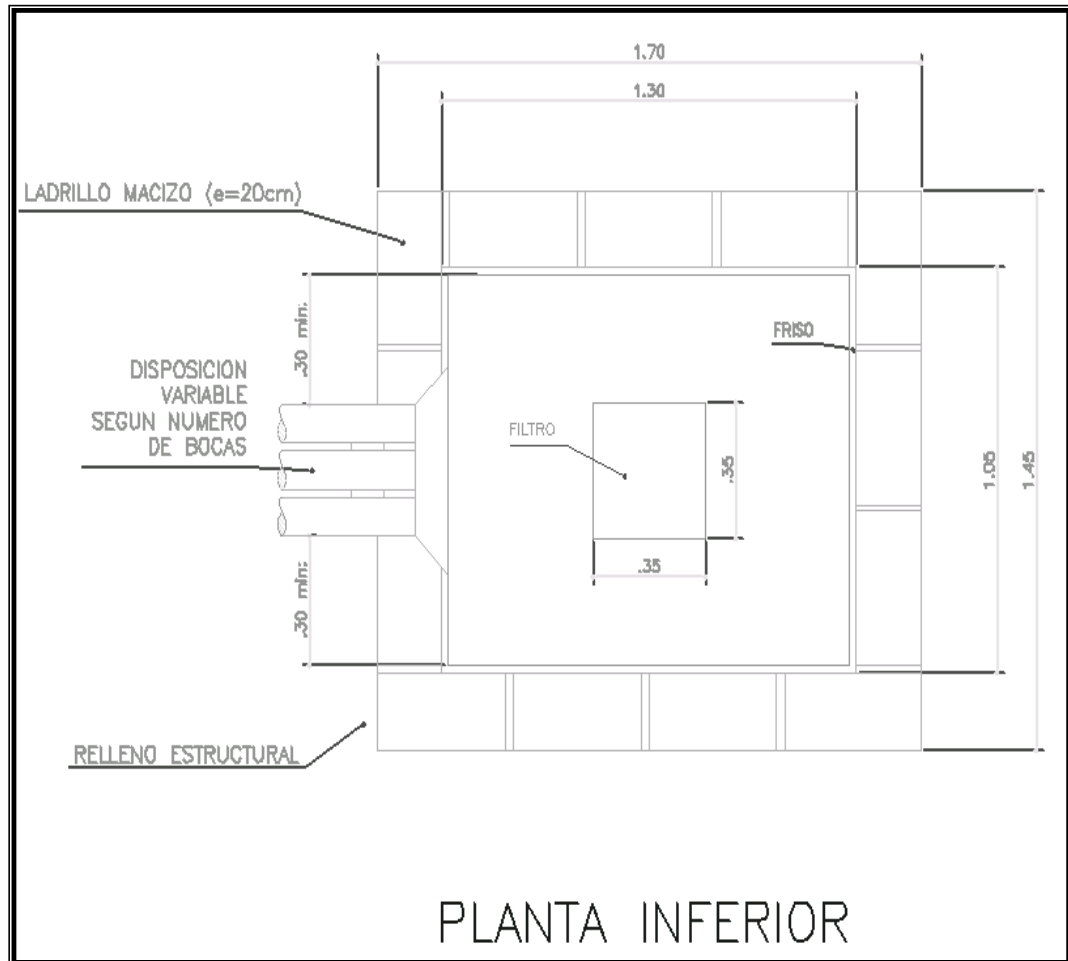
Castellanos Niño, Víctor Manuel, Principio Fundamentales de Diseño Vial, Colombia, Ediciones UIS, 1993.

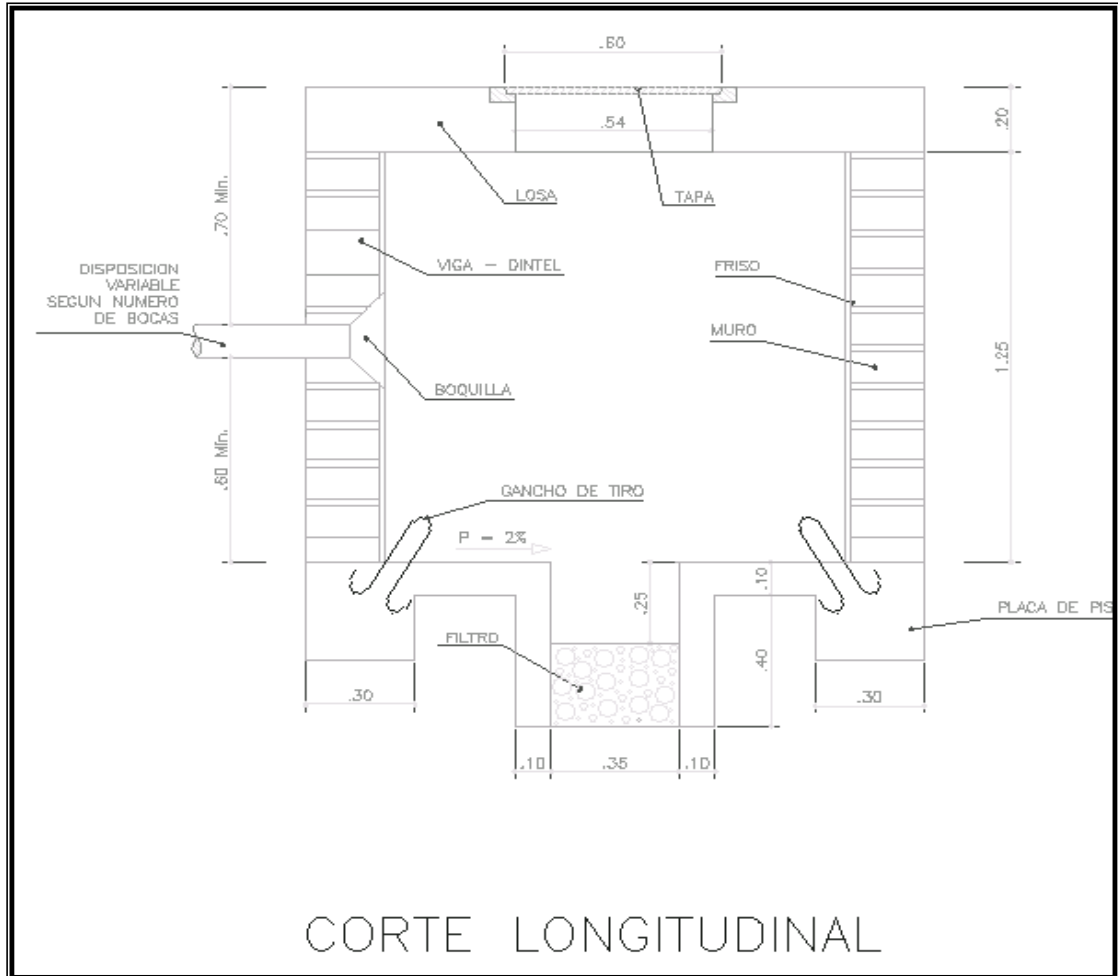
Sistema Integrado De Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga, (Fase III), Plan de Manejo Ambiental, <http://www.metrolinea.gov.co/>

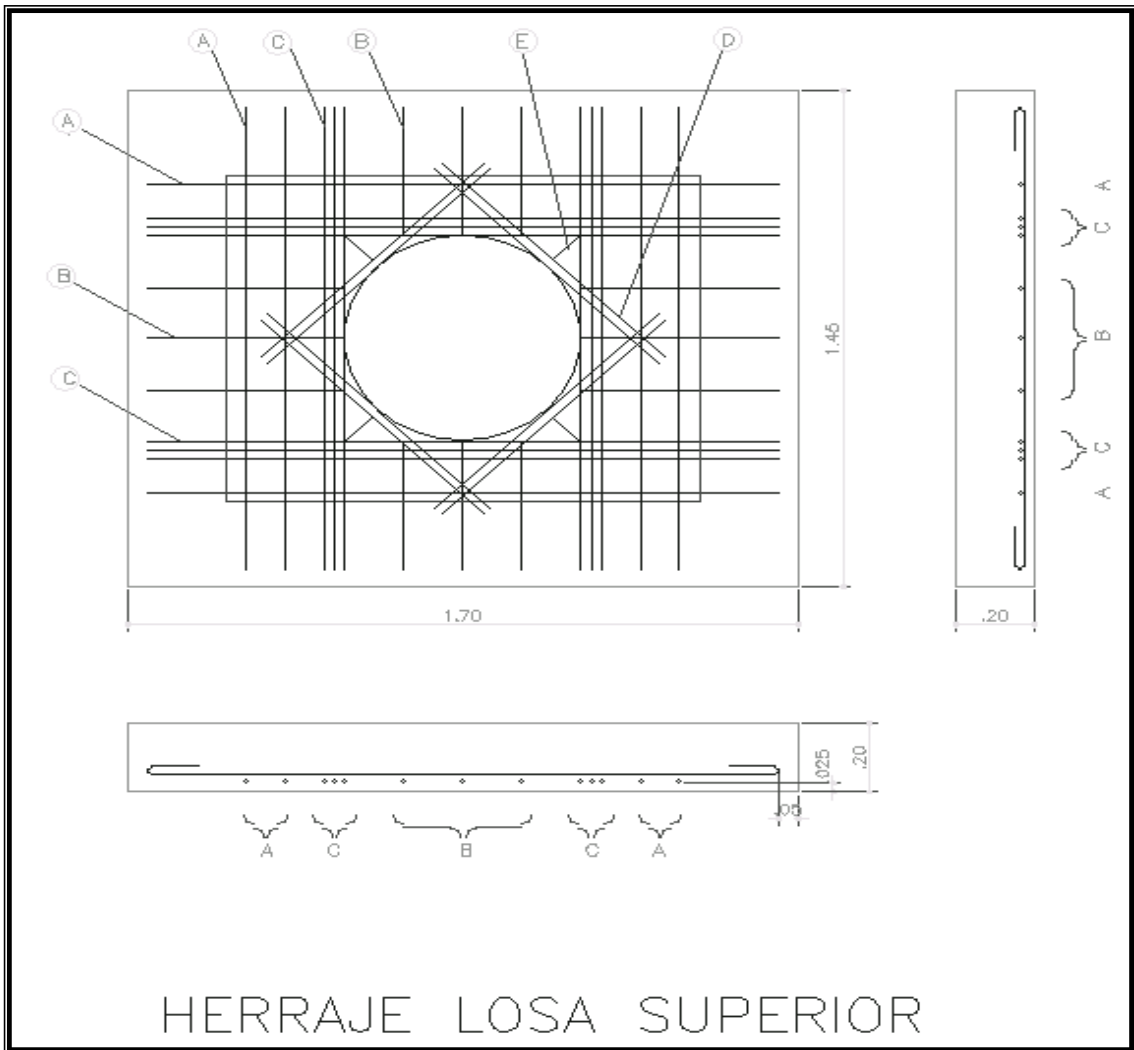
Resolución, 000063, Ministerio de Transporte, Colombia, 2003.

ANEXOS

Anexo 1. Diseño de Cámaras tipo D

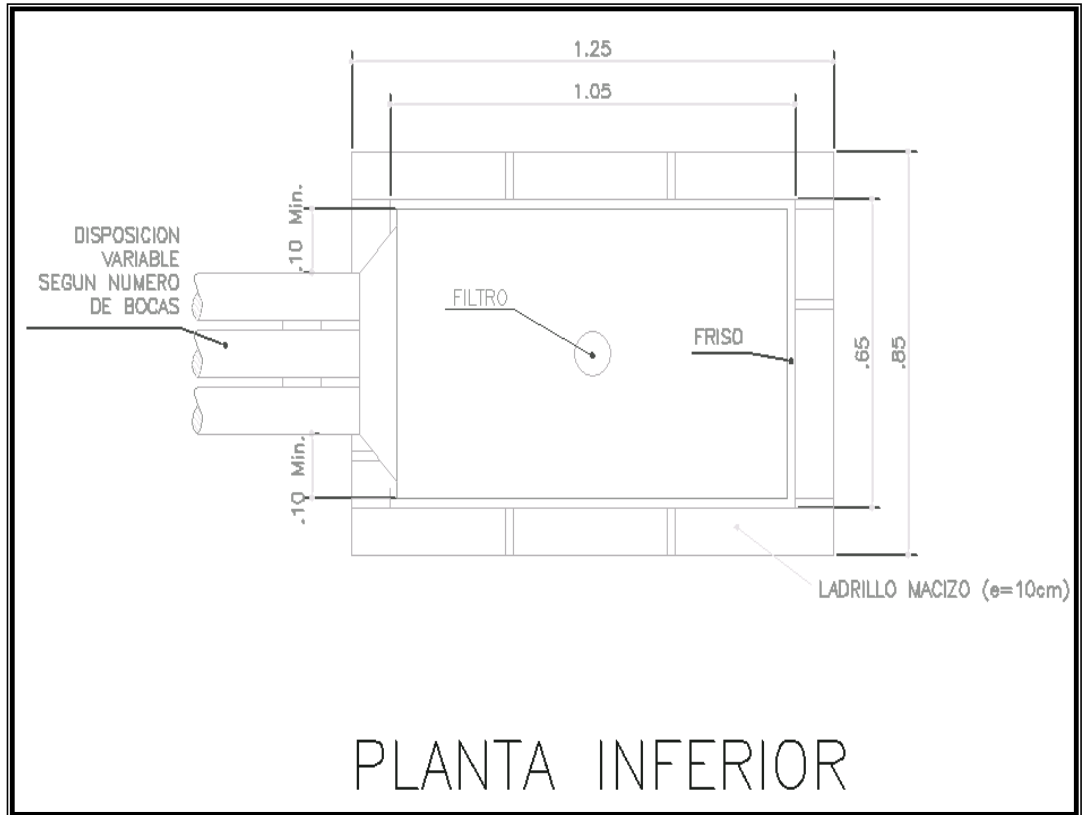


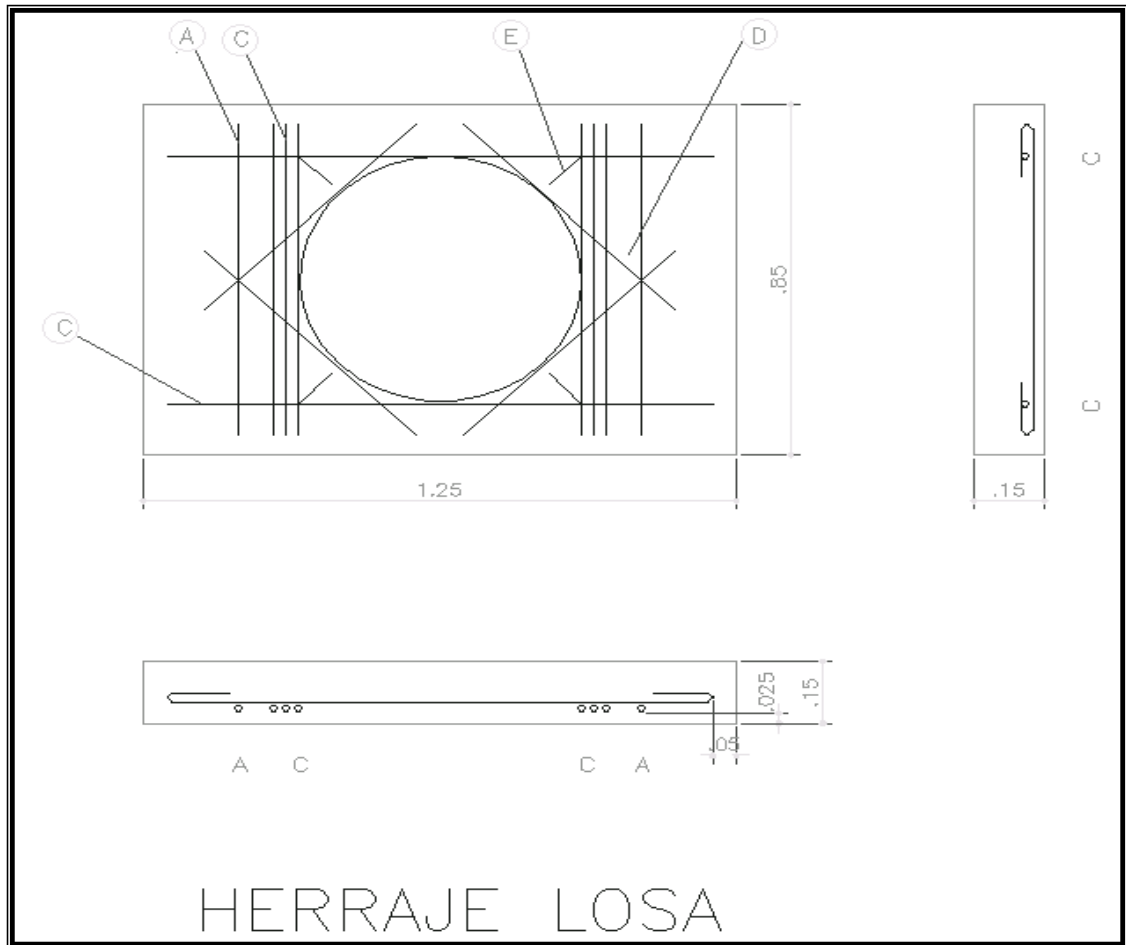


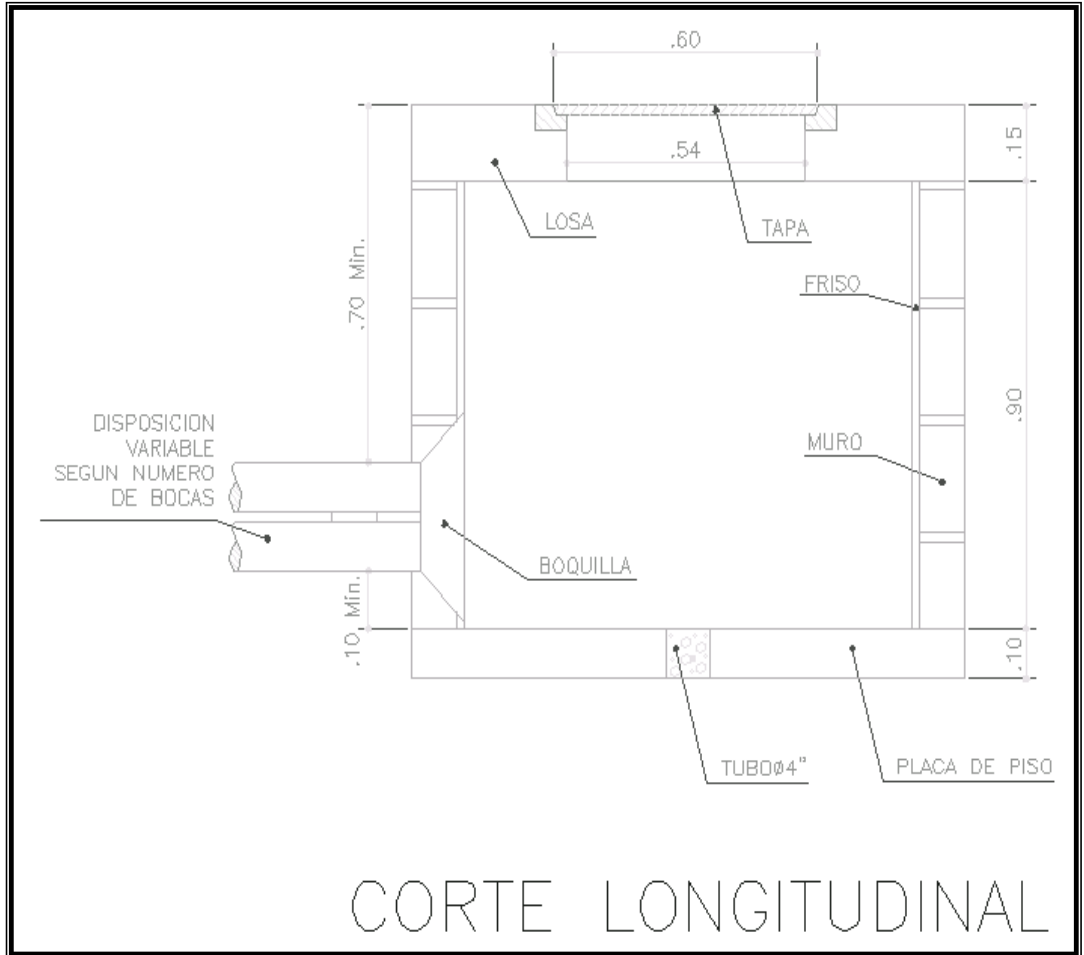


HERRAJE LOSA SUPERIOR

Anexo 2. Cámara tipo F especial de Anden







Anexo 3. Cámara tipo F.

