DISEÑO Y SUPERVISION DE LAS OBRAS CIVILES REQUERIDAS POR TELEBUCARAMANGA EN EL DESARROLLO DE SUS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE REDES DE PLANTA EXTERNA PARA EL PROYECTO METROLINEA EN SU PRIMERA FASE

LINA MARGARITA RAMIREZ SOLANO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2006

DISEÑO Y SUPERVISION DE LAS OBRAS CIVILES REQUERIDAS POR TELEBUCARAMANGA EN EL DESARROLLO DE SUS PROYECTOS DE AMPLIACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE REDES DE PLANTA EXTERNA PARA EL PROYECTO METROLINEA EN SU PRIMERA FASE

LINA MARGARITA RAMIREZ SOLANO

Practica empresarial en la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. ESP – TELEBUCARAMANGA; aporte: Especificaciones técnicas para la construcción de redes externas de Telebucaramanga para el proyecto Metrolinea en su primera fase.

Director del proyecto
ING. GUILLERMO MEJIA AGUILAR

Tutor Empresarial
ING. MARIA RAQUEL SEPÚLVEDA
Diseñadora de Redes

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2006

A todas las personas que estuvieron a mi lado con paciencia y dedicación, especialmente a mi madre y hermana, son ejemplos de crecimiento personal.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a:

Guillermo Mejía, Ingeniero Civil y Director del proyecto, por su compromiso y colaboración invaluable en el desarrollo de este proyecto.

Maria Raquel Sepúlveda, Ingeniera Civil y Tutora Empresarial por brindarme todo su conocimiento profesional durante el transcurso de la práctica empresarial.

Bernabé Rey Rangel, Subgerente Técnico y Operativo de la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. ESP – TELEBUCARAMANGA por brindarme la oportunidad de realizar la práctica empresarial

Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. ESP – TELEBUCARAMANGA y todo su equipo por su colaboración, aportes y sus valiosas orientaciones.

Cleomarys Pérez, por su sincero apoyo, colaboración y enseñanzas.

Orlando Gómez, por todo el respaldo recibido desde el principio hasta el final de la práctica empresarial.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **1**

JUSTIFICACIÓN **3**

1. OBJETIVOS **4**

1.1 OBJETIVO GENERAL 4
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
1.3 APORTE DE LA PRACTICA DE GRADO 5

2. GENERALIDADES DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL **6**

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA 6
2.2 PRINCIPIOS DE LA EMPRESA 6
2.3 OBJETO SOCIAL. 7
2.4 SERVICIOS PRESTADOS POR TELEBUCARAMANGA 10
2.5 TELEBUCARAMANGA Y SU POLÍTICA AMBIENTAL 11
2.5.1 Diagnóstico ambiental en Telebucaramanga. 11
2.5.2 Sistema de administración ambiental para Telebucaramanga. 13
2.5.3 Seguimiento de la política ambiental de Telebucaramanga. 15
2.6 PROYECTO METROLINEA 15
2.6.1 Fases del desarrollo del proyecto Metrolinea. 16
2.6.2 Estructura del sistema integrado de Transporte Masivo. 18
2.6.3 Alcances del Sistema Integrado de Transporte Masivo. 19
2.6.4 Análisis del Sistema Integrado de Transporte Masivo**.** 20
2.6.5 Beneficios del Sistema Integrado de Transporte Masivo. 20
2.6.6 Aspectos ambientales del proyecto Metrolinea. 21

3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL **23**

3.1 ESTUDIO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEBUCARAMANGA. 23
3.1.1 Ductería utilizada en las obras civiles de Telebucaramanga. . 23
3.1.2 Estudio de la localización actual de las canalizaciones. 25
3.1.3 Cámaras telefónicas en la infraestructura de Telebucaramanga. 26
3.1.4 Clasificación de las tapas. 28
3.1.5 Cables telefònicos. 30
3.1.6 Conceptos generales relativos al sistema telefónico. 30
3.2 CAPACITACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEBUCARAMANGA 32
3.3 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE 33
3.4 ANÁLISIS Y DISEÑO DE LAS OBRAS A EJECUTAR 34
3.5 ELABORACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE CONTRATACIÓN 35

3.6 EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS EN LA LICITACIÓN PÚBLICA DE TELEBUCARAMANGA 36
3.7 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS Y DEL CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS CONTRACTUALES 38

4. SUPERVISIÓN TÉCNICA PARA OBRAS CIVILES REQUERIDAS POR TELEBUCARAMANGA EN EL PROYECTO METROLINEA ESPECÍFICAMENTE TRAMO 3, FASE 1 **39**

4.1 SUPERVISION TÉCNICA SEGÚN NORMAS NSR-98 39
4.1.1 Alcance de la supervisión técnica 39
4.1.2 Controles exigidos. 42
4.2 PERSONAL EMPLEADO EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO 43
4.3 IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL 44
4.4 UNIFORMES 44
4.5 SEGURIDAD INDUSTRIAL 45
4.6 PROGRAMA DE TRABAJO 46
4.7 COMITÉ SEMANAL DE OBRA 46
4.8 COMITÉ DE COORDINACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS 47
4.9 LIBRO DE OBRA 48
4.10 PERMISOS Y/O LICENCIAS DE INTERVENCIÓN Y OCUPACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO, DE ROTURA, EXCAVACIÓN, CANALIZACIÓN Y REPARCHEO 48
4.11 NORMAS DE CONSTRUCCIÓN 49
4.12 OBRAS EXTRAS Y OBRAS ADICIONALES 49
4.13 PAGO DE OBRAS EXTRAS EN LAS QUE NO HAY ACUERDO DE PRECIO 51
4.14 SEÑALIZACIÓN 52
4.15 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA OBRA 53
4.16 PLANES DE MANEJO Y ESPECIFICACIONES DE METROLINEA S.A. 53
4.17 MATERIALES 54
4.18 EQUIPOS 54
4.19 PLANOS Y ESPECIFICACIONES 55
4.20 CAMBIOS EN LOS PLANOS O EN LAS ESPECIFICACIONES 55
4.21 USO DE OBRAS EJECUTADAS ANTES DE SU ACEPTACIÓN 55
4.22 ALUMBRADO Y TRABAJO NOCTURNO 55
4.23 PROTECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES 56

5. APORTE- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES EXTERNAS DE TELEBUCARAMANGA PARA EL PROYECTO METROLINEA EN SU PRIMERA FASE. **58**

5.1 INTRODUCCIÓN 58
5.2 MANUAL: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES EXTERNA DE TELEBUCARAMANGA 59
5.2.1 Oficina, campamento y/o bodega de almacenamiento. 59
5.2.2 Construcción de cámaras telefónicas. 59
5.2.2.1 Cámaras F especial y F. 67
5.2.2.2 Cámaras C y D. 68
5.2.2.3 Construcción de fundamento para armario. 68
5.2.2.4 Reforma de cámaras. 69
5.2.3 Obras civiles para canalizaciones telefónicas 71

5.2.3.1 Rotura y demolición de andén con cualquier acabado. 72
5.2.3.2 Rotura y demolición de calzada concreto y/o asfalto. 73
5.2.3.3 Excavación en material común, granular y/o conglomerado. 73
5.2.3.4 Relleno compactado con material de excavación y Relleno compactado con material de préstamo. 75
5.2.3.5 Atraque en concreto de 2500 PSI. 77
5.2.3.6 Reparcheo andén concreto, Gravilla, Tablón o tableta. 77
5.2.3.7 Reparcheo calzada asfalto y calzada concreto. 78
5.2.3.8 Retiro de material sobrante y escombros. 78
5.2.3.9 Rotura de cámaras existentes e Instalación de ductería y emboquillada. 80
5.2.3.10 Demolición de cámaras F, F especial y D. 81
5.2.3.11 Demolición de la placa superior de cámaras F, F especial y D. 81
5.2.3.12 Sondeo de ductería. 82
5.2.4 Canalización telefónica 83
5.2.4.1 Suministro e instalación de 1 ducto PVC telefónico 2”, 1 ducto PVC TDP 3” y 1 ducto PVC TDP 4”. 84
5.2.4.2 Profundización de ductería y red telefónica. 85
5.2.4.3 Reubicación de canalización existente y red telefónica. 86
5.2.4.4 Protección de red de acometidas existentes y reubicación de canalización de acometidas. 87
5.2.4.5 Encamisada de ductería. 88
5.2.5 Acometidas domiciliarias 89
5.2.5.1 Acometidas domiciliarias con 2 ductos de 1”, 1 ducto de 2” y 1 ducto de 1”. 89
5.2.6 Nivelación de cámaras, aros y placas. 91
5.2.7 Planos definitivos de obra. 92

6. CONCLUSIONES 93

7. RECOMENDACIONES 96

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 97

ANEXOS 98

LISTA DE TABLAS

Tabla 1- Descripción proyecto Metropolitana en su Fase 1 16

Tabla 2- Descripción proyecto Metrolinea en su fase 2 17

Tabla 3- Descripción proyecto Metrolinea en su fase 3 17

Tabla 4- Descripción proyecto Metrolinea en su fase 4 17

Tabla 5- Alcances del Sistema Integrado de Transporte Masivo 20

Tabla 6- Cantidad de árboles afectados en el Proyecto Metrolinea, fase 1 22

Tabla 7- Cámaras según sus dimensiones 27

Tabla 8- Cámaras según el número de ejes 28

Tabla 9- Especificaciones técnicas para la construcción de tapas rectangulares 29

Tabla 10- Organización de la Supervisión en la construcción de las obras 38

Tabla 11- Personal ejecutando el contrato 44

Tabla 12- Propiedades y Sustancias Disueltas en Agua 63

Tabla 13- Limites de Arena 63

LISTA DE FOTOS

Foto 1- Ducto P.V.C tipo DB (Izq) y Ducto P.V.C tipo TPD (Der) 24

Foto 2- Ducto en Asbesto- Cemento 25

Foto 3- Cámara telefónica 27

Foto 4- Tapa Circular 29

Foto 5- Tapa Rectangular 29

Foto 6- Armario tipo Krone (izq.) y Carcasa para Armario (der.) 69

ANEXOS

Anexo 1- Cámaras telefónicas en la infraestructura de Telebucaramanga

Anexo 2- Cámaras telefónicas según el número de ejes

Anexo 3- Tapa circular para cámaras

Anexo 4- Viga dintel y boquilla

Anexo 5- Dimensiones de las zanjas y colocación de los ductos

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO Y SUPERVISION DE LAS OBRAS CIVILES REQUERIDAS POR TELEBUCARAMANGA EN EL DESARROLLO DE SUS PROYECTOS DE AMPLIACION Y/O REPOSICION DE REDES DE PLANTA EXTERNA PARA EL PROYECTO METROLINEA EN SU PRIMERA FASE*

AUTOR: LINA MARGARITA RAMIREZ SOLANO**

PALABRAS CLAVES: Supervisión técnica, Obras civiles, Especificaciones técnicas, Sistema telefónico, Redes externas, Contratación, Diseño.

DESCRIPCIÓN: La Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A ESP- TELEBUCARAMANGA dentro de sus planes requiere la ampliación y/o reposición de su infraestructura con el fin de acogerse a las exigencias del proyecto Metrolinea en su primera fase y al Plan de Ordenamiento Territorial POT

El Proyecto Metrolínea será ejecutado en cuatro fases, que comprenden en términos generales los corredores viales de la Diagonal 15, la Autopista Bucaramanga - Floridablanca, la Crr. 27, la Call. 9, la Call. 10 y la Call.11.

Las empresas de servicios públicos, en especial Telebucaramanga en razón a que hace uso del espacio público para instalar sus redes; requirió adelantar el proyecto de inventario y proyección a 20 años de su infraestructura en los corredores viales enunciados.

Este documento, aparte de mostrar generalidades del proyecto y las labores realizadas en los seis meses de práctica describe aspectos importantes a la hora de poner en práctica todos los conocimientos teóricos y técnicos aprendidos durante la carrera.

Las actividades realizadas se dividen principalmente en: estudio de las especificaciones técnicas de la infraestructura de Telebucaramanga, análisis y diseño de las obras a ejecutar, elaboración de requerimientos de información y especificaciones de contratación, evaluación de las propuestas presentadas en la licitación pública de Telebucaramanga, supervisión de la construcción de las obras y del cumplimiento de los compromisos contractuales y por último basado en esto un aporte que trata de las especificaciones técnicas para la construcción de redes externas de Telebucaramanga para el proyecto Metrolinea en su primera fase.

---

* Proyecto de grado. Modalidad práctica empresarial

** Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Universidad Industrial de Santander, UIS. Director, Ingeniero Guillermo Mejía.

SUMMARY

TITLE: DESIGN AND SUPERVISION OF THE CIVIL PROJECTS OF TELEBUCARAMANGA IN THE DEVELOPMENT OF THEIR PROJECTS OF EXPANDING AND REPOSITIONING THE EXTERIOR PLANT'S NETS FOR THE METROLINEA PROJECT IN IT'S PRIMARY PHASE.*

AUTHOR: LINA MARGARITA RAMIREZ SOLANO**

KEY WORDS: Technical Supervision, Civil Projects, Technical Specifications, Telephone System, External Lines, Contractual, Design.

DESCRIPTION: The Company Telecommunications of Bucaramanga S.A ESP-TELEBUCARAMANGA has within it's sights the amplification and or repositioning of it's infrastructure with the purpose of complying with the Metrolinea Project in it's first phase along with P.O.T. (Plan de Ordenamiento Territorial.)

The Metrolinea Project will be executed in four phases, which in general terms entail the corridors roads of the Diagonal 15, the Speedway Bucaramanga - Floridablanca, the Crr. 27, the Call. 9, the Call. 10 and the Call.11.

Due to their use of public space to install their lines, public service companies, Telebucaramanga in particular, have required the expedition of the inventory and projection Project to 20 years. This includes the stated infrastructure and it's avenues.

Aside from showing the generalities and completed work within the six months of this internship, this document describes important aspects when it comes to proving all of the theoretic and technical knowledge learned throughout the career.

The completed activities are mainly divided in: The study of technical specifications of the Telebucaramanga infrastructure, analysis and design of the projects to be completed, elaboration of the requirements of the information and specifications of the actual contracting, evaluation of the propositions presented in the public citation of Telebucaramanga, Supervision of both the projects and completion of the terms of the contracts. Finally, based on this, a contribution that deals with the technical specifications for the construction of the outside lines of Telebucaramanga in the primary phase of Metrolinea.

---

* Degree work. Managerial practice mode

** Faculty of Fisicomecánicas Sciences. School of Civil Engineering. UIS. Director, Engineer Guillermo Mejía Aguilar.

INTRODUCCIÓN

Bucaramanga y su Área Metropolitana en su afán de estar a la vanguardia en el tema del transporte en nuestro país está implementando la construcción del Sistema Integral de Transporte Masivo (SITM), denominado “Metrolínea”.

El proyecto se está efectuando con el apoyo de las alcaldías de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta y aportes del gobierno nacional. Además son socios el Instituto Municipal de Empleo y Fomento Empresarial de Bucaramanga (INEBU), el Instituto de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana del Municipio de Bucaramanga (INVISBU) y la Dirección de Tránsito de Transporte de Bucaramanga.

En marzo de 2003 se creo Metrolinea S.A, una sociedad anónima de capital totalmente público, encargada de gestar la implementación del Sistema Integrado de Transporte Masivo y de la logística y los procesos de administración de su posterior funcionamiento.

METROLINEA como proyecto exige la adecuación y construcción de la infraestructura requerida para su operación. Esto es, Rutas Troncales y Pre-troncales para circulación de Buses Articulados (Cap. 160 Pasajeros) y Buses Padrones (Cap. 105 Pasajeros), Rutas Alimentadoras, Rutas Complementarias, Portales, Estaciones de Transferencia y Estaciones.

La implementación del proyecto, tiene como requisito indispensable el que las diferentes empresas de servicios públicos (Acueducto, Alcantarillado, Energía, Alumbrado Público, Semaforización y Telecomunicaciones entre otras), construyan las obras necesarias para reubicar sus redes, contemplar las futuras ampliaciones y dar cumplimiento al Plan de Ordenamiento Territorial – POT en lo referente a la subterranización de las mismas.

La Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. ESP – TELEBUCARAMANGA, como empresa líder en la prestación de servicios de Telecomunicaciones en el Área Metropolitana de Bucaramanga, no es ajena a dicha convocatoria y trabajó a través de su Dirección de Proyectos de la mano con la Universidad Industrial de Santander, en el diseño de las canalizaciones, acometidas, traslado, profundización y/o adecuación de redes necesarias para soportar su operación y dar su aporte en el éxito de este proyecto.

Para TELEBUCARAMANGA el proyecto de inversión denominado “Metrolínea” tiene un alcance claramente definido, el cual se resume en adelantar los estudios necesarios en campo, para identificar las necesidades presentes y futuras, las cuales se plasmaron en diseños de proyectos de red, con la posterior cuantificación de cantidades de obra, que finalmente hacen parte de los requerimientos que fueron liberados al mercado en desarrollo del proceso de contratación de los trabajos.

Se presentó la oportunidad de trabajar con esta empresa de telecomunicaciones ya que solicitaron a la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander, personas capacitadas que permitieran el acompañamiento en las actividades de inventario, evaluación y diseño de su infraestructura.

Adicionalmente se participó en el replanteo de las obras a construir, en la supervision administrativa y técnica de las actividades del contratista de Telebucaramanga y en la coordinación general con Metrolinea S.A y con todos los gestores del proyecto.

Con base en las labores de campo, se realizó una recopilación de las normas técnicas que actualmente exige Telebucaramanga en sus obras civiles de Metrolinea, con el objeto de que sea más fácil su utilización por parte de las personas que lo consulte.

JUSTIFICACIÓN

La ejecución de esta práctica se fundamentó principalmente en el objetivo que tiene la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P. – TELEBUCARAMANGA de ejecutar con calidad técnica el diseño y supervision de las obras civiles requeridas en el desarrollo de sus proyectos de ampliación y/o reposición de redes de planta externa, en este caso específicamente para el proyecto METROLINEA en su primera fase.

Telebucaramanga, en razón a que hace uso del espacio público para instalar sus redes en el área de influencia del proyecto Metrolinea, requirió adelantar el inventario, la actualización de su base de datos, la proyección, la contratación de sus obras, la construcción de la infraestructura, la supervisión técnica y administrativas de las actividades adelantadas en el campo y la coordinación con todos los entes gestores del proyecto.

Para la proyección e implementación de las redes con las que en el futuro Telebucaramanga prestará el servicio de telecomunicaciones, es de gran importancia y resulta imprescindible la aplicación de la Ingeniería Civil.

Es de gran apoyo que personas con conocimientos en este campo se hagan participes de este gran proyecto ya que son indispensables para dar un concepto técnico e ingenieril para las diferentes obras civiles como son: diseño y construcción de las nuevas cámaras, canalizaciones, excavaciones, reparcheos, reubicación de ductería, acometidas domiciliarias, entre otras.

Teniendo estos conceptos claros se indican las cantidades de obra para realizar el presupuesto teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del diseño y construcción propia de Telebucaramanga y del proyecto Metrolínea.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseño y surpevisión en campo de las obras civiles que requiere Telebucaramanga para adecuar y proyectar su infraestructura a las condiciones urbanísticas del proyecto Metrolinea en su primera fase y al Plan de Ordenamiento Territorial POT del municipio de Bucaramanga.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudio del proyecto Metrolinea en el sector que integra la primera fase, correspondiente a la Carrera 15 entre Avenida Quebrada Seca y el Puente de Provenza y la influencia en la infraestructura de Telebucaramanga.

- Recopilación y análisis de la información del estado actual de la infraestructura y la red externa de Telebucaramanga, existente en la primera fase del proyecto.

- Conocer las normas técnicas para el diseño y construcción de obras de redes de telecomunicaciones.

- Diseño, digitalización y presupuesto de las obras civiles a construir y/o adecuar.

- Elaboración de requerimientos de información y especificaciones de contratación para la licitación de la construcción y adecuación de la infraestructura de Telebucaramanga.

- Evaluación técnica de las propuestas presentadas en la licitación pública para la construcción y adecuación de las obras requeridas por Telebucaramanga.

- Supervisión técnica de la construcción de las obras y del cumplimiento de los compromisos contractuales.

- Inventario y medición de las obras civiles ejecutadas.

1.3 APORTE DE LA PRACTICA DE GRADO

Elaborar una recopilación de las especificaciones técnicas para la Construcción de Redes Externas de Telebucaramanga en la cual se tengan en cuenta las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, forma de pago etc., con el objeto de que sea mas fácil su utilización por parte de las personas que las consultan, todo esto respaldado, en la experiencia que se va a tener en el desarrollo del proyecto Metrolinea en su primera fase.

2. GENERALIDADES DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA

Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P. - TELEBUCARAMANGA.

2.2 PRINCIPIOS DE LA EMPRESA

- **Visión.**

En el año 2006 Telebucaramanga es reconocida en Colombia por haber maximizado el valor para los accionistas, fundamentada en desarrollar relaciones de aprendizaje y confianza mutua con sus clientes, para garantizar su satisfacción. Nuestra gente es ejemplo de servicio al cliente y su desarrollo personal y profesional permiten ofrecer una empresa sencilla, abierta, ágil, cercana y en constante desarrollo para beneficio de la comunidad en la que se desenvuelve.

- **Misión.**

Generar 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. Innovar con soluciones integrales y de la más alta calidad y servicio, ofrecidas por un talento humano excelente y comprometido con enriquecer continuamente la experiencia de ser cliente de Telebucaramanga.

[1] Información tomada de la página Web de la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. ESP – TELEBUCARAMANGA. www.telebucaramanga.com.co

- **Valores Organizacionales.**

- 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 sólidas 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.

2.3 OBJETO SOCIAL.

La empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P - TELEBUCARAMANGA, tiene como objeto social:

- La prestación de servicios públicos domiciliarios de telecomunicaciones, telemáticos y demás actividades complementarias, de valor agregado, derivadas y/o afines de tales servicios.

- Los servicios de telecomunicaciones contemplados por la ley.

- La sociedad podrá participar como asociada en otras empresas de servicios públicos o de las que tenga como objeto principal la prestación de un servicio o la provisión de un bien indispensable para cumplir su objeto social.

- Inversión de capital o de bienes evaluables en dinero en otras entidades prestadoras de servicios públicos. La cobertura de los servicios se encaminaría preferentemente en los municipios del territorio Colombiano siempre que pueda ofrecerlos eficientemente.

- La sociedad podrá desarrollar actividades complementarias de los servicios que presta y brindar asesoría y asistencia técnica, operativa, administrativa e institucional a cualquier entidad oficial o de naturaleza privada, que lo solicite para el diseño, construcción, manejo o administración de los servicios públicos que formen parte de su objeto o razón social.

- También podrá la sociedad en desarrollo de su objeto:

– Formar parte de consorcios, uniones temporales, alianzas, convenios o uniones estratégicas u otras figuras jurídicas semejantes a ellas aceptadas por la ley.

– Adquirir enajenar, administrar, construir, conservar mejorar, gravar, dar o tomar en arrendamiento o a cualquier clase de título, toda clase de bienes muebles e inmuebles, innecesarios o convenientes para el cumplimiento de sus fines.

- Girar, aceptar, otorgar, endosar, ceder, negociar, cobrar, descontar y dar en prenda de garantía toda clase de títulos valores.

- Comprar y vender acciones, bonos, documentos de deuda pública emitidos por empresas o entidades de cualquier naturaleza.

- Celebrar con las compañías aseguradoras operaciones relacionadas con la protección de los bienes propios o ajenos a cualquier título para la protección de sus negocios, bienes o personas que laboran a su servicio.

- Transigir, desistir y apelar las decisiones de árbitros o de amigables componedores, en los asuntos en que tenga interés frente a terceros, asociados, administradores y demás funcionarios o trabajadores de la sociedad.

- Contratar servicios con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.

- Tomar dinero a titulo mutuo, con garantías si es el caso.

- Aceptar negociar, ceder o endosar títulos de obligaciones privadas así como celebrar el contrato de cuenta correspondiente y realizar todas las operaciones propias del giro de los negocios bancarios y financieros.

- Adquirir u otorgar concesiones para su explotación.

- En general ejecutar todos los actos y celebrar todos los contratos que tienden a las realizaciones de los fines que persigue la sociedad o que se relacione con su existencia o funcionamiento.

2.4 SERVICIOS PRESTADOS POR TELEBUCARAMANGA

La ruptura de la Empresa durante el año 1998 y la formalización durante el año 2002 de la Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. E.S.P - TELEBUCARAMANGA, generó un cambio estructural de la Empresa que elimina la restricción de servicios exclusivos de telefonía, ampliando su espectro a las diferentes alternativas en materia de telecomunicaciones:

- Servicios de Telefonía pública básica conmutada

Línea telefónica (digital y análoga)
Línea telefónica inalámbrica

- Servicios Complementario

Código secreto
Despertador automático
Llamada en espera
Marcación abreviada
Conexión sin marcar a línea directa
Transferencia de llamadas
Transferencias de llamadas en no respuesta / ocupado
Servicio Class: complementación de llamada ocupada
Servicio Class: complementación de llamada en no respuesta
Identificador de llamadas
Línea 900 y 901

- Servicios Telemáticos

Correo de voz / Eco contestador
Línea virtual / Telebox

- Servicio de Internet

Acceso dedicado
Acceso conmutado por demanda / Internet libre
Ilimitado
Internet de banda ancha
Internet inalámbrico (WiFi, WiMax)

- Servicio de Valor Agregado

PBX
Enlace E1
RDSI / ISDN

- Otros servicios

Línea 113
Línea 155
Línea 114
Línea 177
Telefonía pública
Video Combo
Red Multiservicio
Otros

2.5 TELEBUCARAMANGA Y SU POLÍTICA AMBIENTAL[2]

2.5.1 Diagnóstico ambiental en Telebucaramanga. En la operación y mantenimiento de redes y equipos de telecomunicaciones, adelanta actividades en las cuales afecta de manera sensible al medio ambiente, las cuales se resumen a continuación:

[2] Manual Sistema de Administración Ambiental para Telebucaramanga. 2006.

Las centrales telefónicas para prestar el servicio requieren del suministro de energía, la cual en un alto porcentaje proviene de empresas generadoras a través de sistemas hidráulicos y térmicos.

En la actualidad en algunas centrales telefónicas pueden existir consumos altos en alumbrado y aires acondicionados, factores que podrían afectar los sistemas generadores de energía y como consecuencia se tendría un impacto ambiental y sobrecosto para las empresas.

Por otra parte, la compañía actualmente lleva a cabo limpieza y mantenimiento de equipos con algunos insumos químicos e ingredientes de aseo los cuales son mezclados con agua y finalmente vertidos a los sistemas de desagüe público sin adecuado tratamiento y precaución; elementos que deterioran el medio ambiente y los ciclos de vida que se desarrollan aguas abajo.

Las plantas de emergencia ubicadas en las centrales telefónicas operan en cortos ciclos provocando cierta contaminación ambiental al recurso aire por la emisión de material particulado y generación de ruido, el cual puede superar los niveles máximos establecidos por la normatividad para tal fin.

Los sistemas de bancos de baterías que soportan las centrales telefónicas, requieren para operar al ácido sulfúrico (H_2SO_4) diluido en agua. Este sistema reacciona produciendo hidrógeno libre H_2 y sulfato (SO_4). El hidrógeno es inflamable y su manejo inadecuado en instalaciones no ventiladas, como es el caso de algunas centrales puede generar desastres para la empresa (incendios). El sulfato, presente en los bornes de los bancos de baterías genera deterioro al medio ambiente y problemas de salud a los operarios.

En las centrales telefónicas existen equipos Hardware, que han cumplido su vida útil o que han quedado fuera de servicio por actualizaciones tecnológicas, así como elementos de la red externa, cables, manguitos cubiertas, conectores, entre otros, los cuales no son reciclados ni dispuestos en lugares especiales

para su posterior uso e implementación en otro ciclo de vida productivo sin que deterioren el medio ambiente.
En la construcción y ampliación de centrales telefónicas, se realizan obras civiles, como edificios, túneles, sótanos, demoliciones de posibles zonas verdes, poda y tala de árboles, entre otras actividades que en algún evento podrían requerir licencia ambiental.

En la ampliación de redes telefónicas, se hace rotura de vías para las canalizaciones y tendido de ductos, para lo cual hay que evaluar el impacto ambiental causado.
Así mismo la construcción de vías de acceso para las radio- bases requiere la realización de estudios de impacto ambiental.

2.5.2 Sistema de administración ambiental para Telebucaramanga.

1. Política Ambiental.

- Conocer, evaluar, compensar y mitigar todos los impactos medioambientales, derivados de las actividades desarrolladas por la prestación del servicio.
- Divulgar y aplicar la legislación vigente en materia de medio ambiente, con el fin de evitar el incumplimiento de las normas en cada una de las áreas de operación de la Compañía.

- Diseñar, fomentar y practicar la reutilización de los elementos y accesorios de la red de telecomunicaciones que han cumplido su vida útil o que por actualizaciones tecnológicas han sido dados de baja.

- Evaluar y diseñar mecanismos que permitan ahorrar energía en las Centrales de telecomunicaciones y en las diferentes instalaciones de la empresa.

- Implantar un proceso de mejoramiento continuo mediante la actualización periódica del Sistema de Administración Ambiental.

2. Objetivos Ambientales.

- Controlar, reducir y prevenir el deterioro al medio ambiente como consecuencia de la explotación de las telecomunicaciones.

- Conocer y aplicar al 100% la legislación ambiental vigente, en los aspectos que aplique para Telebucaramanga, considerando las características de la operación.

- Aprovechar eficientemente los recursos utilizados en la explotación de las telecomunicaciones.

- Promover la cultura ambiental aplicada en los servicios de telecomunicaciones, en beneficio de la empresa y del medio ambiente.
- Conocer, evaluar, documentar y ajustar cada uno de los procesos que involucran actividades ambientales; que como consecuencia de la explotación de las telecomunicaciones producen cambio adverso o benéfico en el medio ambiente.

3. Metas ambientales.

- Disminución de los recursos consumibles en la prestación del servicio de las telecomunicaciones en un 5% anual.

- Diseñar, evaluar y recomendar acciones para que los servicios prestados por la empresa contribuyan positivamente al medio ambiente.

4. Planificación para el sistema de administración ambiental.

- Diseñar y mantener actualizados procedimientos para identificar, estudiar e implementar la normatividad ambiental Colombiana y los tratados

internacionales que involucren al país y que sean aplicables a sus actividades y servicios.

- Seleccionar el equipo humano calificado (interno y/o externo), la asignación de sus responsabilidades, logística y los recursos necesarios para el logro de los objetivos y metas estipuladas en el Sistema de Administración Ambiental.
- Diseñar, evaluar, retroalimentar y documentar cada una de las actividades ambientales desarrolladas por la compañía y divulgarlo interna y externamente.

2.5.3 Seguimiento de la política ambiental de Telebucaramanga.

- Selección, clasificación, disposición, almacenamiento y bodegaje de todos los elementos sobrantes de la operación de la compañía.

- En aras de contribuir con el desarrollo sostenible y de cuidar con nuestra casa matriz “la tierra”, se están siguiendo lineamientos claros respecto a la disposición, bodegaje y ciclo de vida, de los elementos, producto de la operación.

- El recurso humano de la empresa es consciente de la importancia del tema, por lo cual se están seleccionando y disponiendo los elementos sobrantes y que son dados de baja en un sitio común.

2.6 PROYECTO METROLINEA

Uno de los aspectos claves que fomenta la competitividad de las ciudades es la eficiente movilidad de sus habitantes. Los desplazamientos en nuestra región se hacen cada día más difíciles en términos de tiempo, agilidad y seguridad. El crecimiento de la población, la ausencia de una industria de transporte organizado y la gran necesidad de una solución definitiva que sea física y económicamente viable, durable y autosostenible, dieron paso a la creación del

proyecto del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) denominado “Metrolínea”.

Metrolínea busca brindar a la comunidad en general, un servicio confiable, seguro, económico y ahorro en el tiempo de movilización.
El proyecto Metrolinea es una gran obra de ingeniería que contribuirá al embellecimiento de la región, al incremento del turismo, al aumento de la productividad, al mejoramiento de la calidad de vida, a la organización del tráfico, a la disminución de la inseguridad, a la reducción de la contaminación por ruido, a la reducción de la contaminación por partículas y en general beneficiará el desarrollo sostenible del medio ambiente en nuestra región.

2.6.1 Fases del desarrollo del proyecto Metrolinea. Metrolínea S.A., planea construir el proyecto del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), implementando cuatro (4) fases de trabajo:

- Fase 1 del proyecto Metrolinea. Está conformada en su totalidad por 4.8 km. Esta primera fase está distribuida por tres tramos los cuales se nombran a continuación:

Tabla 1- Descripción proyecto Metropolitana en su Fase 1

TRAMO	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (mts)	CONTRATISTA
1	Carrera 15 entre Avenida Quebrada Seca y el Centro Comercial la Rosita	1.170	Consorcio Concol-Cromas
2	Centro Comercial La Rosita hasta la Puerta del Sol	1.360	Unión Temporal Conexión Vial Metropolitana
3	Autopista a Floridablanca desde la Puerta del Sol hasta el Puente de Provenza	2.270	Unión Temporal Conexión Vial Metropolitana

- Fase 2 del proyecto Metrolinea.

Tabla 2- Descripción proyecto Metrolinea en su fase 2

TRAMO	DESCRIPCION
1	Autopista a Floridablanca desde el Puente de Provenza hasta Cañaveral.
2	Autopista a Floridablanca desde Cañaveral hasta Papi Quiero Piña
3	Carrera 15 desde la Virgen hasta Quebrada Seca
4	Carrera 27 desde la UIS hasta Quebrada Seca

- Fase 3 del proyecto Metrolinea.

Tabla 3- Descripción proyecto Metrolinea en su fase 3

TRAMO	DESCRIPCION
1	Carrera 27 entre Quebrada Seca hasta la Puerta del Sol.
2	Calle 9 entre la carrera 27 y la carrera 26.
3	Calle 10 entre la carrera 27 y la carrera 15.
4	Calle 11 entre la carrera 27 y la carrera 15.

- Fase 4 del proyecto Metrolinea.

Tabla 4- Descripción proyecto Metrolinea en su fase 4

TRAMO	DESCRIPCION
1	Acceso a la Ciudadela Real de Minas desde la carrera 17 hasta la Ciudadela.
2	Vía a Girón desde la Puerta del Sol hasta el Puente el Bueno
3	Vía a Girón desde el Puente el Bueno hasta el Puente El Palenque en Girón.
4	Vía a Piedecuesta desde Papi Quiero Piña hasta Piedecuesta.

2.6.2 Estructura del sistema integrado de Transporte Masivo.[3]

- Ruta Troncal. Permitirán atender los mayores flujos de pasajeros, en los corredores donde se tienen las mayores demandas. Tendrá carriles exclusivos y paraderos en la zona central de la vía, donde operaran buses de puerta izquierda y plataforma alta. Para tramos de menor demanda en zonas suburbanas los carriles del transporte masivo serán de uso mixto pero con paraderos exclusivos dentro de un esquema controlado por un operador del sistema.

- Ruta Pretroncal. Es la vía normal que se incorpora al Sistema de rutas integradas a Metrolínea. No tiene carriles exclusivos y normalmente los buses circulan en condiciones de tráfico mixto con el resto de carros. Utiliza vehículos de mediana capacidad (padrones) y el ascenso y descenso de pasajeros se realiza en los andenes en paraderos convencionales, con cobro dentro del vehículo. Este tipo de buses puede usar dos puertas a ambos lados para entrar a las estaciones de las troncales.

- Ruta Alimentadora. Atenderán los flujos generados en los barrios diseminados a lo largo de las Áreas Urbanas de Bucaramanga y Floridablanca, hasta los terminales donde realizarán trasbordo a rutas troncales. Los buses serán convencionales de puerta derecha con capacidad para 50-60 pasajeros, integrados tarifariamente al servicio troncal con paraderos fijos y recorridos de hasta 10 kilómetros redondos hasta las estaciones de integración.

- Ruta Complementaria. Atenderán los flujos generados en barrios fuera del Área Central de Bucaramanga, trabajarán con buses convencionales de puerta derecha, con paraderos fijos y tarifas independientes que operarán entre orígenes y destinos específicos para atender la demanda que no

[3] Información tomada de la página Web del Sistema de Transporte Masivo – METROLINEA. www.metrolinea.com.co.
Información tomada de la página Web Concejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES. www.conpes.com.co

puede ser cubierta por el sistema troncal. Utiliza buses similares a los del sistema actual.

- Portal. Estación ubicada en puntos estratégicos donde hace cierre el circuito de varias unidades de transporte. Estarán localizadas en Girón, Kennedy, Papi Quiero Piña y Piedecuesta.

- Estación de Transferencia. Infraestructura física ubicada en los corredores principales que facilitan el paso de los usuarios de las rutas alimentadoras hacia las troncales o pretroncales y viceversa.

- Estaciones. Localizadas en las troncales a distancia que va desde los 300 a 700 metros. Permite la entrada y salida de los usuarios a las rutas troncales.

- Buses Articulados. Con capacidad para 160 pasajeros, puertas del lado izquierdo para embarque y desembarque a nivel de una plataforma. Circulan en las rutas troncales.

- Buses Padrones. Con capacidad para 105 pasajeros, puertas del lado izquierdo y del lado derecho. Circulan en las rutas pretroncales.

- Buses convencionales. Con capacidad para 60 pasajeros, con dos y de preferencia tres puertas del lado derecho. Circulan en las rutas alimetadoras.

2.6.3 Alcances del Sistema Integrado de Transporte Masivo. Con la finalidad de entender el alcance de Metrolinea se muestra en la siguiente tabla la capacidad con la cual va a funcionar el Sistema de Transporte Masivo.

Tabla 5- Alcances del Sistema Integrado de Transporte Masivo

ESTRUCTURA DE SITM	CAPACIDAD
Cobertura de pasajeros del área Metropolitana	81%
Número de buses articulados	31
Número de buses padrones	194
Número de buses convencionales	351
Número de Portales	4
Número de estaciones de transferencia	2
Número de estaciones	13
Km. De carriles exclusivos (troncales)	8.60
Km. De carriles preferenciales (pretroncales)	36.20
Km. De rutas alimentadoras	61.10

2.6.4 Análisis del Sistema Integrado de Transporte Masivo**.** Con la implementación del Sistema Integrado de Transporte Masivo, con gran probabilidad se generará una transformación urbanística, puesto que por donde correrán las troncales y pretroncales, el espacio público cambiará notablemente.

La parte urbanística sentirá una transformación en su presentación, se tendrán unos andenes mucho más amplios, con zonas verdes muy bien presentadas, alumbrado público totalmente renovado y una infraestructura urbana de excelente presentación. Además, la implementación del sistema de manera paralela llevará a la construcción de ciclo- rutas, las que generarán una movilidad no motorizada, para que las personas que deseen desplazarse desde los diferentes barrios, puedan llegar hasta las pretroncales o troncales.

2.6.5 Beneficios del Sistema Integrado de Transporte Masivo.

- La preservación de la malla vial, especialmente de los barrios del Área Metropolitana.

- Espacio reservado dentro del transporte, para las personas de la tercera edad y discapacitados.

- Mejor movilidad, reduciendo tiempo en el desplazamiento.

- Evitar trancones para quienes usan los vehículos de Metrolínea, durante las horas pico.

- Los discapacitados tendrán perfecta accesibilidad al Sistema y, por ende, un medio de movilización para quienes deseen laborar. De manera simultánea, los buses alimentadores serán adecuados en beneficio de esta comunidad.

- Reducción de la accidentalidad.

- Mejoramiento ambiental.

- Seguridad ciudadana.

- Reducción de costos en el servicio de transporte.

- Mejoramiento de la calidad de vida, en el ámbito social, cultural, económico y ambiental.

2.6.6 Aspectos ambientales del proyecto Metrolinea. Los cambios en el marco ambiental corresponden a disminución en la contaminación visual, disminución en la contaminación ambiental y protección de las especies de árboles afectadas por el proyecto. Cabe destacar las especies de árboles más abundantes y conocidas. En consecuencia, nace la necesidad de preservar las especies que quedan y de plantar una gran cantidad de árboles que no sólo embellecen la ciudad, sino que son vitales para los habitantes y para contribuir al mejoramiento del desarrollo sostenible.

Tabla 6- Cantidad de árboles afectados en el Proyecto Metrolinea, fase 1

INVENTARIO FORESTAL		CANTIDAD
Especies identificadas		40 un
Árboles inventariados		2.018 un
Especies	Oití	64%
	Guayacán	8%
	Palma	6%
	Gallinero	5%
	Otras	17%
Árboles que se removerán		520 un
Biomasa que se removerá		28.40 Ton
Árboles que se implantarán		3547 un

3. ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

3.1 ESTUDIO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEBUCARAMANGA.

3.1.1 Ductería utilizada en las obras civiles de Telebucaramanga. Los ductos son los espacios cilíndricos libres, por donde se conducen los cables de telecomunicaciones. Estos ductos están elaborados con materiales de gran resistencia que les suministran a los cables la suficiente protección mecánica.

Actualmente en la infraestructura de Telebucaramanga se utilizan ductos de P.V.C telefònicos y de acero galvanizado.

De acuerdo a su material de elaboración se encuentran:

- ✓ Ductos de P.V.C (policloruro de vinilo). El ducto de P.V.C. es un protector de clase monotubular compuesto por un material termoplástico (policloruro de vinilo rígido).

  Para este tipo de canalizaciones existen tubos de P.V.C. rígido, del tipo pesado (DB) liso o (TPD) corrugado.

  Para que el ducto funcione en condiciones normales y se garantice el paso del cable telefónico, la máxima curvatura permitida en ningún momento excederá de ocho grados sexagesimales para tuberías de dos pulgadas de diámetro, seis grados sexagesimales para tuberías de tres pulgadas de diámetro y cuatro grados sexagesimales para tuberías de cuatro pulgadas de diámetro.

Foto 1- Ducto P.V.C tipo DB (Izq) y Ducto P.V.C tipo TPD (Der)

- ✓ Ductos de acero galvanizado. Estos tipos de ductos se encuentran especialmente cuando:
- – Se requiera una gran resistencia como en los cruces de puentes.
- – En zonas de tráfico vehicular pesado.
- – En las zonas de alta densidad de tránsito automotor, como en los cruces de carreteras.
- – Cuando es necesario un apantallamiento electromagnético para los cables contra la inducción de las bajas frecuencias provenientes de fuentes tales como líneas de energía y similares.

- ✓ Ductos de A.C. (Asbesto - Cemento). Este ducto es un protector de clase monotubular, compuesto por un material constituido por una mezcla homogénea de cemento pórtland, asbesto y agua. Generalmente vienen de cuatro metros de longitud y se ensamblan con uniones y adaptadores del mismo material. Actualmente, Telebucaramanga no utilizan este tipo de ductería, aunque se hayan encontrado sobre todo en los cruces existentes en las vías públicas.

Foto 2- Ducto en Asbesto- Cemento

- ✓ Condulín. Este ducto es un bloque de hormigón de la clase monotubular, de aproximadamente un metro de largo con dos o tres ductos internos, que al alinearse cuando se sientan los bloques uno tras otro dan continuidad y permiten la comunicación entre cámaras.

  Este tipo de ductería es muy usual en los cruces y canalizaciones más antiguas.

3.1.2 Estudio de la localización actual de las canalizaciones[4]. El estudio previo de la ubicación de las canalizaciones telefónicas es necesario para llevar a cabo los proyectos que realiza Telebucaramanga, debido a que de esta información dependen las modificaciones que se harán en dichas canalizaciones, los costos de la construcción y además como soporte básico para el diseño de las mismas.

Hay diferentes tipos de canalización las cuales inciden en las características y ubicación de las diferentes cámaras.

- Ubicación de canalizaciones telefónicas en vía pública. Existen ciertas características como la ubicación paralela con las demás redes de servicios públicos existentes y como mínimo con una distancia de 0.50 metros entre el borde de las paredes de las cámaras y las demás redes.

[4] Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Telefónicas Externas de Telebucaramanga. UBICACIÓN DE CANALIZACIONES. Capítulo 1.2, pág. 3

La mayoría de cámaras encontradas en vías públicas son de grandes dimensiones y con gran profundidad como las cámaras tipo A, B, y C, deduciendo que en las vías públicas existe mayor cantidad de tráfico pesado, lo cual, para la estabilidad y conservación de los ductos se requiere de gran protección y profundidad en las cámaras.

- Ubicación de canalizaciones en andenes. La mayoría de las canalizaciones en los andenes poseen ciertos parámetros como por ejemplo: la distancia mínima que existe entre el paramento de las edificaciones y las canalizaciones es de 1 metro y por último, la distancia mínima en la proyección horizontal entre las redes telefónicas y las de los otros servicios es de 35 centímetros.

  En los andenes en la mayoría se encuentran cámaras tipo F y F especial (F"), deduciendo que por sus menores dimensiones y menor profundidad, es apta para andenes donde no existe tráfico pesado.

- Ubicación de canalizaciones en zonas verdes. Aunque la ubicación en zonas verdes tiene ciertas características de costos que difieren de las anteriores, su ubicación y análisis de ductería consiste en los mismos parámetros observados anteriormente.

- Ubicación de canalizaciones en puentes. Existe el caso en que los ductos telefónicos se ubican en uno de los costados más exteriores de la calzada del puente y luego toman su continuidad en las vías de acceso al puente. Para este caso los ductos son de acero galvanizado, un material muy resistente y van colgados lateralmente en los puentes.

3.1.3 Cámaras telefónicas en la infraestructura de Telebucaramanga. De acuerdo a la necesidad de la construcción existen diferentes tipos de cámaras cuyas dimensiones dependen de la cantidad de cableado o la cantidad de ductería que se requiere para el funcionamiento de las redes. A mayor cantidad de ductería, las cámaras tendrán dimensiones grandes, y a menor cantidad de ductería, las dimensiones de las cámaras son menores.

- Clasificación de Cámaras.

Clasificación de las cámaras según sus dimensiones.

Tabla 7- Cámaras según sus dimensiones

TIPO	DIMENSIONES (mts)
A	2.75 x 1.50 x 1.90
B	2.35 x 1.30 x 1.90
C	1.95 x 1.30 x 1.90
D	1.30 x 1.05 x 1.25
F" especial	1.05 x 0.65 x 0.85
F	0.65 x 0.65 x 0.65

Las cámaras tipo A, B, C se en encuentran en un 60% en vías públicas y el otro 40% en separadores.

Foto 3- Cámara telefónica

Las cámaras tipo D, F y F", se encuentran en su mayoría en los andenes y zonas verdes. (Ver ANEXO 1).

- Clasificación de las cámaras según sus ejes. A través del estudio de las canalizaciones telefónicas existentes, además de las características dimensionales, estas se pueden clasificar teniendo en cuenta la forma de llegada y salida de los ductos en cada una de las cámaras, por medio de los ejes.

Tabla 8- Cámaras según el número de ejes

TIPO	FORMA INTERNA (mts)	NUMERO DE EJES
Z	Ovalada 1.10 x 1.85	2
M	Ovalada 1.34 x 2.34	2
L	1.00 x 2.30	2
T	2.00 x 2.64	3
X	2.10 x 2.10	4

(Ver ANEXO 2).

3.1.4 Clasificación de las tapas. En el inventario de las cámaras se encontraron dos tipos de tapas, que se diferencian en sus condiciones de fabricación.

- Aros y tapas circulares. Los aros y las tapas circulares son utilizadas en cámaras telefónicas ubicadas en la vía pública y en zonas verdes o andenes para el acceso a las redes telefónicas para su mantenimiento. Su diámetro siempre es de 60 cms.

  Su material es fundición de hierro gris, debe resistir a las fuerzas de carga estática y dinámica.

  El material de fabricación tiene una resistencia a la tracción de mínimo 20.000 p.s.i., un módulo de rotura de 40.000 p.s.i.

Foto 4- Tapa Circular

- Tapas rectangulares. Las tapas rectangulares se encuentran en las cajas sobre andenes o zona verde y son elaboradas en concreto

Foto 5- Tapa Rectangular

Tabla 9- Especificaciones técnicas para la construcción de tapas rectangulares

MATERIALES	CANTIDAD
Hormigón de diseño	245 kg/cm^2
Tamaño del agregado grueso	½”
Diámetro acero de refuerzo	½”

Actualmente, Telebucaramanga no utiliza este tipo de tapas en su infraestructura, aunque se encuentran en poca cantidad.

3.1.5 Cables telefònicos. Los cables suministrados por Telebucaramanga, son de tipo barrera contra la humedad conocido como cable plástico o BH y pueden ser secos o rellenos (núcleo inundado con petrolato).

- Los cables de 300, 400, 600, 900, 1.200 y 2400 pares son todos rellenos.

- Los cables de 10 a 200 pares pueden ser secos o rellenos.

- Para la red primaria siempre son rellenos y para la secundaria, secos o rellenos.

- Para la red aérea se utilizan cables auto soportados. Los tubos de acero galvanizado se ubican paralelamente a los postes, y es por estos tubos por donde pasan los cables para la red aérea.

El núcleo está conformado por hilos de cobre blando calibre 0.4 o 0.5 mm, aislados con polietileno de alta densidad (secos) o polietileno de baja densidad (rellenos).

Los cables hasta de 70 pares se forman con unidades de 10 pares. Los cables mayores a 70 pares se forman con unidades de 25 pares.

3.1.6 Conceptos generales relativos al sistema telefónico. Para un claro entendimiento del funcionamiento del sistema telefónico, es clave el básico entendimiento de definiciones o conceptos aprendidos durante la práctica, estos conceptos se obtienen en campo.

- PLANTA EXTERNA: Comprende todos los elementos desde el distribuidor principal hasta el aparato telefónico del abonado.

- PLANTA INTERNA: Son los equipos de conmutación o transmisión que hacen parte de la central telefónica.

- RED TELEFÓNICA: Es la configuración e interconexión de cables telefónicos, cuyo fin es conectar los abonados a la central telefónica.

- RED PRIMARIA: Está constituida por los cables que van del distribuidor principal a los armarios de distribución. Es canalizada.

- RED SECUNDARIA: Es la que conecta los armarios de distribución con las cajas de dispersión o distribución.

- RED DIRECTA: Es una red que conecta el distribuidor principal directamente con las cajas de dispersión. En Telebucaramanga se utiliza en el área cercana a la central.

- RED DE ABONADO: Es la comprendida entre la caja de distribución y el abonado.

- DISTRIBUIDOR PRINCIPAL: Es el punto de la central telefónica donde se conectan la planta interna y la externa.

- ZONA CENTRAL: Es el área de cubrimiento de la central telefónica.

- ZONA DE ARMARIO O DISTRITO: Es el área de cubrimiento de un armario de distribución.

- ZONA DE CAJA: Es el área de cubrimiento de una caja de dispersión.

- ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN: Es el punto de conexión de las redes primaria y secundaria. Puede tener capacidad para 1200, 1400 o 2400 pares.

- CAJA DE DISPERSIÓN (O DISTRIBUCIÓN): Es el punto donde se conectan la red secundaria y la red de abonado. Pueden ser de 10 y 20, pares sencillas o protegidas.

- EMPALME: Es el punto de conexión de dos o más cables de diferente o igual capacidad.

- CIERRE (MANGUITO) PARA EMPALME: Es el elemento utilizado para cerrar el empalme luego de realizada la conexión hilo a hilo. Pueden ser herméticos o ventilados.

- CÁMARA DE EMPALME: Esta es una cavidad construida en mampostería generalmente en andenes, se usa para hacer el cambio de red subterránea a aérea y contienen cierres de empalme.

- CÁMARA DE EMPALME: Recinto construido en mampostería por debajo del nivel de la vía con capacidad para albergar cables, los cierres de empalme y espacio suficiente para quienes ejecutan labores de empalmaría

3.2 CAPACITACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEBUCARAMANGA

A manera de capacitación se asistió al inventario de la infraestructura existente en diferentes sitios del Área Metropolitana de Bucaramanga, identificando sus especificaciones técnicas, disponibilidad y su ocupación, conociendo los tipos de cámaras, cuyas características según las dimensiones definen su uso y disponibilidad.

Por otra parte, se obtuvo conocimiento sobre los tipos de material que conforman los ductos, las características de cada material, el porcentaje de ocupación de cada uno de los ductos, como también el reconocimiento general de los cables telefónicos utilizados por Telebucaramanga tanto en sus redes primarias como secundarias.

En la capacitación sobre la recolección de la información o inventario se tuvo en cuenta el tipo de cámaras para determinar una ubicación exacta sobre el terreno, verificando si se encuentra en vías públicas, andenes, zonas verdes o

puentes, esta información representa variables para la construcción de canalizaciones telefónicas.

Además es importante tener en cuenta las características de las tapas de las cámaras tales como la forma y el material de su elaboración, lo cual tiene unas especificaciones propias de la empresa.

Por último, la información obtenida en campo, se digitalizó sobre la cartografía digital con que cuenta Telebucaramanga, con el objetivo de actualizar la información de la canalización existente y la disponibilidad de la ductería, aspectos que son fundamentales para los diseños y para la cuantificación de las cantidades de obra y presupuesto.

3.3 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La recopilación de la información técnica y el análisis de la infraestructura existente se hace mediante trabajo en campo ejecutando las siguientes actividades:

- Estudio de las cámaras. Consiste en la revisión de las cámaras, en la descripción de sus especificaciones técnicas, de su ubicación exacta sobre el terreno (verificando si se encuentra en vías públicas, andenes, zonas verdes o puentes), de su forma, de sus dimensiones, de su aspecto estructural, de la canalización existente, de la cantidad de ductos que acceden a ella, con su respectivo diámetro y el grado de ocupación y/o disponibilidad, de la cantidad y especificaciones de los cables de telecomunicaciones y los empalmes existentes.

  Cada cámara se revisa siguiendo el sentido de la canalización y a su vez, investigando la llegada de la ductería, ubicando esta información en los planos.

- Estudio y medición de la canalización. Consiste en el análisis cualitativo y cuantitativo de la canalización existente, de su ocupación, y de la determinación de las distancias de la canalización existente entre cámaras, esta medición lineal se realiza por medio del odómetro, aparato que mide e indica la distancia recorrida en metros.

- Inventario de los predios existentes, ubicación en los planos y analisis de la forma de prestación actual del servicio de telecomunicaciones.

3.4 ANÁLISIS Y DISEÑO DE LAS OBRAS A EJECUTAR

El análisis y diseño de las obras que se proyectaran requieren un trabajo de oficina en el que se adelantan las siguientes actividades técnicas:

- Digitalización de la información recogida en campo, sobre la cartografía correspondiente, utilizando Auto Cad 2006.

- Estudio de los planos que contienen la información de campo.

- Proyección y diseño de la infraestructura requerida por Telebucaramanga para brindar el servicio en los próximos 20 años, garantizar la estabilidad de las obras a las nuevas condiciones de servicio y cumplir con las normas de Intervención y Ocupación del espacio público. El análisis de las canalizaciones existentes en el área de influencia y el estudio de las ofertas de servicio en el futuro, son de suma importancia, porque de esta información dependen los diseños de las canalizaciones, su ubicación, la disponibilidad, y el respectivo diámetro de la ductería a proyectar.

- Con base en los diseños de la infraestructura proyectada, se procede a la evaluación de las cantidades de obra, que consiste básicamente en evaluar la cantidad de cámaras a construir, nivelar y/o reformar, la canalización a construir, ubicar y/o profundizar y las acometidas domiciliarias a construir,

etc. Para la proyección de la cantidad de las acometidas se analiza el uso de los predios, el cual es en gran parte de tipo comercial, industrial y residencial; se tiene en cuenta el número de plantas arquitectónicas, la disponibilidad para el acceso o apertura de nuevos locales comerciales o de cualquier otra actividad.

- Elaboración de análisis de precios unitarios para cada una de las actividades de construcción, teniendo en cuenta precios del mercado de los materiales, equipos, herramientas, transporte y mano de obra, con sus rendimientos, desperdicios, depreciación y demás condiciones particulares.

- Elaboración del presupuesto del proyecto. Con base en las cantidades de obra y los análisis de precios unitarios se determina el presupuesto proyectado para las obras requeridas.

3.5 ELABORACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE CONTRATACIÓN

Los estudiantes de Ingeniería Civil en práctica de grado, fueron soporte en la elaboración de los requerimientos y especificaciones de contratación que permitieron a Telebucaramanga realizar el proceso de contratación de la Solicitud Pública de Ofertas.

El contenido de los diferentes capítulos de la Solicitud Pública de Ofertas es el siguiente:

CAPITULO I: Información general sobre el proceso licitatorio.
CAPITULO II: Instrucciones a los proponentes sobre documentos, precios de la oferta, garantías, etc.
CAPITULO III: Información especifica sobre el objeto contractual, plazo de ejecución, forma de pago, obligaciones de las partes, multas, sanciones e indemnizaciones, liquidación del contrato, etc.

CAPITULO IV: Condiciones técnicas del contrato, alcance, personal requerido, identificación del personal, uniformes, seguridad industrial, programa de trabajo, libro de obra, normas de construcción, permisos y licencias, planos, señalización, alumbrado, trabajo nocturno, medidas de seguridad en la obra, protección de servicios públicos, plan general de manejo de trafico, señalización y desvíos, plan de manejo ambiental, etc.

CAPITULO V: Especificaciones técnicas de construcción, materiales, equipos, actividades, medida y forma de pago de los diferentes ítems de construcción, etc.

CAPITULO VI. Criterios de evaluación y calificación.

CAPITULO VII. Formatos y anexos de la propuesta, entre los que se encuentran información general del proponente, organigrama, relación y hoja de vida del personal profesional y técnico asignado a la obra, certificación de contratos ejecutados, lista de precios de materiales y otros insumos, lista de jornales básicos, análisis del porcentaje de prestaciones sociales, análisis del porcentaje de administración, imprevistos y utilidad, análisis de precios unitarios y formulario de cantidades y precios.

3.6 EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS EN LA LICITACIÓN PÚBLICA DE TELEBUCARAMANGA

Telebucaramanga efectuó la Solicitud Pública de Ofertas No. 01 – 2006, proceso de contratación al que se presentaron nueve proponentes. La evaluación técnica de las propuestas fue efectuada por el personal de la Dirección de Proyectos de Telebucaramanga, con el apoyo de los estudiantes de Ingenieria Civil en práctica.

La evaluación técnica consistió en analizar la experiencia de los proponentes, la capacidad operativa y establecer el cumplimiento de las especificaciones técnicas y condiciones previstas en la contratación.

La experiencia de cada proponente se calificó otorgando un (1) punto por cada 1500 ml de ductería de diámetro mayor o igual a 2”, instalada por el

proponente, hasta un máximo de 30 puntos. La experiencia acreditada mediante certificaciones, por el proponente, debía estar representada en contrato de obras en el área de canalizaciones telefónicas y/o eléctricas, redes de acueducto, redes de alcantarillado, oleoductos y/o redes de gas; ejecutadas desde el año 1990 en adelante. Las certificaciones debían describir claramente el objeto, la cantidad en metros lineales de ductería instalada, el valor del contrato, la fecha en que se ejecutó, así como la calidad que debía ser igual o superior a bueno.

La capacidad operativa de cada proponente se calificó con un puntaje máximo de treinta (30) puntos teniendo en cuenta la experiencia del Ingeniero Director y de los Ingenieros Residentes de cada uno de los tres tramos. La experiencia calificable fue la certificada en número de contratos de instalación de ductería para telecomunicaciones, redes eléctricas, acueductos, alcantarillado, oleoductos y/o gasoductos, teniendo en cuenta las direcciones de obra, residencia de obras, contrato de construcción, consultorias y/o asesorias.

La firma favorecida con la adjudicación del contrato fue AMV S.A, con quien Telebucaramanga suscribió el contrato No 200600003 para ejecutar sus trabajos en forma simultánea en los tres tramos del proyecto.

Los principales datos que identifican la firma contratista de Telebucaramanga son:
Nit. 890.213.074-9
Representante Legal: Ingeniero Álvaro Marín Valencia
Dirección de la Oficina: Calle 35 No. 19 – 41 Oficina 801, Bucaramanga
Teléfonos: 6423156 – 6423159 – 6520592
Fax: 6423158
Mail: amvobras@telebucaramanga.net.co

3.7 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS Y DEL CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS CONTRACTUALES

La supervisión técnica de la construcción de las obras de Telebucaramanga, es una supervisión continua en la cual todas las labores de construcción se supervisan de una manera permanente. El supervisor técnico realiza visitas frecuentes a la construcción y además dispone en la obra de personal auxiliar, profesional y no profesional, con el fin de supervisar de una manera continua las operaciones de construcción.

La supervisión técnica de la construcción de las obras fue liderada en cada tramo por un estudiante de Ingenieria Civil en práctica bajo la coordinación general de la Dirección de Proyecto de Telebucaramanga en cabeza del administrador del contrato.

La supervisión técnica por parte de Telebucaramanga esta organizada así:

Tabla 10- Organización de la Supervisión en la construcción de las obras

CARGO	NOMBRE
Administrador de los Contratos	Maria Raquel Sepúlveda M.
Supervisor Técnico Tramo 1	Walter Celis Quintero
Supervisor Técnico Tramo 2	Adalberto Solórzano
Supervisor Técnico Tramo 3	Lina Margarita Ramírez S.
Interventoría Contratada por Telebucaramanga	G.P.I Ltda..

El detalle de las actividades de supervisión técnica esta descrito en el Cáp. 4 del presente documento.

4. SUPERVISIÓN TÉCNICA PARA OBRAS CIVILES REQUERIDAS POR TELEBUCARAMANGA EN EL PROYECTO METROLINEA ESPECÍFICAMENTE TRAMO 3, FASE 1

En el presente capítulo se fija el alcance y los controles mínimo que debe tener un supervisor técnico en una obra civil y a su vez el manejo que debe realizar durante la ejecución de la obra, en la supervisión técnica continua a ejecutar en el Tramo 3 de la Fase 1 del proyecto Metrolinea.

4.1 SUPERVISION TÉCNICA SEGÚN NORMAS NSR-98[5]

4.1.1 Alcance de la supervisión técnica

- Documentación de las labores de supervisión técnica. El supervisor técnico debe llevar un registro escrito de sus labores en donde se incluyen todos los controles realizados. El registro escrito comprende, como mínimo, los siguientes documentos:

  - Las especificaciones de construcción y sus adendos.

  - El programa de control de calidad, debidamente confirmado en su alcance por Telebucaramanga.

  - Resultados e interpretación de los ensayos de materiales.

[5] Información tomada de Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. SUPERVISIÓN TÉCNICA. Titulo I, pág I-1.

- Toda la correspondencia derivada de las labores de supervisión técnica, incluyendo: las notificaciones al constructor acerca de las posibles deficiencias en materiales, procedimientos constructivos, equipos y mano de obra; y los correctivos ordenados; las contestaciones, informes acerca de las medidas correctivas tomadas, o descargos del constructor a las notificaciones emanadas del supervisor técnico.

- Los conceptos emitidos por los diseñadores a las notificaciones del supervisor técnico o del constructor.

- Una constancia expedida por el supervisor técnico en la cual manifieste inequívocamente que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales estén cubiertos por los reglamentos exigidos

- El supervisor técnico debe entregar, como culminación de sus labores, una copia del registro escrito mencionado en el numeral anterior, a Telebucaramanga.

- El alcance de la supervisión técnica debe, como mínimo, cubrir los siguientes aspectos:

  - Hacer cumplir las especificaciones de contratación referentes al personal, seguridad industrial, identificación del personal y uniformes.

  - Hacer cumplir las medidas de señalización, prevención y control de accidentes, verificando que se dicten las capacitaciones.

  - Coordinar con Metrolinea S.A todos los aspectos técnicos del proyecto y hacer cumplir el Plan de Manejo de Trafico, Señalización y Desvíos (PMT) y el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

  - Aprobación de un programa de control de calidad de la construcción de la estructura o de los elementos no estructurales, cuando su grado de desempeño así lo requiera.

- Aprobación del laboratorio, o laboratorios, que realicen los ensayos de control de calidad.

- Aprobación de los procedimientos constructivos propuestos por el constructor.

- Exigir a los diseñadores el complemento o corrección de los planos, cuando estos estén incompletos, indefinidos, o tengan omisiones o errores.

- Solicitar al ingeniero geotecnista las recomendaciones complementarias al estudio geotécnico cuando se encuentren situaciones no previstas en él.

- Mantener actualizado un registro escrito de todas las labores realizadas.

- Velar en todo momento por la obtención de la mejor calidad de la obra.

- Prevenir por escrito al constructor sobre posibles deficiencias en la mano de obra, equipos, procedimientos constructivos y materiales inadecuados y vigilar porque se tomen los correctivos necesarios.

- Recomendar la suspensión de labores de construcción cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando, por escrito a Telebucaramanga.

- Rechazar las partes de la estructura que no cumplan con los planos y especificaciones.

- Ordenar los estudios necesarios para evaluar la seguridad de la parte o partes afectadas y ordenar las medidas correctivas correspondientes, supervisando los trabajos de reparación.

4.1.2 Controles exigidos. El supervisor técnico debe realizar dentro del alcance de sus trabajos, los controles enumerados a continuación.

- Control de planos.
- Control de especificaciones.
- Control de materiales.
- Ensayos de control de calidad
- Control de ejecución**.**

El supervisor técnico deberá inspeccionar y vigilar todo lo relacionado con la ejecución de la obra, incluyendo, como mínimo:

- Replanteo.

- Coordinación de las obras con los diseños de Metrolinea.

- Dimensiones geométricas.

- Concordancia con lo indicado en estudio geotécnico.

- Colocación de formaletas y obras falsas, y su bondad desde el punto de vista de seguridad y capacidad de soportar las cargas que se les impone.

- Colocación de los aceros de refuerzo y/o preesfuerzo.

- Mezclado, transporte y colocación del concreto.

- Alzado de los muros de mampostería, sus refuerzos, morteros de pega e inyección.

- Elementos prefabricados.

- Estructuras metálicas, incluyendo sus soldaduras, pernos y anclajes, y en general todo lo que conduzca a establecer que la obra se ha ejecutado de acuerdo con los planos y especificaciones.

4.2 PERSONAL EMPLEADO EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El contratista se obligó a atender en forma permanente y personal la dirección del contrato.

A su vez, está laborando con el siguiente cronograma:

Ingeniero Director de Obra: Ing Electricista Jorge Martínez
Ingeniero Residente de Obra del tramo uno: Ing Civil Heli Fernando Padilla
Ingeniero Residente de Obra del tramo dos: Ing Civil Jairo Salinas
Ingeniero Residente de Obra del tramo tres: Ing Civil Alba Consuelo Arévalo

Personal técnico de Obra. En cada uno de los tramos que conforman la Fase I del proyecto, AMV S.A implementó cuadrillas independientes de personal técnico.

El personal de AMV S.A es contratado o removido laboralmente por él en forma libre.

En la tabla se presenta el personal técnico que está laborando en el proyecto Metrolinea en los tres tramos.

Tabla 11- Personal ejecutando el contrato

PERSONAL TÉCNICO	CANTIDAD		
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3
Maestro de Obra	1	1	1
Oficial de obra	2	3	1
Ayudante Oficial	12	11	4

El organigrama de la obra, la misión y la visión de AMV S.A, el reglamento interno de trabajo, la explicación sobre el sistema de gestión de calidad, las políticas de calidad, fueron objeto de un conversatorio dirigido a todo el personal de AMV S.A, que tiene relación directa con el contrato.

4.3 IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL

Todo el personal del contratista cuenta con el respectivo carné expedido por la Dirección de Gestión Humana de Telebucaramanga. Los carnés están vigentes hasta la fecha de finalización del contrato. Todo el personal del contratista porta en lugar visible el carné registrado ante Telebucaramanga.

El contratista envió fotocopia de la cédula de ciudadanía, certificado judicial original y fotografía reciente de cada trabajador, para que fuera revisado por el área de seguridad de Telebucaramanga para posteriormente aprobar su participación en la obra.

4.4 UNIFORMES

Los profesionales que laboran en este proyecto usan chaleco color amarillo en dril, con el nombre Telebucaramanga, el cargo del profesional y el número visible del contrato impreso en la espalda de color negro y usan casco color blanco.

Los operarios tienen uniforme conformado por: camisa y pantalón en dril color naranja y demás accesorios tales como botas de seguridad, casco naranja, así como los elementos de protección requeridos. En la parte delantera de la camisa está impreso el logotipo y nombre de Telebucaramanga y del contratista. En la parte trasera de la camisa está impreso el logotipo y nombre de Telebucaramanga y el número del contrato.

4.5 SEGURIDAD INDUSTRIAL

El contratista está dando cumplimiento a las disposiciones, que sobre seguridad industrial ha expedido el Ministerio de la Protección Social.

Se ha tenido especial cuidado en salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general, por eso han cumplido con lo siguiente:

- Dotar de prendas de seguridad a sus trabajadores: cascos, botas, cinturones de seguridad, guantes y demás elementos de seguridad y protección.

- Durante los trabajos nocturnos se provee al sitio de obra de los elementos de señalización e iluminación requeridos.

- Los niveles de ruido son los permisibles según lo dispuesto por la CDMB, para no afectar el bienestar de la comunidad aledaña al sitio de las obras.

- Se han tomado las medidas de seguridad necesarias para controlar en forma permanente los factores de riesgo que puedan afectar la salud de los habitantes del sector y de sus trabajadores, siempre en la búsqueda de reducir el impacto urbano.

- En el sitio de obra el maestro de cada tramo ha implementado un botiquín para atender primeros auxilios.

4.6 PROGRAMA DE TRABAJO

El contratista presentó, previa reunión con Telebucaramanga, personal de Metrolínea SA, el Consorcio Concol – Cromas y la Unión Temporal Conexión Vial Metropolitana, el programa detallado de construcción de las obras del costado occidental.

El programa de obra contempla la ejecución simultánea de cada uno de los tres tramos.

Este fue presentado usando la aplicación Project de Microsoft en su Versión 2000, incluyendo el Diagrama de Gantt (malla de precedencia) con indicación de la ruta crítica. El programa indica las fechas de iniciación y terminación de las diferentes actividades y el cuadro de inversiones mensuales.

En ningún momento, el contratista de Telebucaramanga ha interferido ó atrasado la programación de los contratistas de Metrolínea S.A.

Esta programación se remitió a Metrolínea SA, con fines de seguimiento e información a la opinión pública.

4.7 COMITÉ SEMANAL DE OBRA

Para la revisión de la programación ó para implementar los ajustes necesarios, se realiza una reunión semanal de obra, a la que asisten representantes de Telebucaramanga, el Ingeniero Director de Obra y los Ingenieros Residentes del contratista. Esta reunión se realiza el día jueves a las 2:00 p.m. en las instalaciones de Telebucaramanga.

Si Telebucaramanga ó Metrolínea S.A., requieren dar prioridad al trabajo en algún sector, en común acuerdo se programan los trabajos y los recursos.

4.8 COMITÉ DE COORDINACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

Simultáneamente a los trabajos de Telebucaramanga, Metrolínea S.A ha coordinado los siguientes trabajos:
Red de Alcantarillado – la ejecuta el contratista de la CDMB.
Red de Energía – la ejecuta el contratista de la ESSA.
Red de Acueducto – la ejecuta el contratista de Metrolínea S.A.
Red de Gas – la ejecuta Gasoriente S.A ESP.
Red de alumbrado público – la ejecuta el contratista de Metrolínea S.A
Red de semáforos – la ejecuta el contratista de Metrolínea S.A

Telebucaramanga asiste a la reunión semanal de coordinación de los trabajos de las empresas de servicios públicos, que se realiza en Metrolínea S.A. los días viernes a las 9:00 a.m.

Cualquier conflicto que pueda surgir entre los diversos contratistas en relación con su trabajo, es solucionado o decidido por el administrador del contrato en asocio con el Ingeniero encargado en Metrolínea S.A.

El contratista debe reparar prontamente y por su cuenta, cualquier daño o perjuicio que él ocasione a los trabajos de otros contratistas.

Los daños en otras redes de servicios, son inventariados y se hace una síntesis de la causa y la solución, para luego establecer el pago a la entidad que suministró los recursos y pasar la factura de cobro.

4.9 LIBRO DE OBRA

En cada uno de los tramos del proyecto se implementó un libro de obra o bitácora.

El Ingeniero Residente de cada tramo tiene total responsabilidad del diligenciamiento del libro de obra; permitiéndose a su vez anotaciones por parte del Director de Obra y del representante encargado de Telebucaramanga. Cada Ingeniero Residente asume la responsabilidad de asegurar y controlar el buen uso y preservación del mismo.

El libro es un cuaderno foliado previamente cuya apertura oficial la realizó Telebucaramanga. En este libro se registran los eventos y novedades relativas a los trabajos ejecutados. En él se consignan diaria y permanentemente, en forma cronológica, las incidencias de los trabajos, con el fin de tener un record cronológico del proceso de ejecución de éstos.

Las anotaciones del libro de obra se hacen con tinta indeleble, letra clara y sin tachaduras ó enmendaduras, incluyendo la fecha, nombre y firma de quien las consigna. En caso de necesitarse una corrección sobre lo ya escrito ó dibujado, deberá hacerse una nueva anotación que haga referencia a lo que se quiere corregir.

4.10 PERMISOS Y/O LICENCIAS DE INTERVENCIÓN Y OCUPACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO, DE ROTURA, EXCAVACIÓN, CANALIZACIÓN Y REPARCHEO

El contratista cumple lo dispuesto por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se reglamentan las disposiciones sobre licencias urbanísticas, reconocimiento de edificaciones y legalización de asentamientos humanos según Decreto 1600 del 20 de Mayo de 2005.

Igualmente cumple con lo dispuesto en el Acuerdo del Municipio de Bucaramanga No 024 de 2005 “por el cual se regulan las condiciones técnicas y se fijan los criterios de coordinación para aprobación y determinación de tarifas, de las licencias de intervención y ocupación del espacio público, en lo relacionado con las redes de servicios públicos ó de particulares en el Municipio de Bucaramanga”.

El trámite y pago de los impuestos, derechos y documentos requeridos, lo ejecuta el contratista.

4.11 NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Las cámaras, canalizaciones y demás obras de red telefónica, se están construyendo de acuerdo a lo indicado en el Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Telefónicas Externas de Telebucaramanga y las especificaciones técnicas de contratación. También se acogen las normas y especificaciones técnicas de Metrolínea S.A., previamente autorizadas por Telebucaramanga.

4.12 OBRAS EXTRAS Y OBRAS ADICIONALES[6]

Obra Extra. Se entiende por obra extra la que además de no estar incluida en los planos, en las especificaciones de contratación y especificaciones técnicas, ni en el formulario de cantidades y precios, requiere para su construcción pactar precio y plazo de ejecución, por ser necesaria para el cumplimiento del objeto de la contratación.

Para pactar el valor unitario de la obra extra se procedió así:

[6]Términos Contrato Metrolinea. CONDICIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO, Capítulo IV, Numeral 4.10.

Materiales. Se tuvo en cuenta los precios de los materiales en el mercado, previa consecución de tres cotizaciones por parte del contratista, con el fin de que el Administrador del contrato valide que son los precios reales del material.

Para la elaboración del análisis unitario se utilizó el menor valor del material, previa verificación del precio por parte del administrador del contrato.

Equipo. En el análisis se incluirá el equipo que se usará en la actividad, con la tarifa día, hora ó porcentaje en el caso de la herramienta menor. El contratista usará en el análisis, la misma tarifa utilizada en su propuesta (solo para el caso de obra extra a ejecutar en el año 2007, se utilizará la tarifa actualizada, debidamente certificada. Se entiende por actualizada, el que incluya los valores a la fecha, de combustibles y/o costos de operación). Se usará el rendimiento de un análisis unitario de una actividad similar.

Mano de obra. El valor unitario se calculará con la mano de obra a utilizar en la actividad, usando el valor del jornal y las prestaciones sociales indicadas por el proponente en su oferta. (Solo para el caso de obra extra a ejecutar en el año 2007, se utilizará el valor del jornal actualizado. Se entiende por actualizado, el que sean aplicados los incrementos del salario mínimo decretados por ley y aquellos factores prestacionales que el gobierno incremente). Se utilizará el rendimiento de la mano de obra, de un análisis unitario de una actividad similar.
Transporte. En caso de que en el valor unitario se requiera incluir transporte de materiales, herramientas, equipo ó mano de obra; se incluirá el valor con las mismas tarifas de la oferta, en las mismas condiciones de un análisis unitario de una actividad similar.

Finalmente sobre el costo directo de la actividad (suma del valor de los materiales, equipos, mano de obra y transporte), se aplicará el mismo AIU (Costos indirectos: Administración, Imprevistos y Utilidades) pactado en el contrato.

El valor unitario se someterá a consideración del administrador del contrato nombrado por Telebucaramanga.

Obra Adicional. Se entiende por obra adicional, aquella que tiene pactado precio y especificaciones, pero constituye mayor cantidad de obra. El valor a pagar se obtendrá de multiplicar el precio unitario indicado en la propuesta por las cantidades de obra ejecutada correspondiente a la mayor cantidad de obra.

Cuando a juicio de Telebucaramanga sea necesario ejecutar obra extra ó adicional, ésta convendrá con el contratista el posible aumento del plazo y en el caso de la obra extra, convendrá el precio.

Las obras extras y adicionales requerirán para su aprobación y ejecución, la autorización de la Gerencia de Telebucaramanga, la disponibilidad presupuestal, el acuerdo con el contratista que podrá plasmarse en un acta, el pago del impuesto de timbre y la ampliación de la garantía.

4.13 PAGO DE OBRAS EXTRAS EN LAS QUE NO HAY ACUERDO DE PRECIO[7]

Cuando el administrador, previa aprobación de Telebucaramanga, indique hacer trabajos extras, el contratista estará obligado a ejecutarlos de acuerdo con las condiciones y especificaciones contenidas en este documento y las suministradas por el administrador del contrato.

Por lo general, las obras extras se pagarán según precios unitarios convenidos de común acuerdo entre Telebucaramanga y el contratista. Cuando a juicio de Telebucaramanga, sea imposible fijar previamente el precio del trabajo extra, su pago se hará por su costo real directo más el porcentaje del AIU pactado en el contrato.

[7] Términos Contrato Metrolinea. CONDICIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO, Capítulo IV, Numeral 4.11.

El costo real directo incluirá: **Mano de obra** del personal de obreros del contratista hasta el nivel del maestro de obra, incluyendo las prestaciones sociales requeridas por la Ley y por convenios laborales, en cuanto éstas se apliquen a los obreros y maestros de obras que presten servicio al mismo trabajo extra.
Materiales incluyendo únicamente el costo real de adquisición y transporte.

Alquiler de **equipos** necesarios, incluyendo únicamente el costo directo o sea el costo de propiedad más el costo de operación.

El pago hecho bajo este ítem cubrirá la completa compensación por vigilancia y gastos generales del contratista y en ningún caso se pagarán en forma separada gastos de oficina, ni otros gastos generales.

Cuando se ejecute un trabajo extra bajo estas últimas condiciones, el contratista debe rendir al administrador del contrato, diariamente y por escrito, la relación completa de los salarios, materiales y cualquier otro gasto imputable según las condiciones anteriores, en que haya incurrido.

El contratista no tendrá derecho a ninguna compensación por los días en los cuales no presente dicha relación.

4.14 SEÑALIZACIÓN

El contratista ha cumplido con lo normado en la Ley 769 de Agosto 6 de 2002: Código Nacional de Tránsito:

Capítulo 8. Trabajos eventuales en vía pública.

- Artículo 101. *Normas para realizar trabajos en vía pública*.

Capítulo 12. Señales de Tránsito.

- Artículo 114. *De los permisos.*
- Artículo 115. *Reglamentación de las señales.*

A su vez, ha acogido lo estipulado en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, haciendo especial énfasis en los siguientes capítulos:

Capítulo 1. Aspectos generales de la señalización vial.
Capítulo 4. Señalización de calles y carreteras afectadas por obras.

Adicionalmente, el contratista ha acogido la normatividad que en este sentido exige Metrolínea S.A.

Las cintas a las que hace referencia el Manual de Señalización Vial, llevan adicionalmente, impreso el nombre de Telebucaramanga.

4.15 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA OBRA

El contratista ha tomado las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Los materiales son almacenados debidamente, depositándolos a distancia prudente de los operarios o trabajadores, dejando pasillos o zonas accesibles entre los materiales.

4.16 PLANES DE MANEJO Y ESPECIFICACIONES DE METROLINEA S.A.

El contratista ha acogido totalmente lo dispuesto por Metrolínea S.A., en su Plan General de Manejo de Tráfico, señalización y Desvíos (PMT) y Plan de Manejo Ambiental (PMA); así como todo lo referente al cumplimiento estricto de su cronograma y especificaciones técnicas previa aprobación por parte de Telebucaramanga.

Toda información técnica correspondiente a manuales de especificaciones constructivas, niveles, etc., ha sido tramitada directamente por el contratista.

En el evento de que el contratista no reciba repuesta de Metrolínea S.A. a un requerimiento de información, se solucionara por el administrador del Contrato ó tratado en el Comité de Coordinación de Servicios Públicos.

4.17 MATERIALES

El contratista se compromete ha conseguir oportunamente todos los materiales que se requieren y mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el progreso de los trabajos.

4.18 EQUIPOS

Los equipos que utiliza el contratista, su depreciación y mantenimiento, corren por su cuenta.

El contratista mantiene el equipo de construcción en condiciones óptimas de funcionamiento, con el objeto de evitar demoras o interrupciones.

Además dispone del siguiente equipo y herramientas:

- Compresor
- Cortadora de disco
- Mezcladora
- Vibrador de concreto
- Vibro compactadores

4.19 PLANOS Y ESPECIFICACIONES

En la ejecución de la obra, el contratista se ciñe a los planos y a las especificaciones suministradas por Telebucaramanga. De cada plano se suministró al contratista una copia común y corren a su cargo los costos generados por la obtención de las copias adicionales que requiera.

4.20 CAMBIOS EN LOS PLANOS O EN LAS ESPECIFICACIONES

Durante la ejecución del contrato Telebucaramanga ordeno por conducto del administrador, los cambios que considera necesarios tanto en los planos como en las especificaciones técnicas. Estos cambios no han afectado ni el plazo, ni el precio del contrato.

4.21 USO DE OBRAS EJECUTADAS ANTES DE SU ACEPTACIÓN

Siempre que en opinión de Telebucaramanga una parte de la obra está en condiciones de ser utilizada y los intereses de Telebucaramanga requieren su uso, será tomada en posesión.

El uso por Telebucaramanga de la obra o parte de ella, no eximirá al contratista de ninguna de sus obligaciones, ni implicará la renuncia de Telebucaramanga a cualquiera de sus derechos en el contrato.

4.22 ALUMBRADO Y TRABAJO NOCTURNO

Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el contratista suministrará iluminación eléctrica en todos los sitios de trabajo.

Para alimentar las lámparas utilizadas en el alumbrado, el contratista solicitará los permisos respectivos a la Empresa Electrificadora de Santander S.A.

E.S.P, ó a terceros, asumiendo a su vez los costos asociados por uso de plantas eléctricas para tal fin.

No se permitirán extensiones arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados.

A una distancia prudente del sitio de trabajo se deberán colocar avisos de peligro fosforescentes y luces intermitentes.

4.23 PROTECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS EXISTENTES

El contratista ejecuta por su cuenta todas las obras necesarias para la adecuada protección de las estructuras de servicios públicos ya sea de Telebucaramanga u otras empresas de este gremio.

Será por cuenta del contratista el valor de las reparaciones que sea necesario ejecutar, debidas a daños ocasionados por él, incluido daño a terceros por no tomar en cuenta las medidas correspondientes.

Se respeta y reponen los servicios y canalizaciones que resulten afectados, así como sus elementos constitutivos. De toda incidencia que surja se dará cuenta inmediata a la empresa de servicios públicos competente y al administrador del contrato.

El contratista avisa al administrador del contrato cuando es indispensable hacer interrupciones en cualquier servicio público, para que éste informe a la dependencia respectiva en Telebucaramanga ó a la empresa propietaria de dicha infraestructura.

Las interrupciones en los servicios públicos, son lo más cortas posibles y siempre que las circunstancias lo permitan, en las horas que se cause menor perjuicio, previo acuerdo con la empresa afectada.

Si el administrador del contrato considera que los trabajos se deben realizar en horas nocturnas, dominicales ó festivos, se lo comunica al contratista. En éste caso no habrá ninguna compensación en el valor unitario de las actividades realizadas

5. APORTE- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES EXTERNAS DE TELEBUCARAMANGA PARA EL PROYECTO METROLINEA EN SU PRIMERA FASE.

5.1 INTRODUCCIÓN

Telebucaramanga como empresa prestadora del servicio de telecomunicaciones posee una amplia cobertura de red externa, con la cual se presta el servicio a la totalidad del municipio de Bucaramanga y su Área Metropolitana, sin embargo, muchas de las redes están construidas en forma aérea y requieren construirse en forma canalizada, para dar cumplimiento a los Planes de Ordenamiento Territorial- POT, además de adecuarlas a las nuevas exigencias técnicas del proyecto Metrolinea. Para que esto se lleve a cabo se necesita tener unas especificaciones técnicas actualizadas en las cuales se indique todo lo referente a las construcciones de infraestructura de obra civil, redes de distribución de cables y abonados.

En este documento se encontrará de manera actualizada y detallada la información de cada una de las actividades que se requirió ejecutar para las obras de Telebucaramanga en el proyecto Metrolinea en su primera fase. Las actividades se enuncian incluyendo: materiales, equipos, herramientas, mano de obra, métodos de construcción y ejecución, medida y forma de pago, con su respectivo plano para su mejor análisis.

Se espera que sea práctico y fácil de entender para todas la personas que estén interesados en consultarlo, además que sea útil para la contratación de las obras de Telebucaramanga en las fases dos y tres.

5.2 MANUAL: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES EXTERNA DE TELEBUCARAMANGA

Teniendo en cuenta las actividades que debe realizar el contratista de Telebucaramanga en el proyecto Metrolinea en su primera fase en lo que respecta a la obra civil, estas se describirán detalladamente a continuación.

5.2.1 Oficina, campamento y/o bodega de almacenamiento. El contratista dispone de una bodega con el área suficiente y la seguridad necesaria para almacenar la totalidad de los materiales, herramientas, equipos, etc. En ésta misma bodega se dispone de un sitio para oficina del personal profesional y administrativo y un campamento para el personal obrero. Esta bodega está disponible desde la fecha de iniciación del contrato.

El valor de los consumos de los servicios corre por cuenta del contratista, lo mismo que el valor de los gastos para extender, ampliar, adecuar y/o mantener las instalaciones. El contratista no tiene derecho a pagos adicionales por concepto de los gastos anteriores.

Una vez concluidas las obras y antes de que se efectúe el último pago del contrato, el contratista retirará del sitio todas las construcciones provisionales, enramadas e instalaciones anexas; botará todos aquellos materiales desechables y resultantes de las demoliciones, llenará con material adecuado, los huecos, sótanos y áreas excavadas que queden de mala apariencia, dejando perfectamente limpia la zona.

5.2.2 Construcción de cámaras telefónicas.

- **Descripción**

  Las cámaras telefónicas nuevas se construirán en los lugares indicados en los planos del proyecto o donde lo señale el interventor. Se debe

cotizar las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, etc.

En este ítem se debe incluir los siguientes requisitos:

- Señalización
- Localización y replanteo
- Trámites, pólizas e impuesto de rotura y ocupación del espacio público

- **Materiales**

Hacen parte de este grupo de materiales los siguientes:

- **Mampostería.** Los muros de las cámaras se construirán con bloques macizos de cerámica de 10x20x40 cm.

  El espesor del muro es de 20 cms., a excepción de las cámaras F y F especial andén, en las cuales el muro será de 10 cms.

  La colocación de los bloques en las diferentes hiladas debe ejecutarse con la "traba" que figuran en los respectivos diseños. La pega se ejecutará con un mortero de arena y cemento proporción 1:3, impermeabilizado, de espesor promedio dos centímetros.

- **Aro y tapa metálica en H.F.** El aro y la tapa de las cámaras deben quedar perfectamente nivelados.
  El aro y la tapa estarán construidos en hierro fundido con un diámetro mínimo de 0.60 cms, con charnela, según diseño que entrega Telebucaramanga. Serán en hierro fundido tipo pesado cuando se trate de cámaras tipo calzada y tipo liviano cuando se trate de cámaras tipo andén; se colocará en la vertical con el filtro. El aro debe quedar embebido al fundir la placa superior. (VER ANEXO 3)

- **Herrajes.** En el interior de las cámaras C y D, empotrados en las paredes laterales, se colocarán ocho pernos de 3/8” con tuerca, cuatro perchas galvanizadas de 1 1/2”x3/16”x26”, ocho peldaños galvanizados de 9 1/4”x3/16”

  La distancia entre consolas será de un metro, repartidas simétricamente en la mitad de las paredes laterales de la cámara, donde se apoyarán los empalmes, y a nivel de las bocas de entrada de los ductos.

  En los peldaños se apoyarán posteriormente los cables telefónicos.

- **Ganchos de tiro.**

  Empotrados en el piso de concreto, en la base de los muros, frente a cada salida de canalización, conservando el eje de las canalizaciones y formando un ángulo de 45 grados entre muro y piso se colocarán los ganchos de tiro. Estos se fabricarán en varilla de diámetro de 5/8”, con la forma y dimensiones mostradas en la figura.

- **Concreto**.

  Se utiliza hormigón de cemento Pórtland que cumpla con las siguientes especificaciones para agregados, cemento, agua, y aditivos como para su diseño, dosificación, transporte, encofrado, colocación, curado y protección, acabado, tolerancias, etc.

- **Agregados para Hormigones**.

  Teniendo en cuenta su combinación se clasifican en dos tipos:

✓ AGREGADO FINO: arena natural o manufacturada (o una combinación de ambas) constituidas por granos y de la mejor calidad.

- ✓ AGREGADO GRUESO: Piedra, grava o escoria de alto horno enfriada al aire (o una combinación de éstas).

- **Sanidad de los Agregados.**

  Los agregados se someten a 5 ciclos de ensayos para determinar su sanidad por ataque de sulfato de sodio.

  El porcentaje de la pérdida de agregados no debe exceder las siguientes cantidades:

- ✓ Agregado fino: 10% en peso.
- ✓ Agregado grueso: 12% en peso.

  El límite máximo en grumos de arcilla, es el siguiente:

- ✓ Agregado fino: 3% en peso.
- ✓ Agregado grueso: 0.25 en peso.

  El límite máximo de partículas blandas del agregado grueso será igual al 5% en peso.
  El agregado grueso se somete a ensayos de desgaste y tendrá una pérdida no mayor del 40% en peso.

- **Agua**

  EL agua utilizada en la construcción de canalizaciones telefónicas debe ser libre de ácidos grasos, álcalis, materia orgánica, sólidos inorgánicos (0.5% en peso), cloruro de sodio (0.4% en peso) o de cualquier otra sustancia que pueda perjudicar, la calidad, resistencia y durabilidad de las obras en general.

Tabla 12- Propiedades y Sustancias Disueltas en Agua

PROPIEDADES COLORANTES AUSENTES	CANTIDADES
Materia orgánica	3.0 mg/l
Residuo sólido máximo	5.000 mg/l.
Residuo sólido máximo	5.000 mg/l.
Sulfato máximo SO4	6.0 mg/l
Hierro máximo	1.0 mg/l.

- **Morteros**

Los morteros de arena y cemento se preparan para ejecutar frisos, revoques, impermeabilizaciones, pegas y rellenos de tipo estructural.

Los morteros deben estar compuestos de: cemento pórtland, agua potable y arena.

La arena debe estar dentro de unos límites:

Tabla 13- Limites de Arena

TAMIZ	% DEL PESO DEL MATERIAL QUE PASA.
3/8”	100
Nro. 4	95-100
Nro. 8	80/95
Nro. 16	60-80
Nro. 30	30-60
Nro. 50	10-30
Nro. 100	-

- **Acero de refuerzo.**

  Para el suministro, transporte, doblaje y colocación de las varillas de armado se deben cumplir algunos requisitos:

  Se utilizan barras redondas lisas con esfuerzo de cedencia de 2.800 kg/cm^2 Grado 40, para los diámetros menores o iguales a 3/8", y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 kg/cm^2, grado 60, para los diámetros iguales o mayores de 1/2" que deben cumplir con las normas ICONTEC 161 para el acero liso e ICONTEC 245 Y 248 para el acero corrugado.
  El refuerzo para cada una de las cámaras se muestra en el Anexo 1.

- **Procedimiento de Construcción**

- **Equipos**
  Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: pisón manual, vibro compactador, herramientas generales y vehiculo de transporte para el caso de material sobrante.

- **Trabajos preliminares.**

  Una vez ejecutada a satisfacción la excavación, se chequeará su ubicación para que ésta quede de tal forma que los ejes de las canalizaciones pasen por los ejes replanteados según el proyecto o las instrucciones del administrador del Contrato. Cada eje tendrá una cara de entrada a la cámara.
  Ninguna tubería de otros servicios públicos puede quedar en el interior de las cámaras telefónicas.

- **Placa de piso ó de fondo.**

  La placa de piso tendrá un espesor de 10 cm. Se construirán con las profundidades mostradas en los planos (Ver anexo 1), utilizando

concreto de 210 kg/cm2 con tamaños máximos de ¾" para el agregado grueso, nivelando adecuadamente el terreno y dando a la losa de fondo una pendiente de 2% hacia el filtro que se construirá en el centro de la cámara. El filtro tendrá dimensiones internas de 35 x 35 x 50 centímetros, muros en concreto fundido y una capa de 25 cms. de cascajo y arena, en el fondo. Las cámaras tipo F, F especial y F armario, tendrán en el centro un filtro de 4" de diámetro

- **Friso impermeabilizado.**

Las paredes de la cámara se frisarán con mortero 1:3 impermeabilizado, de dos centímetros de espesor promedio, cuidando de dejar una superficie que guarde la verticalidad y forma longitudinal mostrada en los planos. La entrada a los ductos se revocará con mortero.

- **Placa superior ó de cubierta.**

La placa superior de las cámaras C, D y F especial calzada, tendrá un espesor de 20 cms. La placa superior de las cámaras F especial andén tendrá un espesor de 15 cms y de las cámaras F andén y zona verde un espesor de 10 cm.

El concreto será de 245 kg/cm2 y debe vaciarse en el sitio. La formaleta para esta placa podrá retirarse después de 14 días del vaciado, como mínimo.

La placa se construirá con la misma pendiente del terreno hasta cubrir la cara externa de los muros y conservando la profundidad nominal libre de la cámara en su centro, de tal manera que quede correctamente nivelada, estable y enrasada con el nivel del sitio.
Si la cámara se localiza parte en andén (o zona verde) y parte en calzada, la placa debe vaciarse con la escala o desnivel correspondiente para conservar los niveles de ambas superficies.

- **Boquillas y vigas dintel.**

Dependiendo de su tamaño, cualquier tipo de cámara podrá tener tantas entradas como rutas de cable se hayan diseñado.

Igualmente cada entrada podrá tener diferente forma según el número y distribución de los ductos.

Para su correcta ejecución es necesario que los tubos sean rematados a mitad de muro y posteriormente revocados hasta empatar con el friso de la cámara, formando un embudo bien liso, libre de asperezas que puedan dañar la cubierta del cable durante su tendido. El mortero será 1:3.

Los tubos de los extremos laterales no deben quedar a una distancia menor de 30 cms. con respecto al muro más próximo; esto para permitir el manejo adecuado de los cables.

Con el fin de evitar el aplastamiento de los tubos en la entrada se debe fundir una viga-dintel de 15 cms de espesor, 20 cms de ancho y una longitud tal que le permita apoyarse 15 cms a cada lado del vano.

El concreto será de 245 kg/cm2, reforzado con 4 varillas de diámetro de ½“.Ver Anexo 4

En las cámaras nuevas el pago de la boquilla y viga dintel se incluye en el precio total de la cámara, no se paga en forma independiente.

Embone de los ductos que llegan a la cámara ó de los que se interceptaron, según el caso.
En las cámaras que llegan acometidas canalizadas, debe cotizarse el embone de toda la tubería de las acometidas y las boquillas, las cuales no se pagarán por separado.

Los ductos se obturarán mediante tapones para evitar que el agua, la tierra, cemento, etc., penetre dentro de ellos.

- **Demolición de piso existente (asfalto, andén ó césped).**

Los pavimentos, andenes, asfalto, césped y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser retirados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor.

5.2.2.1 Cámaras F especial y F. Son exclusivas para la red secundaria. Estas pueden ser F especial de andén ("Fa") o calzada ("Fc") para empalmes menores, F para acometidas a edificios o subidas a poste y muro y F para armarios

Las especificaciones técnicas son:

- Placa de piso de 10 cms de espesor, concreto de 210 kg/cm^2, con un filtro en el centro conformado con cascajo y arena dentro de un tubo de diámetro de cuatro pulgadas.

- Muros en ladrillo macizo de (10 x 20 x 40) cms, pegado y frisado con mortero 1:3.

- Placa superior de 20 cms de espesor para la F especial de calzada ("Fc"), 15 cms para la F especial de andén ("Fa") y 10 cms para las F. Pueden ser prefabricadas o fundidas en el sitio, en concreto de 245 kg./cm^2, teniendo el cuidado de conservar los niveles y pendientes de los pisos adyacentes y acusando la junta con estos mediante una dilatación del concreto.

- Acero estructural de diámetro de ½ “ y esfuerzo de fluencia de 4.200 kg/cm2.

- Aro y tapa en hierro forjado, tipo pesado para calzada y tipo liviano para andén.

En éstas cámaras, para acomodar el cable, se utilizan grapas en vez de perchas y peldaños.

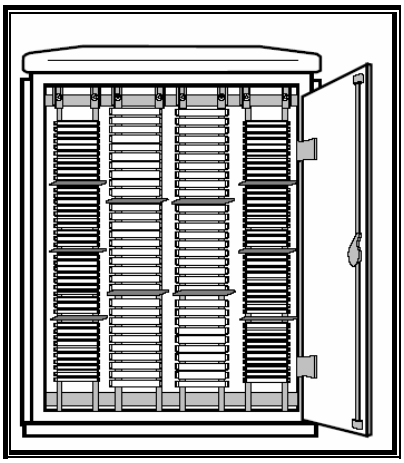
5.2.2.2 Cámaras C y D. Las medidas para la construcción de este tipo de cámaras se encuentran en el ANEXO 1.

5.2.2.3 Construcción de fundamento para armario. La construcción del fundamento para armario se medirá y pagará por unidad (un) totalmente construida.

El fundamento ó pedestal, es la estructura requerida para soportar y fijar con seguridad los armarios de distribución.

El fundamento se construirá, con las dimensiones y características enunciadas en el ANEXO 1. Las normas y medidas descritas en estas figuras son aplicables a cualquier tipo de armario, pero se debe verificar la ubicación de los pernos de anclaje, con la plantilla de los armarios a instalar, que por lo general son armarios tipo krone Kvz 59.

Foto 6- Armario tipo Krone (izq.) y Carcasa para Armario (der.)



Los pernos de anclaje, son suministrados por Telebucaramanga y deben ser retirados por el contratista en el almacén correspondiente, previa autorización del Administrador del Contrato.

Los cuatro (4) pernos de anclaje deben quedar embebidos en el concreto al momento de fundir el fundamento.

5.2.2.4 Reforma de cámaras. Las cámaras telefónicas a reformar, según su tipo, se pagarán por unidad (Un).

Este trabajo consiste en demoler una cámara existente y construir una nueva.

La demolición y construcción de cámaras se hará tomando las máximas precauciones para evitar daños en los cables existentes y perjuicios al personal de las obras o a los particulares.

En caso de daño de las redes existentes, el contratista deberá dar aviso inmediato a Telebucaramanga para proceder a su reparación. Los daños imputables al contratista serán reparados por Telebucaramanga, valorados y deducidos en las actas pendientes por pagar al contratista.

Cuando se construyan cámaras sobre el eje de una canalización existente, deberá amarrarse y protegerse la tubería interceptada con formaletas de madera. Una vez terminada la cámara, se cortarán los ductos enrasando con las paredes de la cámara y se harán los respectivos embones.

Los cables se asegurarán a las paredes de la cámara de acuerdo con las instrucciones del administrador del contrato.

Para el pago de las cámaras a reformar, adicional a los ítems considerados en la construcción de cámaras nuevas, el contratista debe cotizar las actividades que considere necesarias, además de la demolición de la cámara existente y el sostenimiento y protección de la ductería y las redes telefónicas.

- **Tolerancia**

  La tolerancia admisible para la aceptación final de las cámaras nuevas serán las siguientes:

- Losa de fondo en perfecto estado.
- Ganchos de tiro empotrados en la placa de piso durante la fundida.
- Paredes correctamente resanadas, completamente terminadas y pulidas las puntas verticales y horizontales.
- Las bocas de la canalización resanadas y emboquilladas, totalmente limpias de material sobrante, escombros, basuras y todo tipo de materiales objetables.
- El cuello acabado de tal manera que las tapas queden bien colocadas.

- **Medida**

La unidad de cámara construida o reformada, según el caso, de acuerdo con los diseños, incluye el suministro, transporte y colocación de materiales; reconstrucción, si es el caso ceñidas a las nuevas exigencias; muros, frisos, armaduras, hormigones en losas de fondo y cubierta; mano de obra, herramientas y equipos, y los demás costos directos e indirectos del Contratista.

- **Pago**

El precio de la unidad de cámara no incluye el costo de cualquier sistema de impermeabilización, aprobado por la interventoría y ejecutado total o parcialmente, ya que se ha considerado como un ítem independiente. Tampoco incluye la excavación y los rellenos estructurales laterales que se pagarán aparte por metro cúbico, ni los herrajes, ganchos de tiro, dinteles y boquillas, que se pagarán por unidad.

- **Ítems de pago**

Cámaras F especial y F	un
Cámaras C y D	un
Construcción de fundamento para armario	un
Reforma de cámaras	un

5.2.3 Obras civiles para canalizaciones telefónicas

- **Descripción.**

Consiste en el conjunto de actividades para la instalación de la ductería.

La ubicación de la canalización deberá hacerse en forma paralela a la de las demás redes de servicios públicos existentes o proyectados.

La distancia libre mínima debe ser de 0.50 mts entre el borde de la zanja y la vecindad de la red de servicios existente más próxima, evitando al máximo los cruces entre las mismas. No se permitirá la construcción de canalizaciones telefónicas en andenes, a menos de un metro del paramento de las edificaciones.

Para la construcción de canalizaciones telefónicas, si el contratista durante la ejecución de la obra, encuentra circunstancias para reformar el proyecto, se harán dichas modificaciones acordadas con la interventoría para el estudio previo del terreno.

Al ubicar las canalizaciones y cámaras se debe garantizar el fácil flujo vehicular cuando se haga la posterior instalación del cable y el correspondiente mantenimiento.

5.2.3.1 Rotura y demolición de andén con cualquier acabado. Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de andén demolido y retirado del sitio de la obra hasta el sitio donde la autoridad competente haya autorizado el retiro de escombros.

Esta actividad incluye la demarcación, trámites, pólizas e impuesto de rotura y ocupación del espacio público, corte con cortadora de disco de las franjas de andén y extracción de los escombros resultantes, ya se trate de andenes de concreto, granito, gravilla, tableta, etc.

El corte y extracción del andén deberá limitarse a las dimensiones requeridas para ejecutar los trabajos, teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijadas por Telebucaramanga (Ver ANEXO 5), los establecidos por los acuerdos municipales ó los requeridos por cada proyecto, según autorice el administrador del contrato.

No se debe mezclar los entresuelos, el recebo y los demás materiales de excavación para que estos puedan utilizarse en la posterior reconstrucción de los andenes.

El análisis unitario debe hacerse para un andén con un espesor promedio de 10 cms, un espesor mayor o menor se pagará proporcionalmente de acuerdo con el precio fijado en el formulario de cantidades y precios.

5.2.3.2 Rotura y demolición de calzada concreto y/o asfalto. Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de calzada de concreto y/o asfalto, demolida y retirada del sitio de la obra hasta donde la autoridad competente haya autorizado el retiro de escombros.

Esta actividad consiste en la demarcación, trámites, pólizas e impuesto de rotura y ocupación del espacio público, corte con cortadora de disco, retiro del pavimento y extracción de los escombros resultantes, ya se trate de calzadas en asfalto ó concreto.

El corte y extracción de la carpeta deberá limitarse a las dimensiones requeridas para ejecutar los trabajos, teniendo en cuenta el ancho autorizado para las excavaciones y el espesor de la carpeta asfáltica o de concreto.

No se debe mezclar las subbases, bases y los demás materiales de excavación para que estos puedan utilizarse en la posterior reconstrucción de la calzada. El análisis unitario debe hacerse para una calzada con un espesor promedio de 25 cms, un espesor mayor o menor se pagará proporcionalmente de acuerdo con el precio fijado en el formulario de cantidades y precios.

5.2.3.3 Excavación en material común, granular y/o conglomerado. Las excavaciones que sea necesario ejecutar y que haya autorizado el administrador del contrato nombrado por Telebucaramanga, tales

como apiques, cambios de alineamiento, sobreanchos y canalizaciones para instalación de nueva ductería, etc., se pueden pagar por metro cúbico (m^3) en banco.

Tierra ó material común son los depósitos sueltos, no cohesivos, con nula ó muy poca cementación; en tamaños que no excedan de 15 cms en su mayor dimensión, arenas, limos, arcillas, turbas, material orgánico, material de desecho, sueltos o cualesquiera de sus mezclas formadas natural ó artificialmente, que puedan ser excavados con herramienta de mano ó con maquinaria convencional para éste tipo de trabajo. El contratista podrá utilizar, previa aprobación del administrador del contrato, el método de excavación que considere conveniente, para aumentar sus rendimientos puesto que éste hecho, por si solo no influirá en la clasificación del material.

Material granular y/o conglomerado es aquel formado en depósitos granulares ó redondeados, tales como bolos, gravas, piedras ó peñascos, con tamaños mayores ó iguales a 15 cms en su menor dimensión y menores de 53 cms en su mayor dimensión, que pueden ser excavadas con herramientas de mano ó maquinaria pesada convencional para éste tipo de trabajo.

Roca son aquellas piedras ó peñascos con tamaño mayor ó igual a 53 cms, formaciones provenientes de la agregación natural de granos minerales conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Es requisito para clasificar un material como roca, que tenga dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojada o resquebrajada con herramientas de mano y/o que solo pueda removerse con el uso de la maquinaria pesada convencional para ésta clase de material.

En general, las canalizaciones tendrán una sección rectangular. Por consiguiente, las paredes, deberán cortase y mantenerse prácticamente verticales.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías y conductos resulten protegidos de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservados de las variaciones de temperatura del medio ambiente y precipitaciones pluviales, de acuerdo con la normatividad legal vigente.

El fondo de la zanja debe terminarse de una manera uniforme y pareja, en forma tal que al colocar el ducto, éste se apoye en toda su longitud y no trabaje a flexión.

De acuerdo con el tipo, número y disposición de los ductos se han normalizado las dimensiones de las zanjas (Ver ANEXO 5).

Cuando se requiera la utilización de relleno fluido, las canalizaciones se ejecutarán según las dimensiones que indique el administrador del contrato y según las especificaciones técnicas del proveedor.

Cuando se presenten obstáculos en la construcción de las canalizaciones, en tal forma que no permitan colocar los ductos a las profundidades mínimas exigidas, debe protegerse la tubería con capas de concreto cuyo espesor y refuerzo, será fijado por Telebucaramanga en cada caso particular.

5.2.3.4 Relleno compactado con material de excavación y Relleno compactado con material de préstamo. El relleno se pagará por metro cúbico (m^3) en banco, de relleno ejecutado, que cumpla con las especificaciones técnicas de calidad.

Esta actividad consiste en el relleno apisonado de zanjas por métodos manuales o mecánicos con material seleccionado de las excavaciones ó con material de préstamo.

El material de zanjas y apiques, podrá utilizarse para el relleno siempre que a juicio del administrador del contrato de Telebucaramanga, previa selección y análisis físicos ó de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.

De acuerdo con la magnitud del trabajo, Telebucaramanga podrá ordenar, para el material proveniente de las excavaciones, los ensayos necesarios (plasticidad, granulometría, densidad, capacidad portante, límite de Atterberg, humedad natural, Proctor Modificado, CBR, etc.) para determinar su utilización como material de relleno o concluir finalmente el que éste debe desecharse.

Material de préstamo es el que ha aprobado el administrador del contrato por escrito y es traído a la obra para su utilización.

Los ensayos de campo y laboratorio, así como todas las actuaciones encaminadas al seguimiento y control de calidad de las obras, estarán a cargo del contratista.

La terminación de las obras se supeditará al resultado de la consolidación del relleno de las zanjas, rechazándose aquellas partes que no ofrezcan garantías suficientes de permanencia y solidez del pavimento, andenes y sardineles.

El extendido, tanto de los materiales procedentes de la excavación como de los materiales de préstamo, se hará por capas de espesor reducido que garantice con los medios utilizados, la obtención del grado de compactación mínimo exigido. La compactación mínima de

rellenos de las zanjas o canalizaciones deberá hacerse con materiales debidamente clasificados para obtener una compactación mínima del noventa y cinco por ciento (95%) del proctor modificado para la calzada y del noventa por ciento (90%) en los andenes.

El relleno tiene que quedar a nivel de rasante de la vía ó el andén.

5.2.3.5 Atraque en concreto de 2500 PSI. El ítem atraque en concreto, se pagará por metro cúbico (m^3) de concreto usado como atraque.

Esta actividad consiste en la preparación y vaciada de un concreto de 2.500 PSI a los lados y sobre la tubería, en los espesores que el administrador del contrato estipule necesarios.

5.2.3.6 Reparcheo andén concreto, Gravilla, Tablón o tableta. El reparcheo en andén se pagará por metro cuadrado (m^2) de andén ejecutado.

El andén removido con motivo de las obras se repondrá acogiéndose a lo estipulado en el Acuerdo 024 de 2005, teniendo en cuenta la rasante del proyecto.

Los acabados serán análogos en calidad, color, diseño y nivelación a los existentes.

El andén de la reposición tendrá los materiales característicos del que había construido antes y, como mínimo se aplicará una capa de 10 cm. de hormigón de 3.000 PSI.

La calidad del reparcheo es total responsabilidad del contratista, quien debe responder ante Telebucaramanga y la alcaldía por la correcta ejecución de la obra en cumplimiento del Acuerdo 024 de 2005.

5.2.3.7 Reparcheo calzada asfalto y calzada concreto. El reparcheo en calzada se pagará por metro cuadrado (m^2) de pavimento ejecutado.

El pavimento removido con motivo de las obras se repondrá de la misma clase que el anterior, teniendo en cuenta la rasante del proyecto.

Los acabados serán análogos en calidad, color, diseño y nivelación a los existentes sin resultar ninguna discontinuidad con los pavimentos o acabados contiguos.

El pavimento asfáltico será ejecutado con mezcla asfáltica en caliente.

Sobre el relleno de las zanjas, se debe disponer una capa de material de base granular con una compactación del 95% y con un espesor de 20 cms, bajo la capa de pavimento a reponer.

El pavimento rígido de la reposición tendrá los materiales característicos del que había construido antes y, cono mínimo se aplicará una capa de 20 cms de hormigón de 3.000 PSI.

La calidad del reparcheo es total responsabilidad del contratista, quien debe responder ante Telebucaramanga y la alcaldía por la correcta ejecución de la obra en cumplimiento del Acuerdo 024 de 2005.

5.2.3.8 Retiro de material sobrante y escombros. El retiro de material sobrante y escombros se pagará por metro cúbico (m^3).

El contratista debe cumplir con lo siguiente:

Todo material de trabajo y escombros en la vía pública será manejado por el responsable de la labor, debidamente aislado, tomando las

medidas para impedir que se disemine por cualquier forma, o que limite la circulación de vehículos ó peatones, de acuerdo con las normas ambientales vigentes y será debidamente señalizado. Parágrafo. Será sancionado por la Secretaría de Tránsito que corresponda con multa equivalente a 10 salarios mínimos legales mensuales vigentes, el particular u organismo estatal que no cumpla con el debido manejo de escombros y desechos de construcción, así como estará obligado a efectuar las reparaciones por daños infringidos a los bienes de uso público[8].

A su vez, deberá acogerse totalmente a lo estipulado en el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, haciendo especial énfasis en el Capítulo 4. Señalización de calles y carreteras afectadas por obras.

Esta actividad consiste 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, siempre y cuando la especificación del ítem correspondiente no indique que la actividad está incluida en su valor.

A juicio de Telebucaramanga, cuando el material sobrante y los escombros deban retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, adyacentes a la obra o a su destino final en los botaderos oficiales de acuerdo con la normatividad prevista para tal fin por la CDMB, el contratista ejecutará los retiros asumiendo toda la responsabilidad por el cargue, transporte y botada del material.

Si la topografía de las áreas adyacentes lo permite, y contando con la aprobación del administrador del contrato, el contratista podrá regar allí el material sobrante, de tal manera que la superficie obtenida sea uniforme y no queden arrumes de escombros.

[8] Ley 769 de Agosto 6 de 2002: Código Nacional de Tránsito. Capítulo VIII. Trabajos eventuales en vía pública. Artículo 102. Manejo de escombros

Los costos de selección, cargue, transporte y botada de tierra sobrante o escombros dentro de la obra ó fuera de ella, a cualquier distancia, así como los costos del equipo y herramientas especiales necesarias, deben estar incluidos en los precios unitarios de cada ítem.

El administrador del contrato nombrado por Telebucaramanga podrá exigir según su juicio, la utilización de equipo pesado del tipo cargador, buldózer, moto niveladora, etc.

5.2.3.9 Rotura de cámaras existentes e Instalación de ductería y emboquillada. La rotura de las cámaras existentes, instalación de ductería y emboquillada se pagará por unidad (Un) de boquilla completa, sin importar el número de ductos que lleguen a la cámara ó el diámetro.

Se pagará la actividad únicamente en las cámaras existentes, donde se empotren nuevos ductos.

Se debe cotizar las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, etc., que considere necesarias el contratista, además de las siguientes:

Señalización
Localización y replanteo
Demolición de la mampostería de la cámara
Boquillas y vigas dintel
Friso impermeabilizado 1:3
Selección, cargue, transporte y botada de escombros de construcción
Transporte interno en la obra, de todos los materiales, equipos, herramientas, etc.

Esta actividad consiste en romper la cámara existente en el sitio donde se va a instalar la ductería telefónica de conexión entre cámaras, construir la viga dintel y embonar la llegada de la ductería.

Los tubos se rematan a mitad de muro y posteriormente se revoca con mortero 1:3 hasta empatar con el friso de la cámara, formando un embudo bien liso, libre de asperezas que puedan dañar la cubierta del cable durante su tendido.

No se pagará en éste ítem la emboquillada de la ductería que llega a cámaras nuevas.

5.2.3.10 Demolición de cámaras F, F especial y D. Esta actividad consiste en demoler las cámaras telefónicas que no estén siendo utilizadas y que a concepto de Telebucaramanga no se necesiten para el proyecto, según se indica en el diseño.

La demolición de las cámaras telefónicas se pagará por unidad (Un). Se debe cotizar las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, etc., que considere necesarias el contratista, además de las siguientes:

Señalización
Localización y replanteo
Demolición de piso existente (asfalto, andén ó césped)
Demolición de la cámara telefónica
Protección de la red de telecomunicaciones existente
Retiro de escombros
Transporte interno en la obra, de todos los materiales, equipos, herramientas, etc.

5.2.3.11 Demolición de la placa superior de cámaras F, F especial y D. Esta actividad consiste en demoler la placa superior de las cámaras telefónicas que no estén cumpliendo con los niveles de rasante del

proyecto, que estén deterioradas en su parte estructural y por tanto requieran ser nuevamente construidas ó que deban soportar una nueva condición de carga por que pasan de ser tipo andén a tipo calzada.

La demolición de la placa de las cámaras telefónicas se pagará por unidad (Un). Se debe cotizar las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, etc., que considere necesarias el contratista, además de las siguientes:

Señalización
Localización y replanteo
Demolición de piso existente (asfalto, andén ó césped)
Demolición de la placa de la cámara telefónica, bien sea con compresor ó por medios manuales.
Protección de la red de telecomunicaciones existente
Retiro de escombros: concreto, mampostería, acero, etc.
Transporte interno en la obra, de todos los materiales, equipos, herramientas, etc.

5.2.3.12 Sondeo de ductería. Esta actividad se medirá y pagará por metro lineal (ml) de ductería de cualquier diámetro, sondeada, con el objeto de verificar el estado y disponibilidad de uso de la canalización existente.

El contratista ejecutará la actividad únicamente en las canalizaciones indicadas por el Administrador del contrato.

- **Ítems de pago**

Rotura y demolición de andén con cualquier acabado	ml
Rotura y demolición de calzada concreto y/o asfalto	ml
Excavación en material común, granular y/o conglomerado	m^3
Relleno compactado con material de excavación	m^3

Relleno compactado con material de préstamo	m^3
Atraque en concreto de 2500 PSI	m^3
Reparcheo andén concreto	m^2
Reparcheo andén gravilla	m^2
Reparcheo andén tablón ó tableta	m^2
Reparcheo andén gravilla y tablón ó tableta	m^2
Reparcheo calzada asfalto	m^2
Reparcheo calzada concreto	m^2
Retiro de material sobrante y escombros	m^3
Rotura de cámaras existentes e Instalación de ductería y emboquillada	un
Demolición de cámaras F Y F especial	un
Demolición de cámaras D	un
Demolición de la placa superior de cámaras F Y F especial	un
Demolición de la placa superior de cámaras D	un
Sondeo de ductería	ml

5.2.4 Canalización telefónica. Se refiere al suministro y montaje de ductos telefónicos en los alineamientos y profundidades proyectadas.

La colocación de la tubería, depende de las diferentes configuraciones, profundidades mínimas, números de capas y espesores de los materiales.

La separación mínima entre los ductos es de 0.025 metros.

Para el caso de los ductos P.V.C., los mas utilizados actualmente, existen entre ellos unos parámetros de nivelación y alineamiento, como la ubicación en las diferentes zonas y la máxima longitud de los tramos entre cámaras.

- Nivelación: Sobre el fondo de la zanja, adecuado de tal manera que ofrezca una pendiente uniforme y pareja, se coloca la tubería controlando la correcta nivelación de cada tubo para que se le

proporcione un apoyo completo a un tercio inferior en toda la longitud del tramo en construcción evitando deflexiones verticales que den origen a pendientes irregulares y a reducciones de la sección circular del ducto.

- Alineación: Se extiende una hilera de tubos a la vez, manteniendo una separación aproximada de 2.5 cm. entre filas mediante utilización provisional o permanente y estacas de madera cada 3 metros. En las canalizaciones con más de una hilera, para colocarse la segunda debe llenarse previamente la primera hasta una altura de 2.5 centímetros por encima de la cota superior del ducto.

- Máxima longitud entre tramos: En vía pública, la máxima longitud de los tramos de la canalización depende de la longitud del cable a instalar, de las derivaciones obligadas, para accesar una cámara de armario o para orientar el rumbo de la red hacia otros puntos con diferente localización o alineamiento y no debe exceder de 250 metros para tramos entre cámaras consecutivas.

5.2.4.1 Suministro e instalación de 1 ducto PVC telefónico 2”, 1 ducto PVC TDP 3” y 1 ducto PVC TDP 4”. Se debe cotizar las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, etc., que considere necesarias el contratista, además de las siguientes:

Señalización
Localización y replanteo
Trámites, pólizas e impuesto de rotura y ocupación del espacio público
Materiales para nivelación, limpieza y unión de ductería
Suministro de ductería telefónica PVC tipo DB pesado para diámetros de 1” y 2” ó TDP para diámetros 3” y 4”.
Instalación de ductería en andén ó calzada
Transporte interno en la obra, de todos los materiales, equipos, herramientas, etc.

Se usará tubería PVC de primera calidad que cumpla con la norma ICONTEC NTC-1630 y NTC-3363

- **Medida del suministro e instalación de la ductería**

La cantidad de obra considerada se mide sobre la pendiente de la canalización de los tramos entre las cámaras consecutivas delimitadas hasta el enrase con las paredes exteriores de los muros en cada cámara.

El proponente tiene en cuenta la profundidad de colocación de la tubería de acuerdo con las especificaciones y considerando la ubicación indicada en los planos. En donde haya una limitante que obligue a montar los ductos a una profundidad menor que a la especificada en las normas, es necesario considerar la protección de la tubería por medio de llenos con material de relleno especial, empotramiento, losas de hormigón armado, etc.

- **Pago del suministro e instalación de la ductería**

El metro lineal de canalización telefónica se paga por boca-ducto incluyendo el suministro, transporte y colocación de la tubería PVC necesaria para conformar cualquiera de los tipos de canalización solicitados según lo indicado en los diseños, los elementos y actividades inherentes a la instalación de la tubería (empaques de caucho y soldadura PVC, uniones roscadas, estacas para el alineamiento, acoples, etc.); la manos de obra, equipo y herramientas requeridas para la ejecución del trabajo; la administración, utilidades e imprevistos del Contratista.

5.2.4.2 Profundización de ductería y red telefónica. Se pagará por metro lineal (ml) de canalización y red telefónica existente, que se profundiza hasta un nivel inferior al actual, según los requerimientos del proyecto Metrolínea S.A; sin diferenciar si es en vía ó andén. Para presupuestar el análisis unitario, se puede tomar un promedio

de 6 ductos de 4” a profundizar. El ancho de la zanja se puede considerar en un promedio de 1.00 mts ó el considere el contratista que se requiere para maniobrar la ductería y bajarla de nivel.

Además de las actividades que considere el contratista, se debe demoler el andén ó la calzada donde actualmente está ubicada la ductería, excavar en el sitio, excavar hasta un nivel inferior que permita las nuevas condiciones de carga, limpiar la ductería, resanarla, amarrar los ductos, profundizarla, sondearla, rellenar y retirar escombros.

Si la ductería a profundizar tiene en su interior red telefónica en uso, el contratista está obligado a protegerla evitando en todo momento el deterioro ó daño de ésta, que cause la indisponibilidad del servicio. De no tomar el contratista medidas en este sentido será el único responsable y responderá ante Telebucaramanga por el lucro cesante ocasionado por la omisión, valor que será descontado por el administrador y/o interventor del Contrato de los saldos pendientes por cancelar.

5.2.4.3 Reubicación de canalización existente y red telefónica. Se pagará por metro lineal (ml) de canalización existente y red telefónica retirada y reubicada, sin importar si es en vía ó andén.

Para presupuestar el análisis unitario, se puede tomar un promedio de 4 ductos de 4” a reubicar. El ancho de la zanja se puede considerar en un promedio de 0.60 mt ó el considere el contratista que se requiere para maniobrar la ductería y reubicarla.

Además de las actividades que considere el contratista, se debe demoler el andén ó la calzada donde actualmente está ubicada la ductería, excavar en el sitio, excavar hasta un nivel inferior que permita las nuevas condiciones de carga, limpiar la ductería,

resanarla, amarrar los ductos, profundizarla, sondearla, rellenar y retirar escombros.

Si la ductería a reubicar tiene en su interior red telefónica en uso, el contratista está obligado a protegerla evitando en todo momento el deterioro ó daño de ésta, que cause la indisponibilidad del servicio. De no tomar el contratista medidas en este sentido será el único responsable y responderá ante Telebucaramanga por el lucro cesante ocasionado por la omisión, valor que será descontado por el administrador y/o interventor del Contrato de los saldos pendientes por cancelar.

5.2.4.4 Protección de red de acometidas existentes y reubicación de canalización de acometidas. Esta actividad se medirá y pagará por unidad (Un) de acometida existente que tenga que ser protegida durante la etapa constructiva.

La protección consiste en ubicar el cable que está prestando el servicio en un sitio donde no sufra daño y evitar que quede enterrado en la obra y se deteriore. Generalmente se deben demoler las cámaras de acometidas existentes, reemplazar por cajones de madera de aproximadamente 0.30m x 0.30m x 0.30m, que las suplanten, hasta que se pueda prolongar y reubicar la ductería en la nueva cámara de la cual va a depender la acometida.

Además de las actividades que considere el contratista, se debe demoler el andén donde actualmente está ubicada la ductería, excavar en el sitio donde actualmente está ubicada la ductería, excavar en el sitio donde se va a reubicar, limpiar la ductería, resanarla, reubicarla, sondearla, rellenar y retirar escombros.

El contratista está obligado a proteger la acometida, evitando en todo momento el deterioro ó daño de ésta, que cause la indisponibilidad del servicio. De no tomar el contratista medidas en este sentido será

el único responsable y responderá ante Telebucaramanga por el lucro cesante ocasionado por la omisión, valor que será descontado por el administrador y/o interventor del Contrato de los saldos pendientes por cancelar.

5.2.4.5 Encamisada de ductería. Se pagará por metro lineal (ml) de canalización recuperada a óptimas condiciones de servicio.

Cuando sea ineludible reparar, reconstruir o reformar una canalización existente por fallas en la infraestructura misma tales como resaltos en las uniones de los tubos, ruptura ó fracturas en los tramos de la tubería de PVC ó de asbesto cemento, etc., deberá localizarse exactamente el punto problema introduciendo por los ductos sondas metálicas o bastones de madera.

El contratista deberá tomar todas las medidas de seguridad necesarias. En ningún momento se permitirá la perforación de tuberías con o sin cables existentes.

Cuando existan cables instalados en la tubería susceptible de reparación, la ejecución de los reemplazos del material fallado se efectuará por medio de tubos de PVC seccionados longitudinalmente en partes iguales, los cuales se amarrarán con alambre. Los procedimientos de encamisado y protección se harán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los diferentes tipos de tubería, según el caso, y de acuerdo con los diseños y las instrucciones de Telebucaramanga.

El ajuste entre las dos mitades de tubo seccionado debe ser tal que no permita que se presenten desplazamientos, y si por algún motivo se interrumpe el proceso de reparación, se taponarán los extremos de la tubería con el fin de evitar que penetren materiales extraños al interior del ducto.

- **Ítems de pago**

Suministro e instalación de 1 ducto PVC telefónico 2”	ml
Suministro e instalación de 1 ducto PVC TDP 3”	ml
Suministro e instalación de 1 ducto PVC TDP 4”	ml
Profundización de ductería y red telefónica	ml
Protección de red de acometidas existentes y reubicación de canalización de acometidas	un
Encamisada de ductería	ml

5.2.5 Acometidas domiciliarias

5.2.5.1 Acometidas domiciliarias con 2 ductos de 1”, 1 ducto de 2” y 1 ducto de 1”. Las acometidas se medirán y pagarán por unidad (Un), sin importar su longitud.

Este ítem consiste en colocar canalización telefónica tipo DB del diámetro indicado, desde las cámaras indicadas en los planos hasta cada uno de los usuarios, construyendo acometidas canalizadas, con el objeto de retirar posteriormente toda la red aérea.

Las especificaciones técnicas son las indicadas en el ítem canalizaciones telefónicas.

Se debe cotizar las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, etc., que considere necesarias el contratista, además de las siguientes:

Señalización
Localización y replanteo
Demolición de piso existente
Excavación manual en tierra común y/o conglomerado
Excavación en roca si es el caso

Materiales para nivelación, limpieza y pega de ductería
Suministro de ductería telefónica DB, en la cantidad y diámetro especificado
Instalación de ductería
Suministro de caja metálica ó strip telefónico de 0.13 x 0.13 x 0.10 m
Selección, almacenamiento y reutilización del material de excavación
Relleno manual con material seleccionado
Uso del pisón
Ensayos de compactación
Limpieza de cámaras existentes, si es el caso
Selección, cargue, transporte y botada de tierra en volqueta
Retiro de escombros de construcción
Transporte interno en la obra, de todos los materiales, equipos, herramientas, etc.

Se debe incluir el suministro e instalación de 2 ductos PVC telefónico de 1” de diámetro.

Se debe incluir el suministro e instalación de 1 ducto PVC telefónico de 2” y 1 ducto PVC telefónico de 1” de diámetro.

La longitud promedio de la ductería de la acometida es de 50.00 mts. Se debe incluir los accesorios y una caja metálica de aproximadamente 0.13m x 0.13m x 0.10m, pintada de color gris, que quedará debidamente incrustada en la parte interna del muro de la fachada, para que luego el usuario haga su línea interna hasta éste punto y todos los trabajos de demolición y friso necesarios. La punta de la ductería debe permanecer sellada con papel hasta que Telebucaramanga instale el cable.

El contratista debe tramitar con cada uno de los propietarios de los predios intervenidos, el permiso para ejecutar las obras enunciadas anteriormente.

- **Ítems de pago**

Acometidas domiciliarias con 2 ductos de 1”	un
Acometidas domiciliarias con 1 ducto de 2” y 1 ducto de 1”	un

5.2.6 Nivelación de cámaras, aros y placas. La nivelación de cámaras, aros y placas se medirá y pagará por Unidad (Un).

Se debe cotizar las actividades, materiales, herramientas, equipos, mano de obra, etc., que considere necesarias el contratista, además de las siguientes:

Señalización
Localización y replanteo
Demolición de la placa existente
Nivelación de la mampostería
Friso impermeabilizado
Encofrado
Acero de refuerzo
Construcción de la placa de cubierta, según dimensiones del tipo de cámara que se esté construyendo, refuerzo y especificaciones técnicas descritas en el capítulo construcción de cámaras.
Aro y tapa en Hierro Fundido, según diseño actual de Telebucaramanga
Retiro de escombros de construcción
Transporte interno en la obra, de todos los materiales, equipos, herramientas, etc.

- **Ítems de pago**

Nivelación de cámaras, aros y placa	un

5.2.7 Planos definitivos de obra. Terminada la obra, se deben entregar los planos finales de construcción tanto impresos tamaños (700*1000 mm), como en medio magnético, utilizando AUTOCAD 2005.

Estos planos deben estar actualizados, incluyendo las modificaciones al diseño y reflejando la obra realmente construida.

- **Ítems de pago**

Planos definitivos de obra un

6. CONCLUSIONES

- Se recibió por parte del tutor empresarial toda la capacitación necesaria para desarrollar satisfactoriamente la práctica empresarial.

- La importancia del estudio general del proyecto Metrolinea en el sector que integra la primera fase y la influencia en la infraestructura de Telebucaramanga fue soporte para el estudio y/o diseño de las canalizaciones proyectadas.

- El inventario ejecutado sobre la infraestructura de la red de Telebucaramanga especialmente la disponibilidad de la ductería sirvió para determinar las nuevas obras, de modo que no interfieran en el funcionamiento del sistema de transporte masivo ni el normal funcionamiento y mantenimiento de las redes de Telebucaramanga.

- A través de la metodología propuesta para obtener el presupuesto de una obra civil (Diseño, digitalización, cantidades de obra por plano, análisis de precios unitarios, análisis de rendimientos de mano de obra, investigación de precios del mercado, análisis del valor de la obra por metro lineal, etc.), se obtuvo la viabilidad técnica y financiera para adecuar y/o construir las obras civiles.

- Se estudió de manera minuciosa los requerimientos y especificaciones de contratación para la licitación de la construcción y adecuación de la infraestructura de Telebucaramanga en el proyecto Metrolinea, de lo cual se obtuvo la adjudicación del contrato a la firma A.M.V. S.A.

- Por medio de la recopilación de información acerca de los diversos requerimientos que exigen las entidades contratantes a los participantes

en procesos de selección, se adquirieron los conocimientos de tipo jurídico, técnico y financiero, así como también la forma de cómo puede un participante solventar dichos requerimientos y los principales parámetros a tener en cuenta para presentar una oferta adjudicable.

- Con el conocimiento de las normas técnicas de la infraestructura de Telebucaramanga se abordó con calidad y de manera completa el diseño y la supervisión de las obras civiles requeridas por Telebucaramanga en el proyecto Metrolinea.

- Con el proyecto en ejecución se procedió a realizar los cortes de obra para determinar la eficiencia de la misma y proceder al pago de cada una de las actas de recibo parcial de ítems realmente ejecutados.

- Se verificó constantemente el cumplimiento de la programación de obra del contratista de Telebucaramanga y su influencia en el desarrollo de las actividades totales del proyecto.

- Se realizo una constante coordinación tanto con Metrolinea S.A como con todos los representantes de las empresas de servicios públicos.

- Los comités semanales de obra fueron importantes porque se pudieron analizar y definir los temas técnicos en forma oportuna y con una comunicación efectiva a todos los participantes.

- Con el manual de especificaciones técnicas se busco complementar con detalle cada una de las actividades que se realizan en el proyecto Metrolinea, para que en las siguientes fases de esta gran obra se pueda acceder al mismo de manera fácil**.**

- Por medio de Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A E.S.P- Telebucaramanga, específicamente la Dirección de Proyectos, se pudo obtener esta práctica empresarial, adquiriendo conocimientos en el

área de la Ingeniería Civil, que a su vez sirvieron de soporte en la ejecución de las obras de Telebucaramanga en el proyecto Metrolinea.

- El desarrollo de prácticas empresariales es una valiosa ayuda para los estudiantes que están próximos a recibir su título de ingenieros, debido a que sirven como empalme entre los conocimientos teóricos adquiridos durante toda la carrera y la forma como pueden ser aplicados en el desarrollo profesional.

7. RECOMENDACIONES

- El proyecto Metrolinea requiere el trabajo de muchas empresas, las cuales deben cumplir con todos los requerimientos que este proyecto exige, por esto se debe efectuar todas las actividades conforme se programó al principio de la obra para que no se presenten retrasos en la misma.

- Capacitación en el tema sobre la infraestructura de Telebucaramanga a todas las personas que participan en la conformación y ejecución, para el buen manejo del proyecto.

- Tener orden en el uso de los planos anotando en forma cronológica cada actualización que se presente.

- El manual de normas técnicas en general es una recopilación de obras civiles que permitan implementar con eficiencia el sistema de telecomunicaciones; dependiendo del proyecto a realizar se pueden presentar diferentes actividades, por esto hay que mantenerlo actualizado.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Concejo Nacional de Política Económica y Social. CONPES. www.conpes.com.co

[2] Empresa de Telecomunicaciones de Bucaramanga S.A. ESP. TELEBUCARAMANGA. www.telebucaramanga.com.co

[3] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Normas Técnicas Colombianas NTC. Quinta Actualización. Bogotá 1993.

[4] Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Redes Telefónicas Externas de Telebucaramanga. UBICACIÓN DE CANALIZACIONES. Capítulo 1.2, pág. 3. Bucaramanga.

[5] Manual Sistema de Administración Ambiental para Telebucaramanga. Bucaramanga, 2006.

[6] Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98. SUPERVISIÓN TÉCNICA., Titulo I, pág I-1

[7] Sistema de Transporte Masivo. METROLINEA. www.metrolinea.com.co

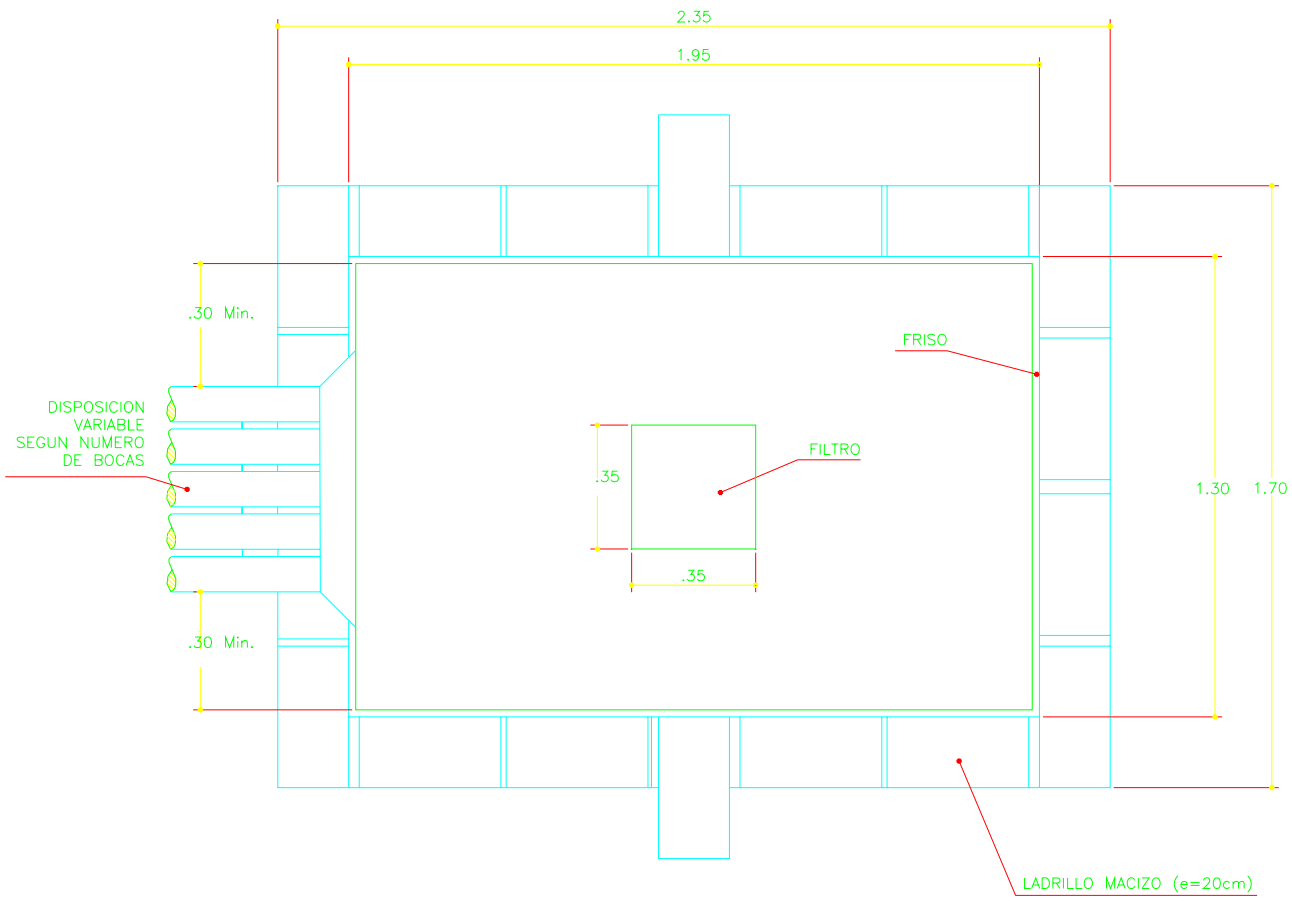
[8] Términos Contrato Metrolinea. CONDICIONES TÉCNICAS DEL CONTRATO, Capítulo IV. Bucaramanga.

ANEXOS

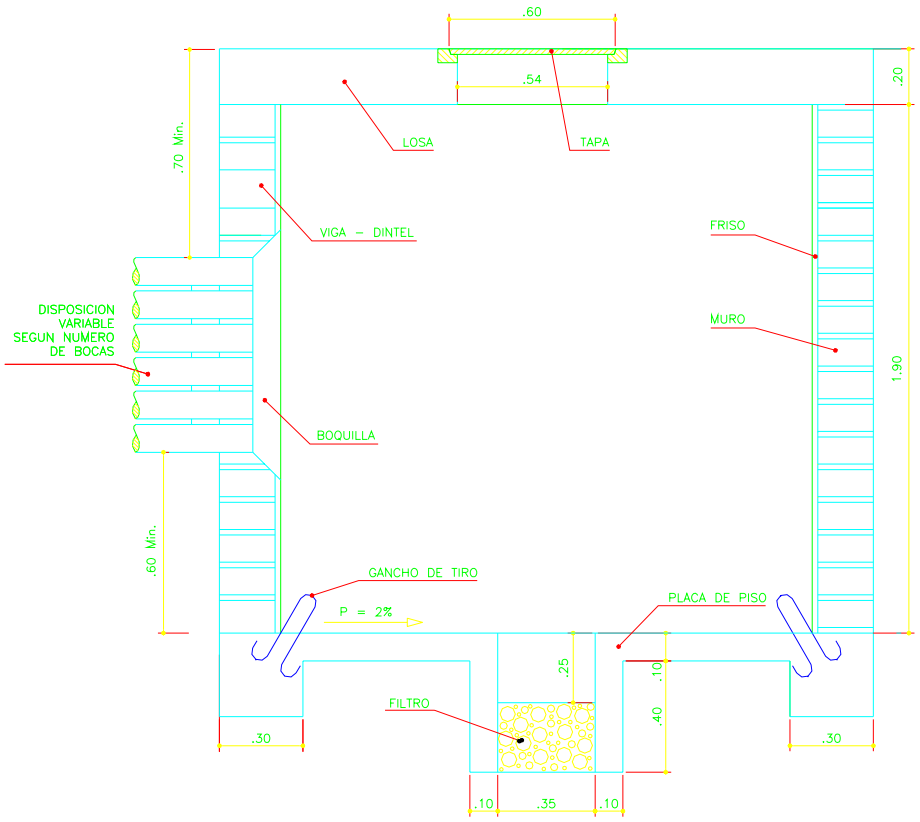
ANEXO 1

CÁMARAS TELEFÓNICAS EN LA INFRAESTRUCTURA DE TELEBUCARAMANGA

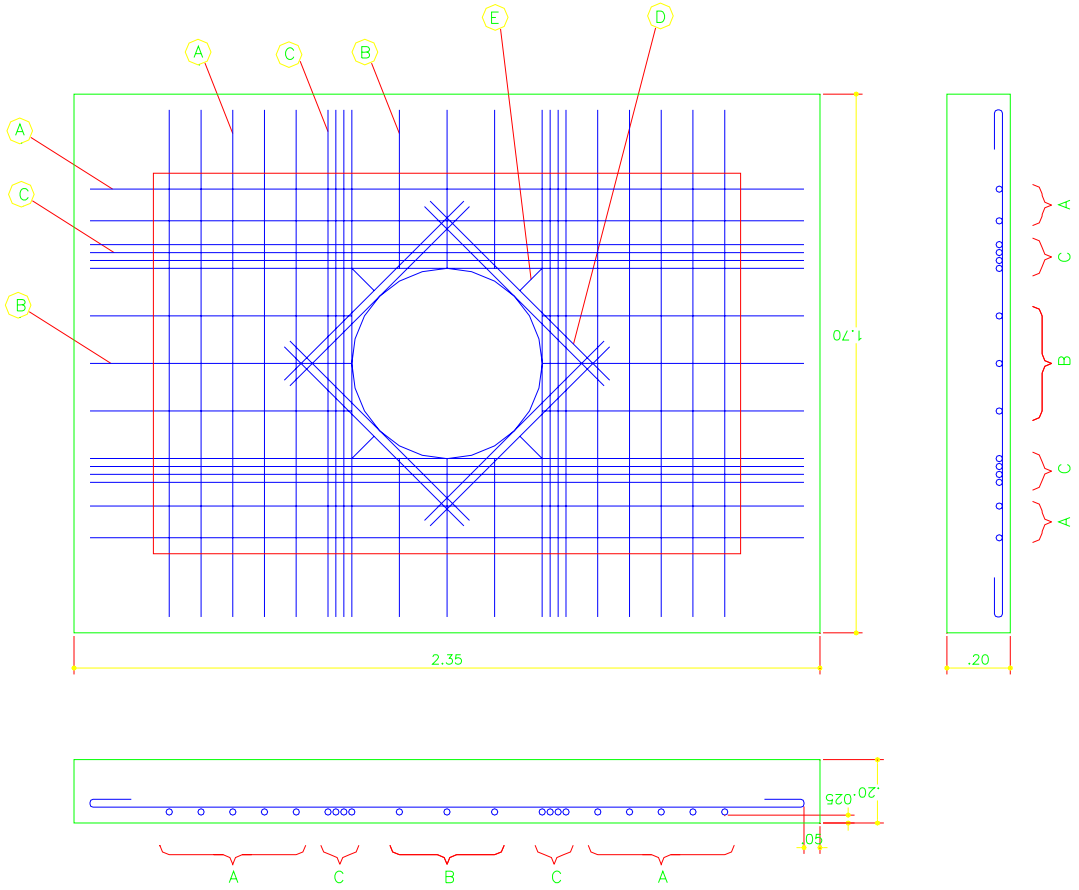
CAMARA TIPO C



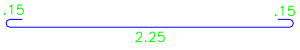
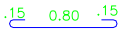
PLANTA INFERIOR



CORTE LONGITUDINAL

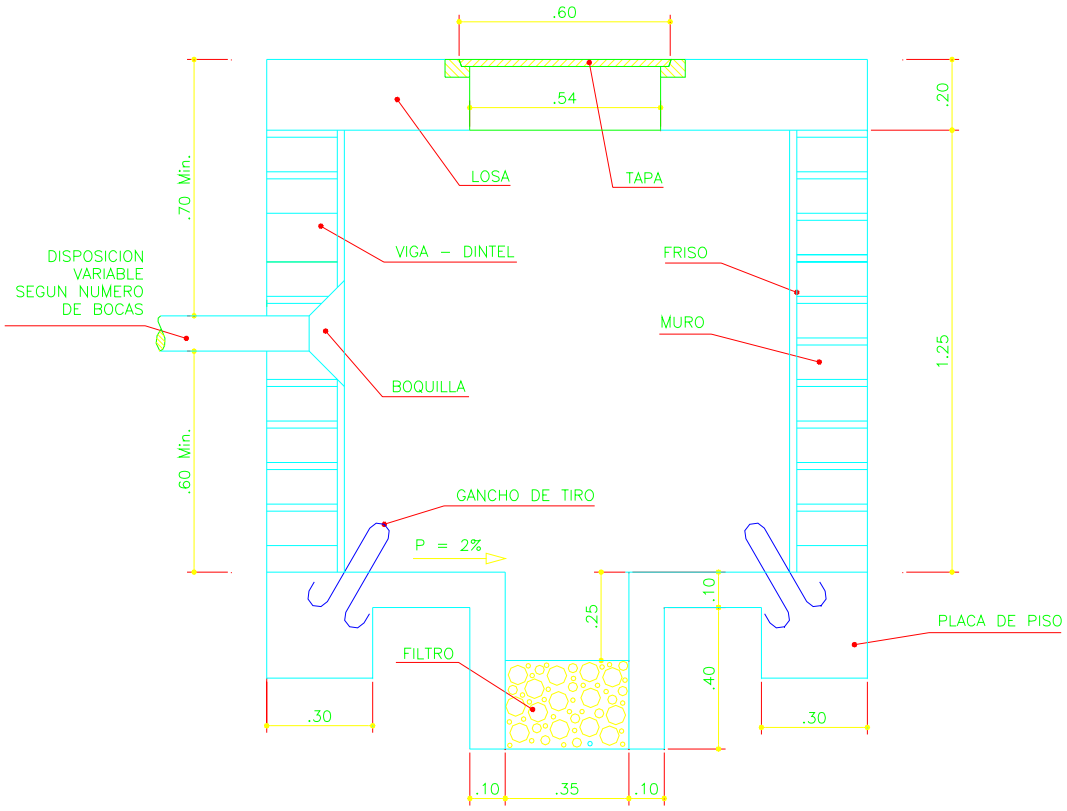


HERRAJE LOSA SUPERIOR

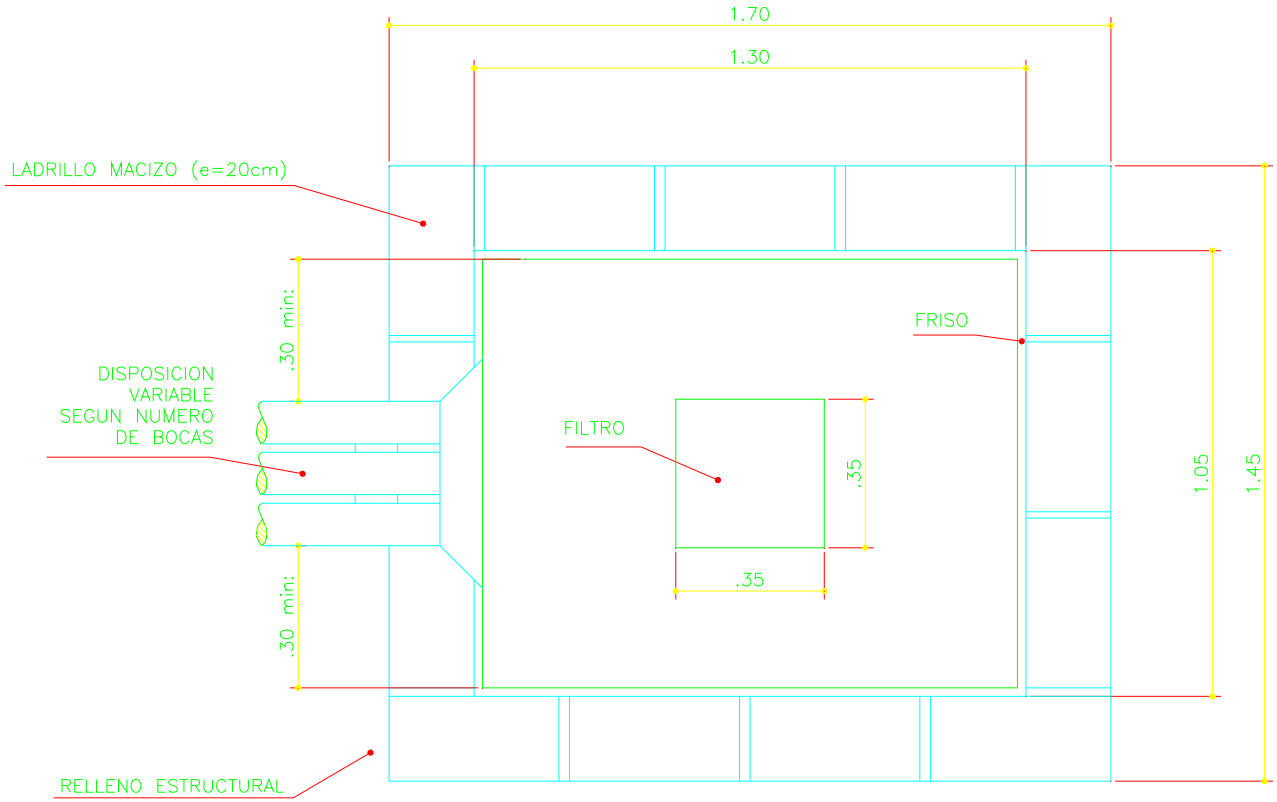
TIPO	DESCRIPCION	FIGURA	CANTIDAD	LONG. (mts.)	PESO (kg.)
A	VARILLA ø 1/2" C/10 cms.		4	2.55	10.20
			10	1.90	19.00
B	VARILLA ø 1/2" C/15 cms.		6	1.13	6.78
			6	0.81	4.86
C	VARILLA ø 1/2" C/2.5 cms.		8	2.55	20.40
			8	1.90	15.20
D	VARILLA ø 1/2" C/2.5 cms.		8	1.10	8.80
E	VARILLA ø 1/2" C/45 cms. Radial		4	0.67	2.68
			TOTAL		87.92 Kg.

DESPIECE DE HIERROS

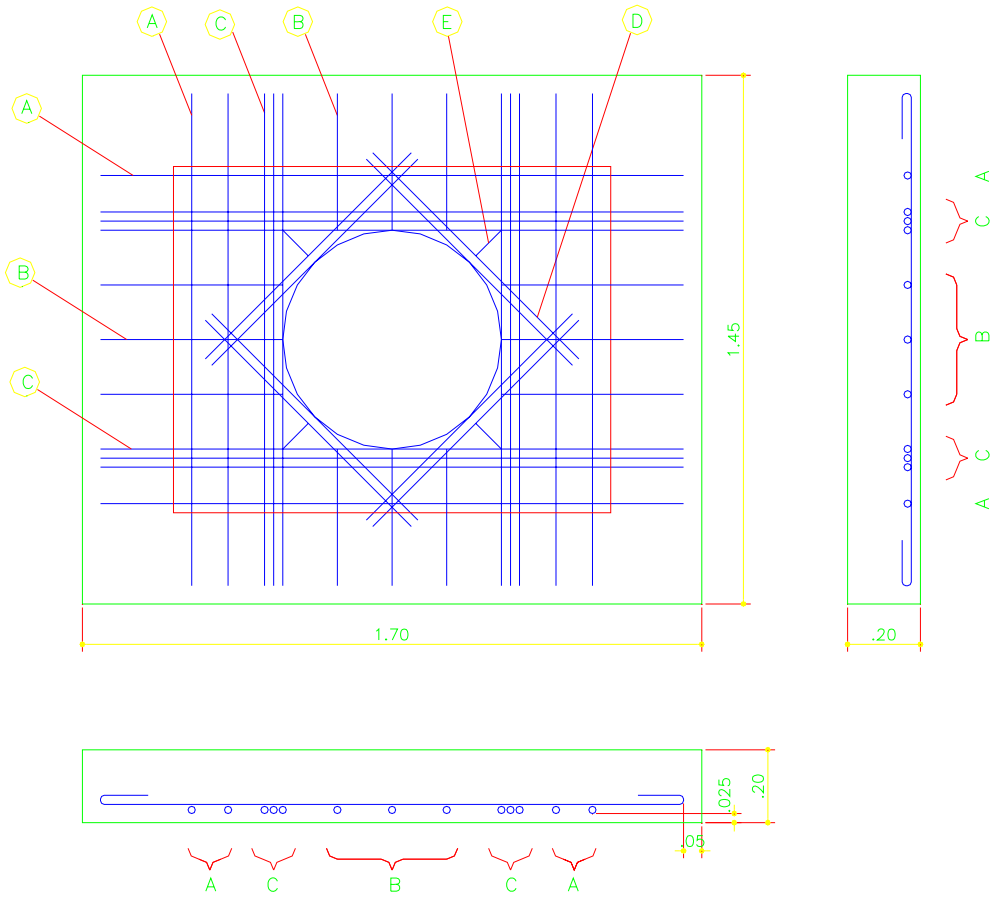
CAMARA TIPO D



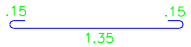
CORTE LONGITUDINAL



PLANTA INFERIOR

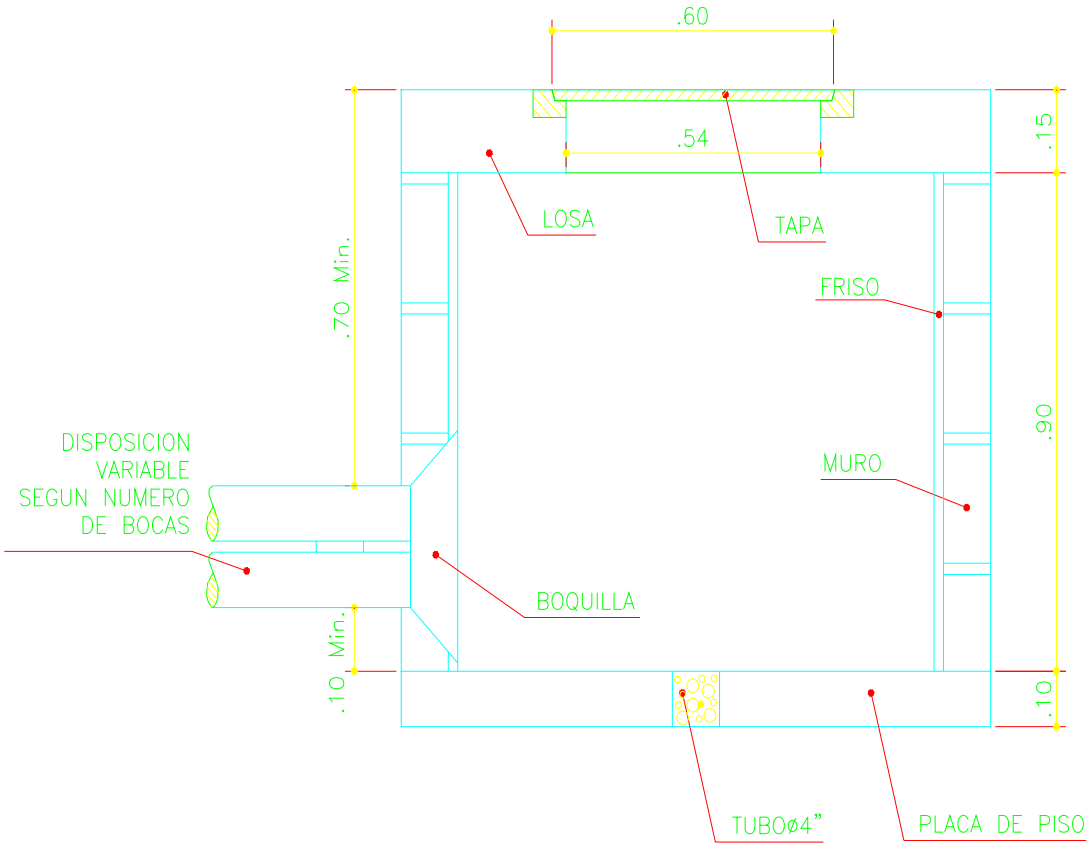


HERRAJE LOSA SUPERIOR

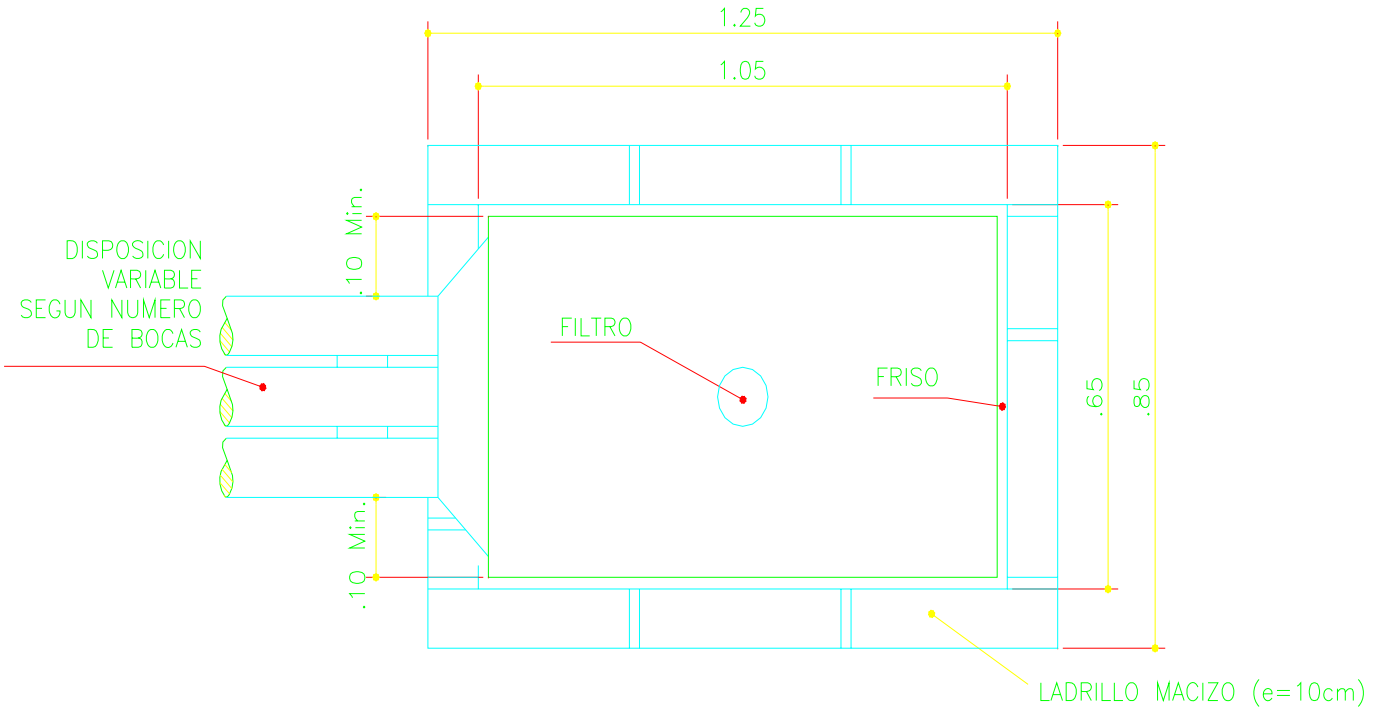
TIPO	DESCRIPCION	FIGURA	CANTIDAD	LONG. (mts.)	PESO (kg.)
A	VARILLA ø 1/2" C/10 cms.		2	1.90	3.80
			4	1.65	6.60
B	VARILLA ø 1/2" C/15 cms.		6	0.81	4.86
			6	0.68	4.08
C	VARILLA ø 1/2" C/2.5 cms.		6	1.90	11.40
			6	1.65	9.90
D	VARILLA ø 1/2" C/2.5 cms.		8	1.10	8.80
E	VARILLA ø 1/2" C/45 cms. Radial		4	0.67	2.68
			TOTAL		52.12 Kg.

DESPIECE DE HIERROS

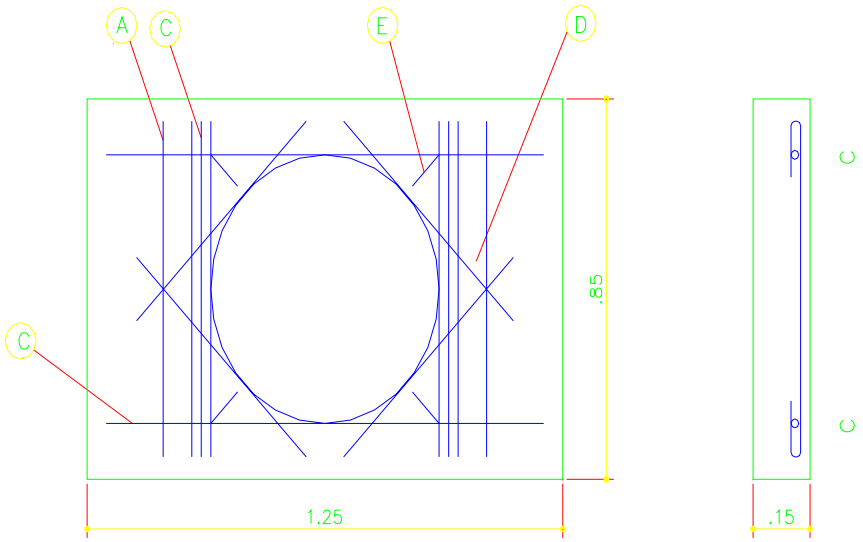
CAMARA TIPO F especial ANDÉN



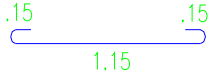
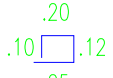
CORTE LONGITUDINAL



PLANTA INFERIOR

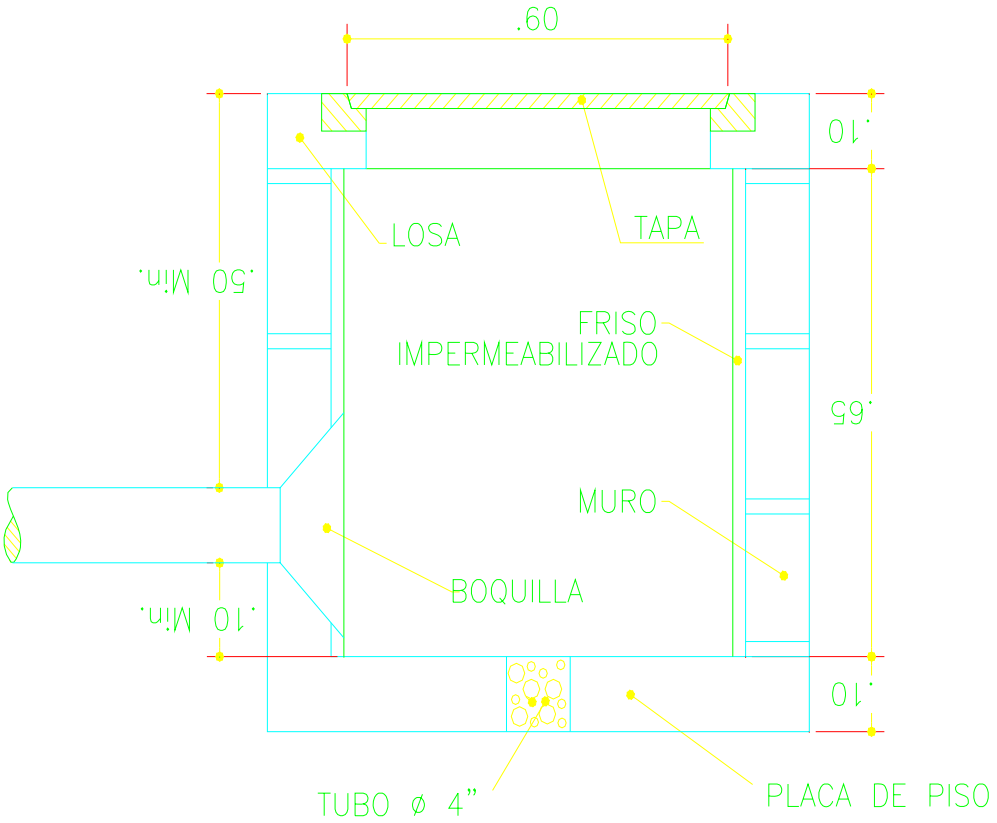


HERRAJE LOSA

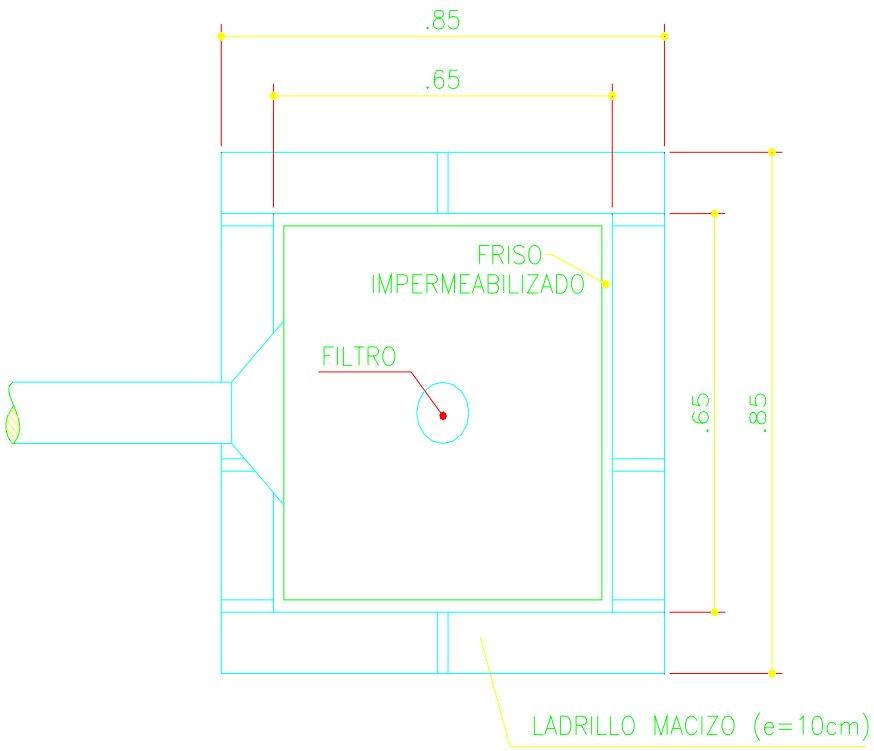
TIPO	DESCRIPCION	FIGURA	CANTIDAD	LONG. (mts.)	PESO (kg.)
A	VARILLA ø 1/2" C/10 cms.		2	1.05	2.10
C	VARILLA ø 1/2"		2	1.45	2.90
	VARILLA ø 1/2" C/2.5 cms.		6	1.05	6.30
D	VARILLA ø 1/2"		4	1.05	4.20
E	VARILLA ø 1/2" C/45 cms. Radial		4	0.67	2.68
			TOTAL		16.08 Kg.

DESPIECE DE HIERROS

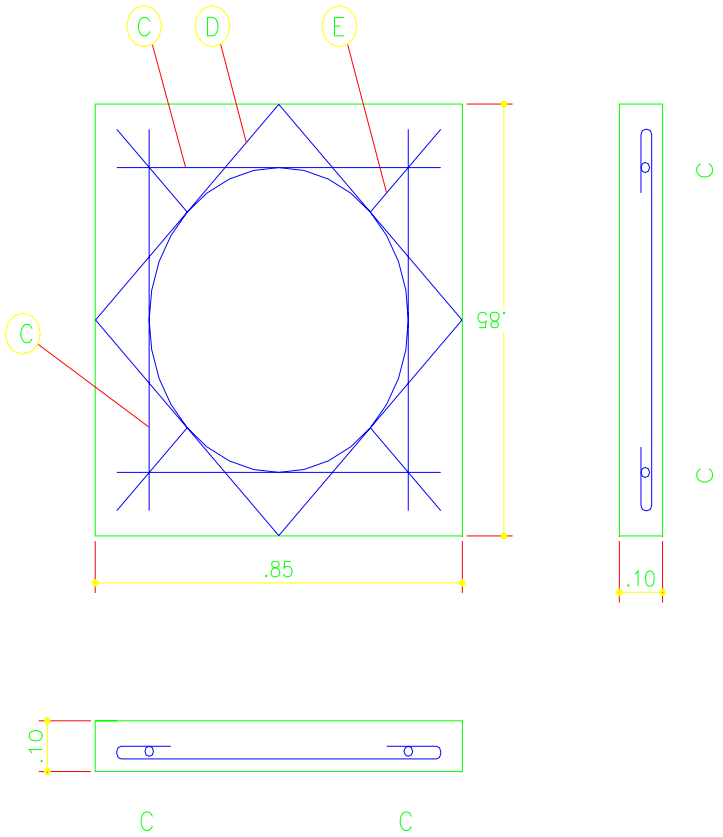
CAMARA TIPO F (ANDÉN Y ZONA VERDE)



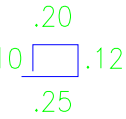
CORTE LONGITUDINAL



PLANTA INFERIOR

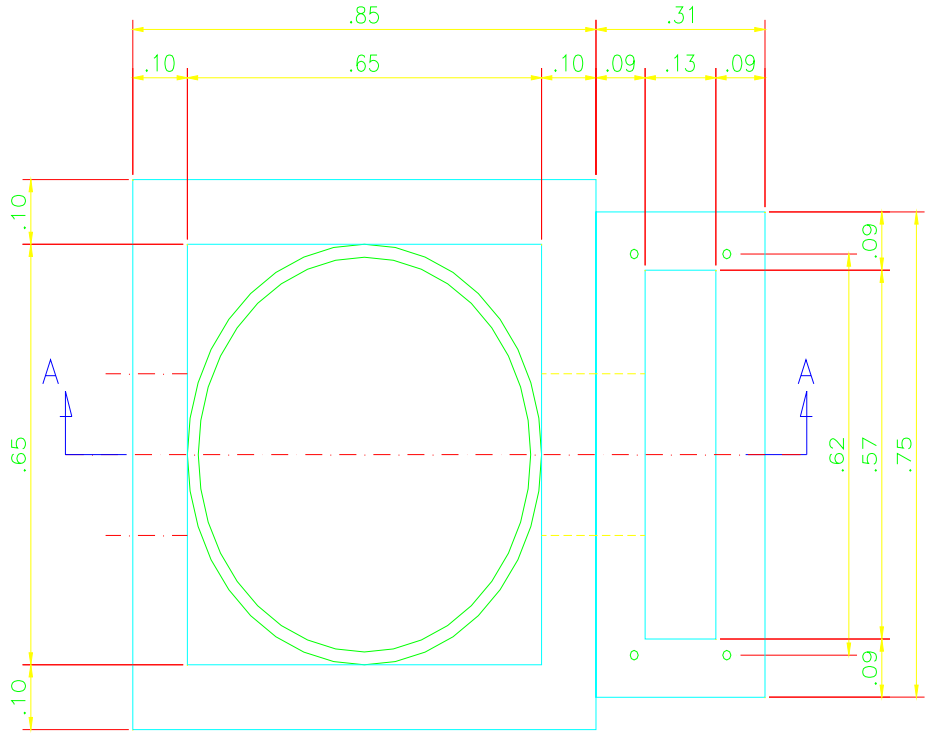


HERRAJE LOSA SUPERIOR

TIPO	DESCRIPCION	FIGURA	CANTIDAD	LONG. (mts.)	PESO (kg.)
C	VARILLA ø 1/2"		4	1.05	4.20
D	VARILLA ø 1/2"		4	0.90	3.60
E	VARILLA ø 1/2"		4	0.67	2.68
			TOTAL		10.48 Kg.

DESPIECE DE HIERROS

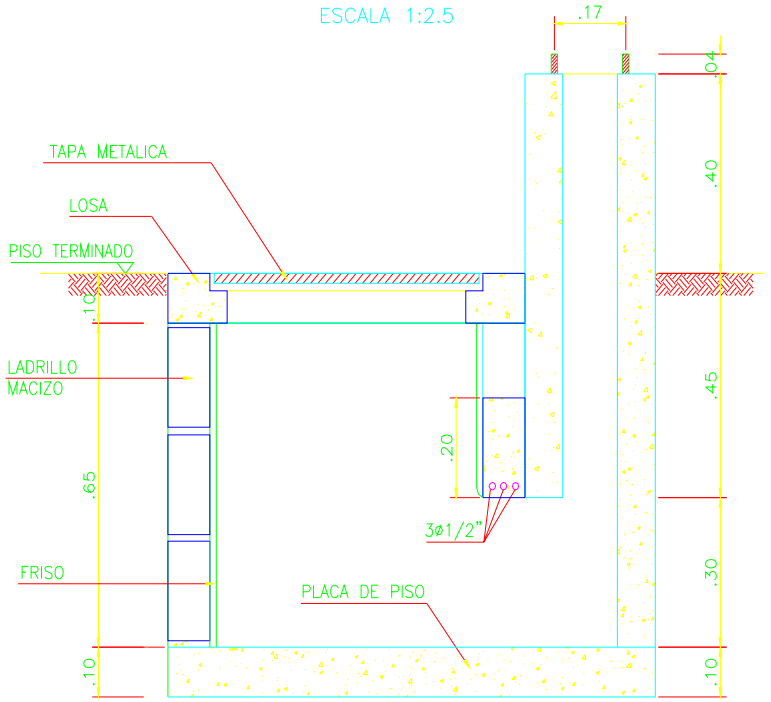
FUNDAMENTO Y CAMARA F PARA ARMARIO



PLANTA

ESCALA 1:2.5

ESCALA 1:2.5



CORTE A–A

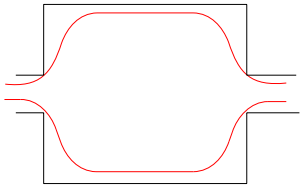
ESCALA 1:2.5

NOTA: LA ARMADURA DE LA LOSA ES IDENTICA A LA CAJA F.

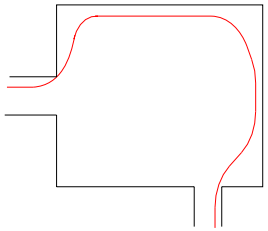
ANEXO 2

CÁMARAS TELEFÓNICAS SEGÚN EL NÚMERO DE EJES

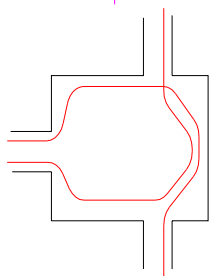
M



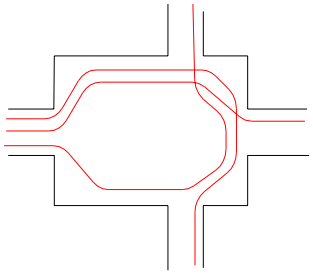
L



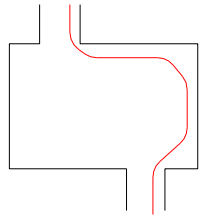
T



X

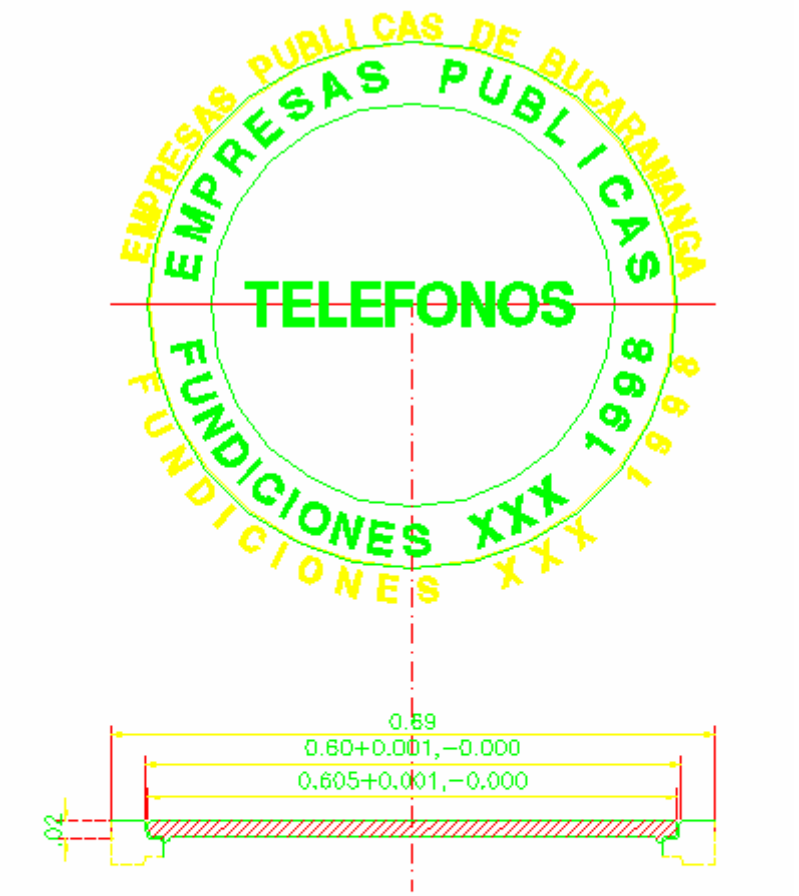


Z



ANEXO 3

TAPA CIRCULAR PARA CAMARAS

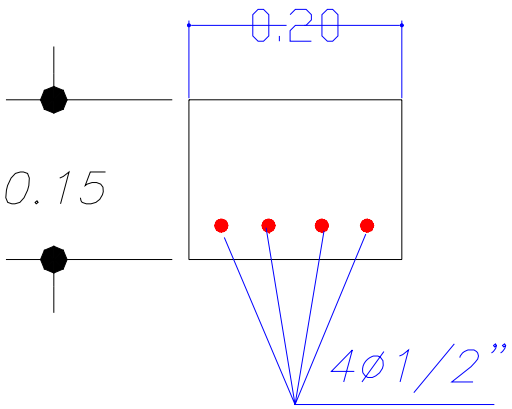


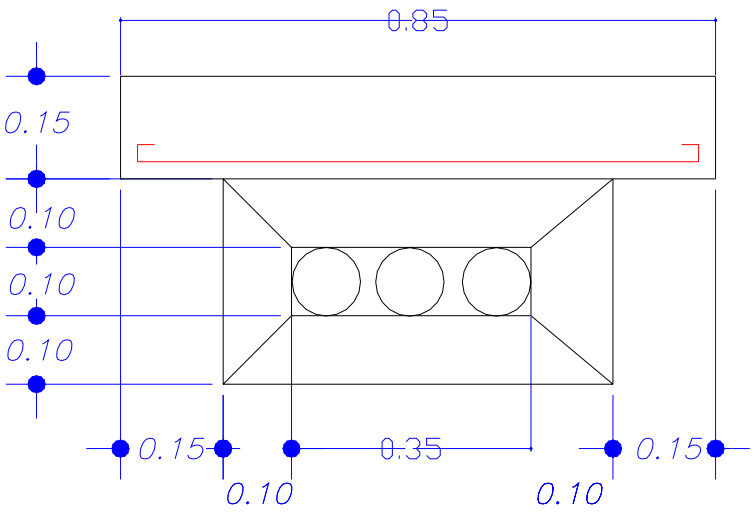
NOTA:

LA FORMA Y DIMENSIONES EXTERNAS DEL ARO SON OPCIONALES (LINEA PUNTEADA)

ANEXO 4

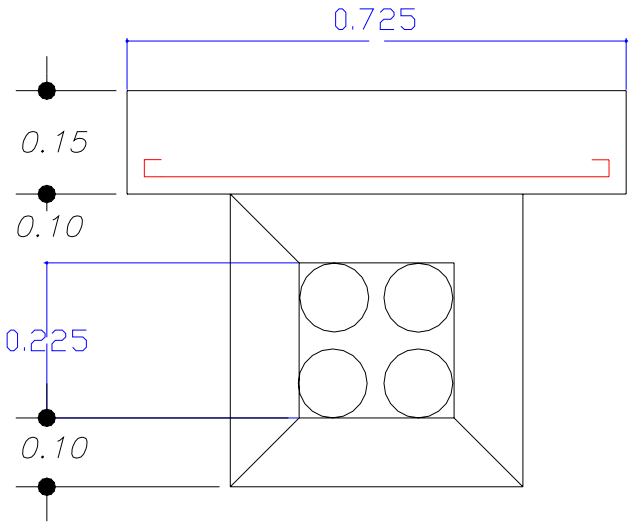
VIGA DINTEL Y BOQUILLA

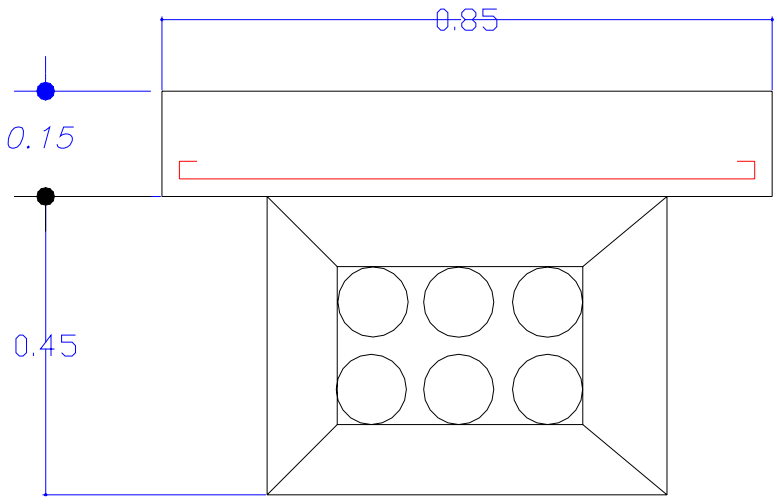




CONCRETO Fc= 245 Kg/cm^2

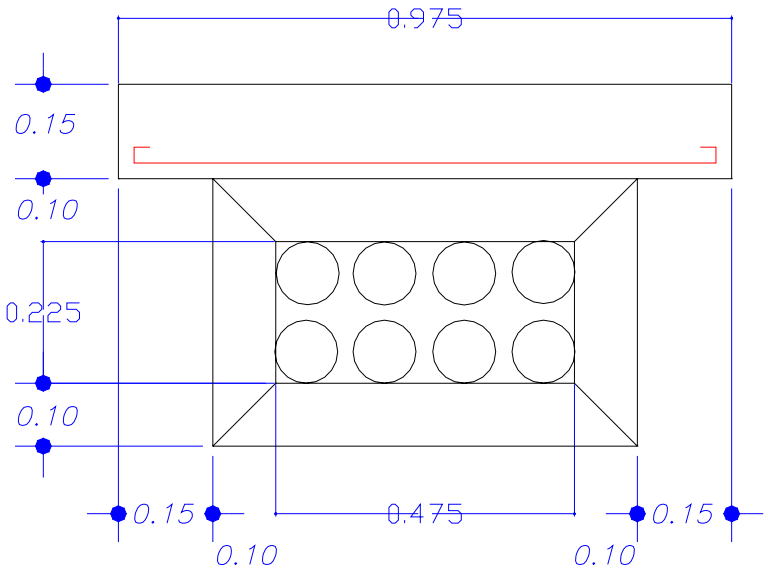
VARILLAS DE REFUERZO fg = 4200Kg/cm^2

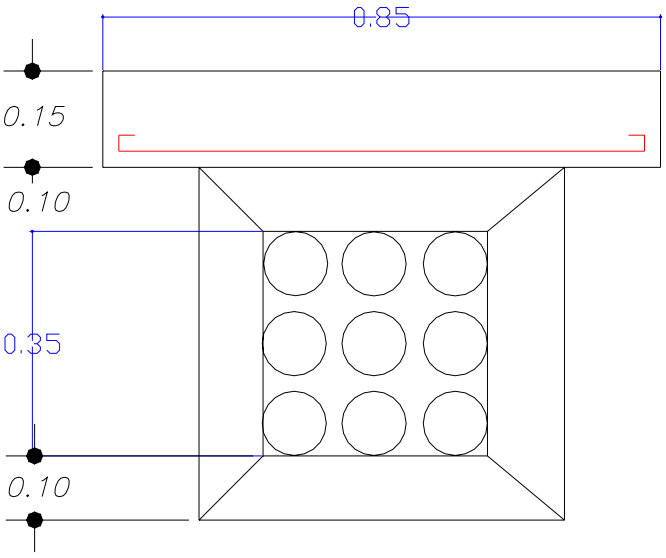




CONCRETO Fc= 245 Kg/cm^2

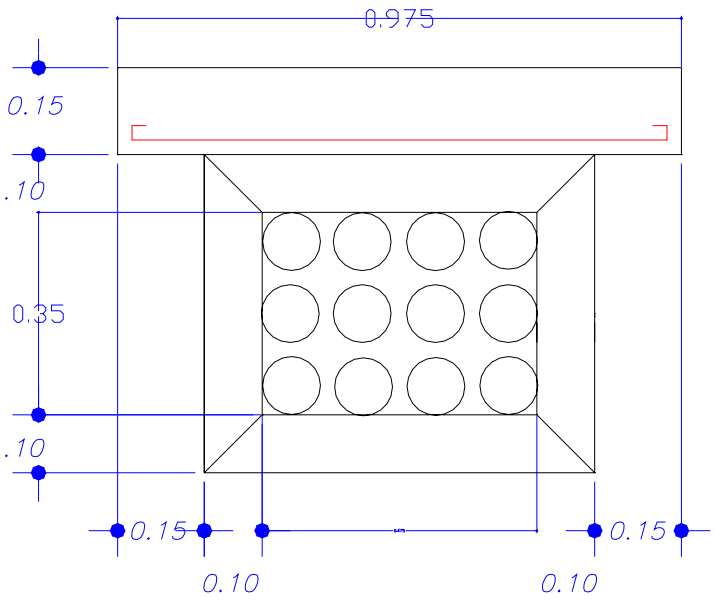
VARILLAS DE REFUERZO fg = 4200Kg/cm^2

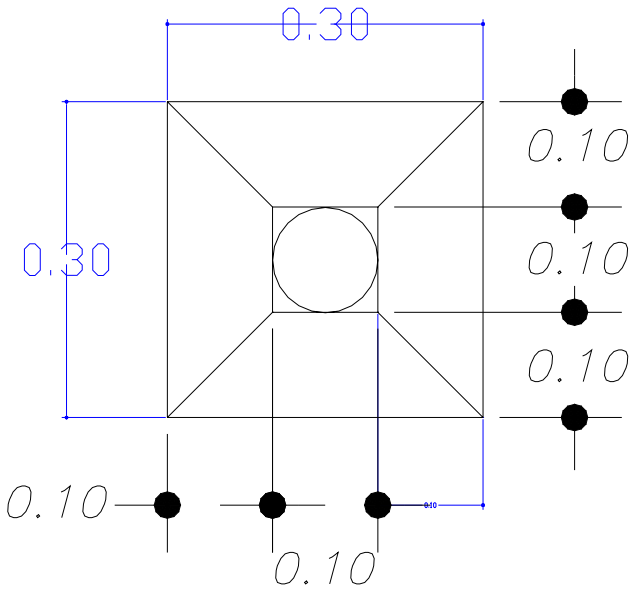




CONCRETO Fc= 245 Kg/cm^2

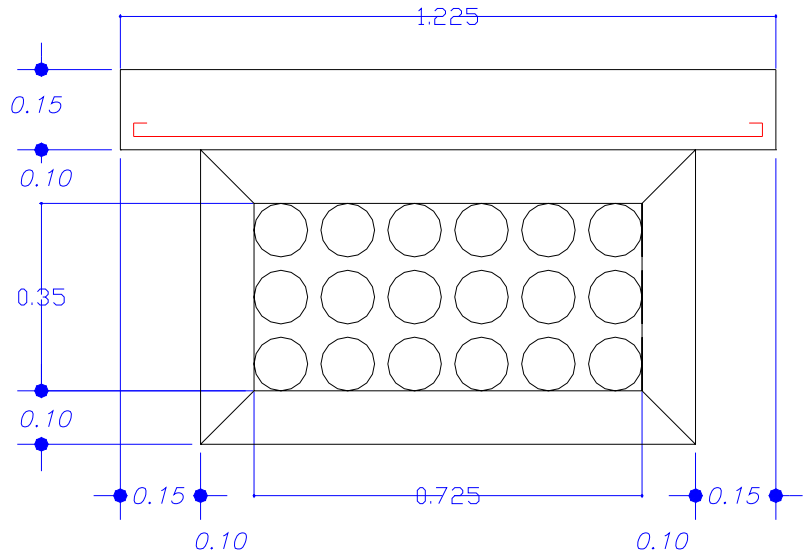
VARILLAS DE REFUERZO fg = 4200Kg/cm^2

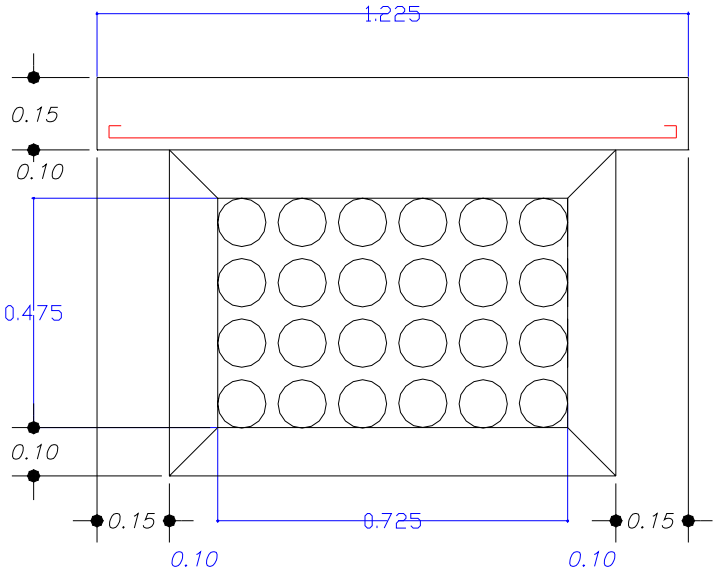




CONCRETO Fc= 245 Kg/cm^2

VARILLAS DE REFUERZO fg = 4200Kg/cm^2



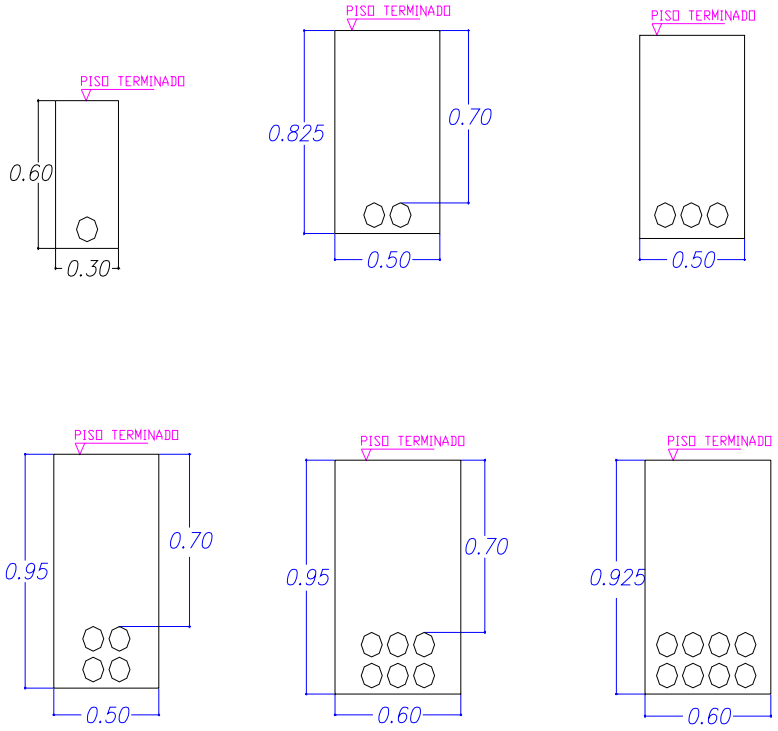


CONCRETO Fc= 245 Kg/cm^2

VARILLAS DE REFUERZO fg = 4200Kg/cm^2

ANEXO 5

DIMENSIONES DE LAS ZANJAS Y COLOCACION DE LOS DUCTOS



DE 1 A 8 DUCTOS

DE 9 A 24 DUCTOS