



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL



**FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GENERALIDADES DE INGENIERÍA

TEMA:

**PROGRAMACIÓN DE LA OBRA CIVIL PARA EL MANTENIMIENTO
DE INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA EN LA ZONA CENTRO Y AV.
CARLOS JULIO AROSEMENA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

AUTOR

CARLOS FERNANDO ROSERO TENESACA

TUTOR

ING. CHRISTIAN ALMENDARIZ RODRIGUEZ., M. Sc.

Año

2018

GUAYAQUIL - ECUADOR

Agradecimiento

A Dios por la vida, los obstáculos se presentan a diario los retos son perennes, pero es el ser humano quien define en lo que quiere convertirse, por este motivo es que agradezco la fuerza que día a día me empuja a seguir adelante en todo.

A mi familia que son mi Esposa, mi hija, mi segundo hijo/a que viene en camino mis Padres y mi Hermano, me han acompañado desde siempre en las buenas y en las malas reprendiéndome y felicitándome cuando amerita.

A mis padres en especial por las bases y los valores que me transmitieron a lo largo de estos años, me han permitido convertirme en la persona que quiero ser.

A la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Escuela de Ingeniería Civil; he aprendido mucho de la Carrera y a través de sus docentes han implantado en mí la ideología de seguir aprendiendo más y más de la materia.

Al Ing. Cristhian Armendáriz Rodríguez mi tutor académico; por su asesoría, paciencia y colaboración en la elaboración de mi proyecto.

Dedicatoria

El trabajo de Titulación lo dedico a Dios por darme la sabiduría, la inteligencia, la paciencia, por permitirme llegar a la culminación de esta carrera tan prestigiosa como es el título de Ingeniería Civil y abrirme las puertas al mundo profesional.

A mis padres, Carlos Alberto Rosero Alejandro y Gloria Kelita Tenesaca Espinosa, por ser el pilar en mi vida y enseñarme a nunca darme por vencido para completar mis metas.

A mi hermano Ricardo Andrés Rosero Tenesaca, mi esposa Nancy Beatriz Caguana Villegas, por estar siempre presente en mi vida cotidiana.

A mi hija que es el motor principal a seguir superándome y poder en un futuro darle a ella, igual que mis padres conmigo, el motivo a ser una persona de superación profesionalmente y humanitariamente.

Declaración expresa

Artículo XI.- del Reglamento Interno de graduación de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

La responsabilidad de los hechos ideas y doctrinas expuestas en este trabajo de titulación corresponden exclusivamente al autor y al patrimonio intelectual de la Universidad de Guayaquil.

Carlos Fernando Rosero Tenesaca

0922464268



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Escuela de Ingeniería Civil
UNIDAD DE TITULACIÓN
Tel: 2262248

ANEXO 11

Guayaquil, 24 de enero del 2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Yo, **ING. FABIAN CARDENAS PACHECO, M.Sc.**, habiendo sido designado para revisar el Trabajo de Titulación **“PROGRAMACIÓN DE LA OBRA CIVIL PARA EL MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA EN LA ZONA CENTRO Y AV. CARLOS JULIO AROSEMENA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**. Certifico que el presente, elaborado por el Sr. **CARLOS FERNANDO ROSERO TENESACA C.C. 0922464268**, del núcleo estructurante: **GENERALES**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO CIVIL**, en la Carrera de Ingeniería Civil, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

Atentamente,

ING. FABIAN CARDENAS PACHECO M.Sc.
C.C. 1204007437
DOCENTE TUTOR REVISOR



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Escuela de Ingeniería Civil
UNIDAD DE TITULACIÓN
Tel: 2262248

ANEXO 12

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADEMICOS

Yo, **CARLOS FERNANDO ROSERO TENESACA**, con **C.I. N° 0922464268**, certifico que el contenido desarrollado en este trabajo de titulación, cuyo título es **“PROGRAMACIÓN DE LA OBRA CIVIL PARA EL MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA EN LA ZONA CENTRO Y AV. CARLOS JULIO AROSEMENA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**. Es de mi absoluta propiedad y responsabilidad y según el Art. 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVAD E INNOVACIÓN, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

Atentamente,

CARLOS FERNANDO ROSERO TENESACA

C.I. N° 0922464268

CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899-Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos. - En el caso de las obras creadas en centros educativos, universitarios, escuelas politécnicas, instituto superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de arte y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigaciones o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sim embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos

Tribunal de graduación

Ing. Eduardo Santos Baquerizo, M.Sc

Ing. Christian Almendáriz., M. Sc.

Decano

Tutor

Vocal

Vocal

ÍNDICE

Agradecimiento	II
Dedicatoria	III
Declaración expresa	IV
Tribunal de graduación	VII
INDICE DE ILUSTRACIONES	XIII
INDICE DE TABLAS	XV
CAPÍTULO I	1
1. Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Justificación.	2
1.4 Objetivo general.	3
1.4.1 Objetivos Específicos	3
1.5 Delimitación del tema.	4
1.6 Ubicación del proyecto.	5
CAPÍTULO II	8
2. Marco Teórico	8
2.1 Marco de referencia	8
2.1.2 Proceso de construcción	9
2.1.2.1 Importancia	10
2.1.2.2 Herramientas	10
2.1.3 Programación.	10
2.1.3.1 Técnicas básicas de programación	11

- Pert	11
- Diagrama de Gantt y la gestión de proyectos	12
- CPM	12
2.1.3.2 Softwares de programación	13
- Excel	13
- Project	13
- Primavera Project Planner	14
2.1.4 Mano de Obra	14
2.1.4.1 Constructor	14
2.1.4.2 Contratante	14
2.1.4.3 Fiscalizador de obra	15
2.1.4.4 Supervisor	15
2.1.4.5 Administrador de contrato	16
2.1.5 Contratos	16
2.1.5.1 Tipos de contratos	16
2.1.6 Ubicación del proyecto	18
2.1.6.1 Calzada	18
2.1.6.2 Acera	19
2.1.6.3 Zonas Verdes	19
2.1.6.4 Puentes	19
2.1.7 Normas de Seguridad	19
2.1.8 Permisos y Licencias	19
2.2 Marco Institucional	20
2.2.1 Misión Empresarial	20
2.2.2 Visión Empresarial	20
2.2.3 Valores Empresariales	20
2.4 Organigrama de la Institución	21
2.2.5 Aplicación de Tecnología	22

2.3 Marco Legal	24
2.3.1 Ley Orgánica Del Sistema Nacional De Contratación Pública	24
2.3.2 Ley Orgánica De Empresas Públicas	24
2.3.3 Ley Especial De Telecomunicaciones	24
2.3.4 Instructivo Para La Administración De Contratos Corporación Nacional De Telecomunicaciones Cnt	25
2.3.5 Instructivo Para La Administración De Contratos Y Para La Fiscalización Y Evaluación De Contratistas De Obra Corporación Nacional De Telecomunicaciones Cnt	25
2.3.6 Acuerdos Designados Según Las Cláusulas Del Contrato De La Obra	25
2.3.7 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo	27
CAPÍTULO III	28
3. Metodología	28
3.1.1 Investigación	28
3.1.1.1 Tipos de Investigación	29
- De acuerdo al fin que sigue	29
- De acuerdo a los datos analizados	29
- De acuerdo al demostramiento de hipótesis	30
3.1.1.2 En conclusión:	31
3.2 Variables componentes en la obra	31
3.3 Método de desarrollo	32
Levantamiento.	33
Volumen de obra.	33
Materiales.	33
- Herramientas.	36
- Maquinarias.	36
3.3.6 Presupuesto.	41
3.3.7 Rendimiento.	41

3.3.8 Análisis de precios Unitarios (APU).	42
3.3.8 Especificaciones técnicas.	43
3.3.9 Calculo de duración de cada rubro.	43
3.3.10 Consultorías técnicas.	43
3.3.11 Cronograma.	43
3.3.12 Software de programación	44
CAPÍTULO IV	45
4. Desarrollo	45
4.1 Obra Av. Carlos Julio Arosemena	45
4.1.1 Presupuesto	46
4.1.2 Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios	49
4.1.3 Cronograma de actividades:	50
4.1.4 Análisis de Escenarios	53
4.2 Obra calle Padre Solano y Ximena	63
4.2.1 Presupuesto	64
4.2.2 Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios calle Ximena y Padre Solano	66
4.2.3 Detalle de actividades	67
Tabla 15: Actividades Calle Ximena y Padre Solano	67
4.2.4 Análisis de Escenarios para las obras calle Ximena y Padre Solano y ampliación de la misma.	67
4.2.5 Calle Ximena y Padre Solano	68
4.2.6 Ampliación calle Ximena y Padre Solano	76
4.2.7 Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios Ampliación calle Ximena y Padre Solano	78
Actividades de la Ampliación calle Ximena y Padre Solano	78
4.2.8 Análisis de Escenarios	79
4.3 Conclusiones y Recomendaciones	83

Recomendaciones	87
------------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Calle Ximena	6
Ilustración 2: Av. Carlos Julio Arosemena.....	7
Ilustración 3: Organigrama CNT	21
Ilustración 4: Concretera	39
Ilustración 5: Compactadoras manuales	40
Ilustración 6: Mixer	41
Ilustración 7: Presupuesto Av. Carlos Julio A.....	46
Ilustración 8: Esquema de trabajo Av. Carlos Julio A.	46
Ilustración 9: Escenario proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios	51
Ilustración 10: Escenario Optimista	54
Ilustración 11: Escenario Realista	57
Ilustración 12: Escenario Pesimista.....	60
Ilustración 13: Calle Ximena	63
Ilustración 14: Presupuesto Calle Ximena	64
Ilustración 15: Esquema de trabajo	64
Ilustración 16: Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios	68

Ilustración 17: Escenario Optimista	70
Ilustración 18: Escenario Pesimista.....	72
Ilustración 19: Escenario Realista	74
Ilustración 20: Ampliación Calle Ximena	76
Ilustración 21: Esquema de trabajo ampliación Ximena	76
Ilustración 22: Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios	79
Ilustración 23: Escenario Optimista	80
Ilustración 24: Escenario Pesimista.....	81
Ilustración 25: Escenario Realista	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Tiempo de entrega de actividades	34
Tabla 2 : Listado de maquinaria	39
Tabla 3 : Retroexcavadora	39
Tabla 4 : Compactadora manual	40
Tabla 5 : Clasificación de los precios unitarios	44
Tabla 6 : Volumen de obra Av. Carlos Julio Arosemena	50
Tabla 7 : Actividad en base a Análisis de precios unitarios	51
Cronograma de actividades Av. Carlos Julio	
Tabla 8 : Arosemena	52
Características del Escenario Programado en	
Tabla 9 : base al Análisis Precios Unitarios	54
Tabla 10 : Características del escenario optimista	57
Tabla 11 : Características del escenario real	60
Tabla 12 : Características del escenario pesimista	63
Tabla 13 : Volumen de obra	67
Duración de actividades en base al Análisis de	
Tabla 14 : Precios Unitarios calle Ximena y Padre Solano	68
Tabla 15 : Actividades Calle Ximena y Padre Solano	69
Escenario Proyectado en base al Análisis de	
Tabla 16 : Precios Unitarios	70
Tabla 17 : Características de Escenario Optimista	73
Tabla 18 : Características de Escenario Pesimista	75
Tabla 19 : Características de Escenario Real	77
Tabla 20 : Volumen de obra ampliación Ximena	79

Duración de actividades en base al Análisis de
Precios Unitarios Ampliación calle Ximena y

Tabla 21 : Padre Solano	80
Tabla 22 : Detalle de actividades	80
Características del Escenario en base al	
Tabla 23 : Análisis de Precios Unitarios	82
Tabla 24 : Características del escenario optimista	82
Tabla 25 : Características del escenario pesimista	83
Tabla 26 : Características del Escenario Real	84
Tabla 27 : Conclusiones y recomendaciones	89
Tabla 28 : Conclusiones y recomendaciones	90

CAPÍTULO I

1. Introducción

1.1 Antecedentes

En la actualidad las telecomunicaciones se consideran como entes dinámicos de vital necesidad para el ser humano debido a que gracias a ellas podemos comunicarnos a distancia de otras personas, el ejemplo puede variar desde una pequeña brecha entre dos habitaciones hasta mantener la comunicación entre la Tierra y un satélite en el espacio; por esto y demás motivos las telecomunicaciones se han vuelto imprescindible no solo para las personas que ocupamos de ellas, sino también, para las entidades públicas y privadas que las satisfacen las necesidades de comunicación y hacer más eficaz el traslado de la información.

El Ecuador, país ubicado en el sur de América ha desarrollado desde los principios de su historia diversas formas de comunicarse en la antigüedad, así como ha logrado adaptarse a los nuevos inventos y a los diferentes cambios existidos a través del tiempo, desde el telégrafo, periódico, teléfono, radio fueron adentrándose en el país captando la atracción de sus habitantes; y no fue hasta el año 1992 cuando el Directorio del El Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL) aprobaba la concesión para telefonía celular, poco después de esto aparecen las primeras empresas como CONECEL S.A y OTECEL S.A (GomezJurado, 2014); años más tarde se da la fundación del Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), quien es una empresa pública que brinda servicios de telecomunicación a todo el territorio ecuatoriano.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT-EP se encarga del mantenimiento de los sistemas de redes telefónicas y de datos, el presente proyecto busca la optimización de sus recursos mediante una programación de trabajos de

obra civil para la mejora de las actividades realizadas por la CNT-EP para sus ciudadanos ubicados en las diferentes zonas de la ciudad de Guayaquil.

1.2 Planteamiento del problema

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT – EP mantiene a lo largo del año diversos contratos en búsqueda de mantenimiento y construcción de obras civiles en mejora del servicio de telecomunicaciones para sus habitantes, sin embargo, las obras que se establecen muchas veces carecen organización.

Los contratos constan de un número limitado de especificaciones que den dirección a los involucrados en la obra, es decir, se manifiesta el resultado a conseguir sin delimitar la forma adecuada en que se llevará acabo, así como los tiempos de progreso y de entrega.

Bajo este formado se han planteado las siguientes preguntas las cuales se buscan esclarecer en el actual documento.

- ¿Cuál sería el tiempo de ejecución optimo en las obras ubicadas en Guayaquil Centro, calle Ximena y Av. Carlos Julio Arosemena?

La pregunta se especifica en ambas Avenidas de la ciudad debido a que los esfuerzos realizados en el presente trabajo constan del análisis de estas dos grandes obras realizadas durante el desarrollo del contrato en mención.

1.3 Justificación.

El mantenimiento y construcciones de obras civiles por parte de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones son necesarios para que las personas puedan utilizar los medios de comunicación tradicional y no tradicional con el fin de emitir y recibir información.

Para ello es necesario que los proyectos a trabajar cuenten de una adecuada programación de actividades para su desarrollo, en donde se ven involucradas todas las partes que envuelven la obra, con el fin de delimitar tiempos y poder realizar las actividades adecuadas para alcanzar las metas propuestas en el contrato.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT – EP ha mantenido distintos contratos a lo largo de los años; entre el 2015 y 2016 se presentó una de las obras más importantes denominada Ximena y Av. Carlos Julio Arosemena en la cual se buscaba el mantenimiento correctivo de la red de canalización y postería de planta externa, sin embargo se vio perjudicada con diversos acontecimientos por lo cual se busca plantear que como se pudieron haber llevado a cabo las actividades a realizar teniendo en cuenta varios escenarios.

1.4 Objetivo general.

Realizar una distribución idónea en las actividades a realizar en los diferentes proyectos civiles emprendidos por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones con el fin de optimizar trabajos en tiempo y rendimiento para la obtención de buenos resultados en base a una programación correcta, en base al análisis de una obra de suma importancia dentro del contrato denominada calle Ximena – Av. Carlos Julio Arosemena.

Calcular los tiempos óptimos de ejecución mediante una metodología y cronogramas incluso para el ahorro de recursos en la ejecución de la obra.

1.4 1 Objetivos Específicos

- Obtener presupuestos, mediante estudios de cotización de material, personal de obra y maquinarias a emplearse para el desarrollo del proyecto de cada orden de trabajo.

- Calcular tiempos de duración de los rubros, en base al Análisis Teórico (Precios Unitarios) y a los escenarios realista, óptimo y pesimista dentro de las obras Avenida Carlos Julio Arosemena y calle Ximena
- Diseñar cronogramas de trabajo mediante el diagrama de Gantt y así obtener el tiempo por rendimiento en base a los Análisis de Precios Unitarios, y a los escenarios realista, óptimo y pesimista para el desarrollo de las órdenes de trabajo.

1.5 Delimitación del tema.

- El proyecto se ubica en las calles Ximena y Av. Carlos Julio Arosemena, dentro de la ciudad de Guayaquil cantón perteneciente a la provincia del Guayas.

- El contrato constará de 365 días calendario o hasta que se vea terminada la obra, que comprende de la construcción de ejes de canalización, cámaras telefónicas subterráneas, cuerpos de revestimiento de hormigón para armarios de distribución, rotura de calzada para instalación de tubos PVC corrugados etc. Tomando en consideración las normativas de construcción y especificaciones técnicas existentes para este tipo de obras.

- Las calles que abarca el proyecto son:

En el Norte la calle Alejo Lazcano, por el Sur la calle Padre Vicente Solano, por el Este la calle Riobamba y Oeste la calle Ximena de la Parroquia Pedro Carbo – Concepción de la ciudad de Guayaquil.

- En el sector de la Av. Carlos Julio Arosemena km 3.5 hasta la intersección con la Av. del Bombero, a la altura de la Federación Ecuatoriana de Fútbol, de la parroquia Tarqui, ciudad de Guayaquil.

1.6 Ubicación del proyecto.

El proyecto se llevó a cabo en los dos sectores populares de la ciudad de Guayaquil, perteneciente a la provincia del Guayas.

Guayaquil es uno de los 25 cantones que componen a la provincia del Guayas, está dividido por 21 parroquias de las cuales 16 son urbanas y 5 rurales, el escenario en donde se suscitó la obra por la cual se ve realizado este proyecto fue en la parroquia Pedro Carbo (Concepción) la misma que se describe por el Municipio de Guayaquil como:

“... parroquia colmada de edificios que perfilan el centro de la ciudad, se encuentran las iglesias Santo Domingo y La Merced, el parque Pedro Carbo, el Hemiciclo de la Rotonda, las estatuas de los Libertadores Bolívar y San Martín, el tradicional Barrio de Las Peñas, el Banco Central del Ecuador, la Bolsa de Valores de Guayaquil y el Museo Antropológico y de Arte Contemporáneo (MAAC).” (Alcaldía de Guayaquil, 2014)

Dentro de la misma tenemos las calles protagonistas de la obra Ximena la cual se ve limitada de la siguiente manera:

- Norte: Calle Alejo Lazcano
- Sur: Calle Padre Vicente Solano
- Este: Calle Riobamba
- Oeste: Calle Ximena

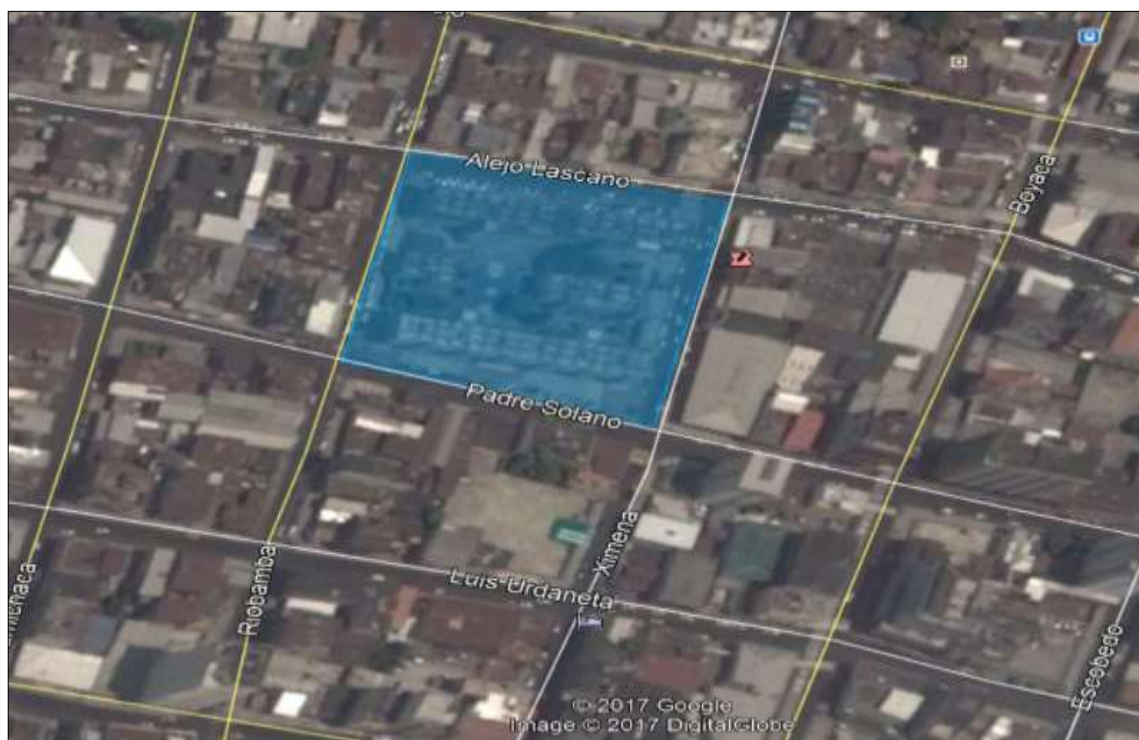


Ilustración 1: Calle Ximena

Fuente: Google Maps

La parroquia Tarqui es definida también por la Municipalidad de Guayaquil como:

“...parroquia se destacan los monumentos a Eloy Alfaro y el de Guayas y Quil, el Teatro Centro de Arte, los Estadios Isidro Romero Carbo y Modelo Alberto Spencer, el coliseo cubierto Voltaire Paladines Polo, el nuevo Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo y la Terminal Terrestre Jaime Roldós Aguilera, la Universidad de Guayaquil, los centros financieros y comerciales de Kennedy Norte (Av. Francisco de Orellana) y Urdesa. Barrios residenciales como Urdesa, Miraflores, La Alborada, Kennedy y Los Ceibos pertenecen a esta parroquia” (Alcaldía de Guayaquil, 2014)

Dentro de esta parroquia se realizó la obra Av. Carlos Julio Arosemena dentro del km 3,5 la cual marchaba hasta la intersección con la Av. Del Bombero, a la altura de la Federación Ecuatoriana de Fútbol.



Ilustración 2: Av. Carlos Julio Arosemena

Fuente: Google Maps

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1 Marco de referencia

La CNT-EP, 2015 selecciono TRES (3) oferentes con quienes se contratará los servicios de “MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA RED DE CANALIZACION Y POSTERÍA DE PLANTA EXTERNA DE LAS 11 ZONAS INTEGRALES, PROVINCIA DEL GUAYAS”, durante los trescientos sesenta y cinco (365) días subsiguientes a la suscripción del contrato. (pág. 12)

Los trabajos de mantenimiento a ejecutarse se cuantificarán mediante requerimientos a través de SOLICITUDES DE TRABAJO, elaboradas y aprobadas por la Jefatura de Zona Integral y serán cancelados en función de los precios unitarios vigentes y contemplados en el contrato. De ser necesario, la implementación de rubros no considerados o no determinados en los precios unitarios, estos serán requeridos al proveedor por escrito y cancelados bajo la modalidad de Costo más Porcentaje, con el límite de hasta el diez por ciento (10%) del valor reajustado o actualizado del contrato principal, hasta que se incluya en el estudio y se establezca el precio unitario para estos rubros, los mismos que cuando sean definidos y aprobados, entrarán en vigencia inmediatamente incluso para estos contratos, el resto de rubros serán cancelados sobre la base de los precios unitarios de planta externa vigentes a la fecha de ejecución de los trabajos. En el caso de que la CNT E.P. disponga del material para la obra adjudicada, podrá entregar al contratista adjudicado y cancelar solo la mano de obra de instalación.

La necesidad de contar siempre con los recursos necesarios para la atención oportuna del mantenimiento de la red de canalización, postería y sus diferentes

elementos constitutivos, hace que se proponga esta modalidad, ya que al contratar con un solo proveedor se corre el riesgo que en determinado momento falle en la prestación del servicio contratado, mientras que al contar con tres (3) proveedores es menos probable que esta situación se presente, adicionalmente, el área de cobertura del servicio se ha definido también en tres(3) áreas operativas; así, cada oferente o adjudicatario tendrá un área de acción definida.

No obstante, según sea la necesidad y mediante la aprobación del Administrador del contrato, un proveedor deberá intervenir en cualquiera de las otras áreas, privilegiando siempre que la red de canalización, postería y sus diferentes elementos constitutivos estén siempre operativos.

El desarrollo de la obra requiere de la metodología, programación y respectivo control, por lo que es necesario establecer dos conceptos básicos para desarrollar adecuadamente la planificación constructiva.

2.1.2 Proceso de construcción

Es definido como las diferentes etapas de manera continua que se ejecutan en lapsos de tiempos definidos en la realización de actividades dentro de una obra. Las vigilancias de estas aseguran el mantenimiento de las normas, técnicas, descripciones y tiempo del contrato.

Una vez escogido el grupo de trabajo a realizar una determinada obra se designan diversos roles dentro de la misma con la finalidad de resguardar el éxito del proyecto y alcanzar los tiempos establecidos en un principio y a través de la celebración de un contrato.

2.1.2.1 Importancia

La importancia en los Procesos de Construcción radica en las personas encargadas del mismo como lo son el contratista, supervisores, fiscalizadores y muchas veces los administradores del contrato quienes son los que vigilen que se lleve a cabo de manera eficiente el proyecto.

Permite realizar las actividades de manera correcta y ordenada, así como identificar los peligros existentes en la obtención de alguna de ellas, proporciona además la información necesaria para distribuir las herramientas, maquinarias, materiales y equipos que se utilizarán en el transcurso de la obra.

2.1.2.2 Herramientas

Para la ejecución de las obras a realizarse es necesario tener conocimientos en el uso de equipos y herramientas que servirán en la obra como picos, taladros, retroexcavadoras, cortadoras entre otros de acuerdo a las necesidades que se presenten en el contrato

2.1.3 Programación.

La Programación es un cronograma donde observamos el avance de obra, son los pasos a seguir de todos los trabajos para realizar la obra. La programación nos permite establecer cómo se ejecutará la obra, y asignar el equipo necesario para la ejecución de cada orden de trabajo. También determina la duración, el inicio y fin de cada actividad y el tiempo total que tiene la ejecución de la obra. Una construcción no programada necesitará más tiempo para la construcción y será más costosa, existirán tareas que comiencen tarde y otras que no podrán iniciarse. Por otra parte, desarrollar una programación significará organizar eficientemente la obra.

2.1.3.1 Técnicas básicas de programación

- Pert

Por sus siglas en inglés Program Evaluation and Review Technique, denominada de esta manera “al conjunto o de modelos abstractos para la programación y análisis de proyectos de ingeniería. Estas técnicas nos ayudan a programar un proyecto con el coste mínimo y la duración más adecuada. Están especialmente difundidas el PERT y el CPM.”

Ventajas

- Establece las actividades que se necesitan realizar e indica cuales son
- Ayuda a la obtención del tiempo mínimo de ejecución de la actividad
- Identifica las ligaduras momentáneas entre las actividades que consta el proyecto
- Buscar el tipo de actividades críticas y holuras que puedan retrasarse
- Proporciona un costo mínimo

Desventajas

- Dificultad en el entendimiento de las tareas a realizar cuando se poseen un número grande de ellas
- El cálculo de los costos no se puede dar de manera exacta debido a que no toma en cuenta actividades extra en la ejecución de las obras.

- **Diagrama de Gantt y la gestión de proyectos**

“El diagrama de Gantt consiste en una presentación grafica de la extensión de las actividades del proyecto sobre dos ejes: en el eje vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se presenta el tiempo” (Díaz, 2005)

La herramienta permite ver de manera gráfica el cronograma de actividades que forman parte del programa para la ejecución de la obra donde va estar la duración y secuencia del mismo, cada actividad es representada a través de bloques que determinan el tiempo en el que se efectuará.

Ventajas del diagrama de Gantt

- Permite al usuario planificar un proyecto bajo la ejecución de tiempos según sus actividades
- Se puede realizar en diversos programas
- Es de bajo costos
- Se muestra simple a la ejecución

Desventajas del diagrama de Gantt

- No considera los costos del proyecto
- Tiende a volverse confuso cuando se presentan muchas actividades
- No permite el análisis de factores

- **CPM**

“El camino crítico en un proyecto es la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulativo. Determina el tiempo más corto que podemos tardar en hacer el proyecto si se dispone de todos los recursos necesarios. Es necesario conocer la duración de las actividades.” (Hinojosa, 2003)

“El Método de la Ruta Crítica (CPM equivalente a la sigla en inglés Critical Path Method) es frecuentemente utilizado en el desarrollo y control de proyectos. El objetivo principal es determinar la duración de un proyecto, entendiendo éste como una secuencia de actividades relacionadas entre sí, donde cada una de las actividades tiene una duración estimada” (Aguilar, Díaz, & García, 2012)

2.1.3.2 Softwares de programación

Para la ejecución de la realización de las actividades a través de diagramas de Gantt se proporcionan diversas aplicaciones computacionales tales como:

- **Excel**

“Excel es un programa de hojas de cálculo de Microsoft Office system. Permite crear y aplicar formato a libros (un conjunto de hojas de cálculo) para analizar datos y tomar decisiones fundadas sobre aspectos de su negocio. Concretamente, se puede usar para hacer un seguimiento de datos, crear modelos para analizar datos, escribir fórmulas para realizar cálculos con dichos datos, dinamizar los datos de diversas maneras y presentarlos en una variedad de gráficos con aspecto profesional” (Microsoft 2010, 2010).

- **Project**

Es una herramienta de trabajo, utilizada dar orden y continuar con las tareas o actividades propuestas, ayudando a evitar así que existan atrasos y no alejarse del presupuesto inicial.

Adicional proporciona información referente a los costos y los tiempos de culminación.

- **Primavera Project Planner**

Es un software que ayuda a la administración de proyectos el cual es muy bien visto en la rama de la construcción, telecomunicaciones, entre otras ya que brinda la organización, planificación, control y seguimiento de las diferentes actividades a realizar dentro del proyecto.

2.1.4 Mano de Obra

Se entiende por mano de obra al personal que labora dentro de la obra a ejecutar, en la cual nos encontramos a:

2.1.4.1 Constructor

Se define como la persona o entidad que es contratada para la ejecución de una obra, entiéndase que esta puede estar realizada en su totalidad o por un porcentaje de la misma.

La Ley Orgánica Del Sistema Nacional De Contratación Pública en su Art 6 lo define como: “Es la persona natural o jurídica, nacional o extranjera, o asociación de éstas, contratada por las Entidades Contratantes para proveer bienes, ejecutar obras y prestar servicios, incluidos los de consultoría” (Asamblea Nacional del Ecuador , 2015)

2.1.4.2 Contratante

El contratante es aquella persona natural o jurídica quien se encarga de contratar un servicio o bien a través del aporte de recursos financieros; para la obtención de una obra o proyecto por medio de un contrato.

2.1.4.3 Fiscalizador de obra

“Un fiscalizador de construcciones es un profesional, un experto en temas de ingeniería civil o arquitectura. En base a sus conocimientos, controla el diseño, la construcción y la arquitectura de un proyecto” (El Comercio, 2011)

Este no solo debe poseer conocimientos académicos, sino, además, de las normas que se establecen dentro del lugar de procedencia de la obra, así como las diversas primas existentes dentro de la construcción internacional.

Un fiscalizador es el encargado de dar la garantía existente en la obra y es además quien tiene la potestad de detenerla en caso de que existiera algún desperfecto con la misma, así como revisar y controlar los aspectos técnicos y económicos de la obra.

2.1.4.4 Supervisor

El supervisor es el encargado de vigilar que el cumplimiento de la obra se desempeñe de acuerdo a lo establecido; actividades programadas previamente con la finalidad de levantar la obra.

Su participación en las obras constituye parte determinante en la vitalidad y éxito del proyecto a realizar, de igual manera en el fracaso del mismo, ya que la persona responsable en adquirir el rol de supervisor no solo tendrá que superar aspectos técnicos, sino, además, conflictos humanos que muchas veces se suscitan entre el personal de apoyo y mantenimiento de la obra.

Dentro de las competencias necesarias que caracterizan al supervisor se resalta la experiencia en los materiales, herramientas y maquinarias que envolverán la obra a realizar.

Destrezas en la interpretación de planos, programas y recursos, así como conocimientos en construcción, montaje y fabricación de diversas áreas en la que se está realizando el giro de la obra.

2.1.4.5 Administrador de contrato

“El administrador del contrato velará porque la obra se ejecute de acuerdo con lo planeado y programado, pero sin tomar parte directamente en la ejecución rutinaria de las tareas que aseguren su cumplimiento, antes bien, debe lograrlo mediante la delegación y supervisión de esas tareas, la comunicación constante con el personal encargado de llevarlas a cabo, la aplicación de su autoridad para dirimir o resolver cualquier problema que no puedan manejar los niveles inferiores y motivar al personal con el fin de que brinde lo mejor de sí para lograr el éxito del proyecto” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2012)

2.1.5 Contratos

El contrato es un convenio por el cual dos o más personas sean estas físicas o jurídicas en donde una se compromete en brindar servicios lícitos por una remuneración fijada dentro del mismo. (Ministerio de Trabajo, 2005)

2.1.5.1 Tipos de contratos

Según el Código de Trabajo Ecuatoriano el contrato se divide en:

- Expreso y Tácito

Se encuentra en el Art. 12 del Código y dice que un contrato se vuelve expreso cuando ambas partes que lo componen disponen sus condiciones y vuelven tácito el documento.

- A prueba

El contrato a prueba se lo ubica en el Art. 15 en donde dispone que se podrá otorgar un tiempo determinado denominado de “prueba” cuando no exceda de 90 días. Incorpora que el contrato no podrá celebrarse más de una vez entre las partes participantes y una vez vencido el plazo pasará automáticamente a un contrato por el resto del año.

- Por obra cierta

Art. 16 Se entiende por contrato de obra cierta cuando la parte contratada ejecuta un trabajo por cierta cantidad financiera la cual da por entendida la totalidad del mismo, sin contar con el tiempo que se concluya.

- Por tarea

Art. 16, El trabajador completará una obra o trabajo dentro de un periodo de tiempo determinado, una vez que este termine se da por hecho que la obra ha finalizado.

- A destajo

Art. 16, Refiere cuando un trabajador será remunerado de acuerdo a la división del trabajo a realizar, es decir, será pagado de acuerdo al cumplimiento de unidades de la obra sin importar el tiempo en que esta concluya.

- Eventuales

Se presenta dentro del Art. 17 en donde determina un contrato eventual al presentarse hechos como:

- Licencia de enfermedad
- Maternidad
- Vacaciones

- Licencia de paternidad

Entre otros eventos que no durarán más de 180 días, sin embargo, si este contrato se duplicara en el mismo año pasaría a reconocerse como temporal y el sueldo que se pague de este tendrá un incremento del 35% la hora.

- **Ocasionales**

Art 17, en donde menciona que se ejecutará un contrato ocasional cuando por necesidades de emergencia o extraordinarias se dispondrá del servicio de un trabajador en donde no exceda 30 días hábiles.

- **De temporada**

Art. 17, aquellos que se celebren en virtud de temporadas o ciclos periódicos como por ejemplo épocas navideñas o de carnaval.

2.1.6 Ubicación del proyecto

Es indispensable reconocer el lugar en el cual se va a llevar a cabo el proyecto ya que al encontrarse dentro de la vía pública se verá complementados con instalaciones de servicios públicos como lo son las tuberías de agua potable, alumbrado público, entre otros, razón por la cual se debe obtener datos adicionales y planos del lugar con la finalidad de no perjudicar la obra a realizar.

La Norma Técnica Para Construcción De Canalización Telefónica por parte de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (Gerencia Nacional Técnica , 2011) nos da lugar de las ubicaciones en las que se puede presentar el proyecto, así como:

2.1.6.1 Calzada

La obra se llevará a cabo en sectores en donde no se perjudique la viabilidad de los automóviles durante el periodo de ejecución.

2.1.6.2 Acera

La obra se podrá ejecutar en el centro de la acera, sin embargo, si el ancho de esta no lo permitiera se tendrá que realizar en la calzada, previamente definida con la fiscalización.

2.1.6.3 Zonas Verdes

Si la obra se verá realizada dentro de las zonas verdes se debe tomar en consideración la presencia de los árboles, postes, etcétera, así como el acceso de personas que se debe mantener de forma normal.

2.1.6.4 Puentes

Si la obra se diera lugar en puentes de construcción, pasos a desniveles, sobre ríos, entre otros, la obra se llevará a cabo a los extremos en donde se pueda realizar a los lados del borde de los mismos.

2.1.7 Normas de Seguridad

Para la realización de las diferentes obras se regirán los trabajadores al SISO por sus siglas Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

2.1.8 Permisos y Licencias

Para llevar a cabo la ejecución de las obras es necesario contar con los permisos pertinentes por parte de los Municipios, Ministerios o entes de los cuales se involucren la obra y regulen el uso del suelo.

2.2 Marco Institucional

CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CNT – EP

2.2.1 Misión Empresarial

“Unimos a todos los ecuatorianos integrando nuestro país al mundo, mediante la provisión de soluciones de telecomunicaciones innovadoras, con talento humano comprometido y calidad de servicio de clase mundial.”

2.2.2 Visión Empresarial

“Ser la empresa líder de telecomunicaciones del país, por la excelencia en su gestión, el valor agregado que ofrece a sus clientes y el servicio a la sociedad, que sea orgullo de los ecuatorianos.”

2.2.3 Valores Empresariales

- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Integridad
- ✓ Compromiso al servicio
- ✓ Cumplimiento en objetivos empresariales
- ✓ Socialmente responsables

2.4 Organigrama de la Institución

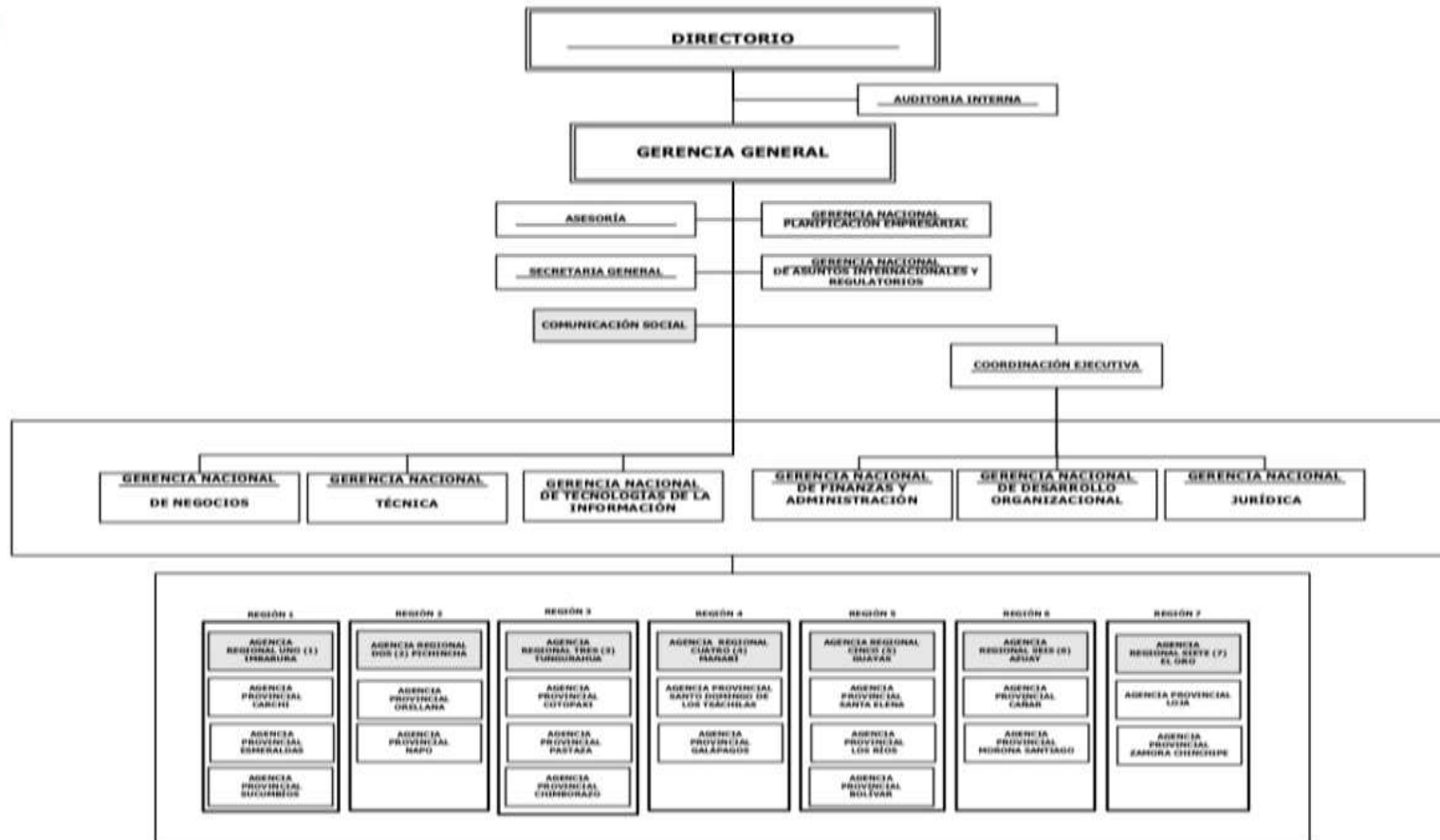


Ilustración 3: Organigrama CNT

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones

2.2.5 Aplicación de Tecnología

BackBone

- CNT es propietaria de la red de fibra óptica más grande a nivel nacional, con más de 10.000 Km de fibra óptica instalada en todo el territorio ecuatoriano.
- La fibra óptica de mayor calidad del Ecuador.
- La Fibra Monomodo y anillada, proporciona calidad en la transmisión de datos y da garantía a la disponibilidad de red.
- La fibra óptica incluye triple protección en el cable, chaquetas de seguridad, material anti-roedores y con alma de acero.
- Implementación a través de canalización subterránea, brindando mayor seguridad para garantizar el servicio.
- Implementación y operación conforme a estándares internacionales, tales como el 568B.3.1.

Red de Transporte

- Tecnología de última generación con IP/MPLS TE y DWDM.
- La red nacional IP/MPLS TE de CNT es una red de última tecnología, una de las mejores a nivel de toda Sudamérica, implementada en su totalidad con tecnología CISCO, que se encuentra a la vanguardia de innovación, utilizada en los países más desarrollados, lo cual da garantía de calidad de servicio.
- Capacidad en la red de Transporte de hasta 192 Lambdas.
- Interfaces de conexión con capacidades de hasta 10 Gbps.

Red de Acceso

- Tecnología para llegar con la mayor velocidad de Internet a hogares y empresas.

Conectividad Internacional

- CNT posee nivel de TIER 2 (gran capacidad de acceso a ISP), por lo tanto la mejor conectividad internacional del país con una capacidad de transporte de datos internacional de 192 STM-1.
- CNT posee actualmente 5 mega puntos para conexión internacional a Internet: tres cables submarinos (Cable Panamericano, Emergía y Américas 2); y, dos cables terrestres (Telecom y Transnexa).

2.3 Marco Legal

Dentro del Marco Legal del presente documento se mencionan las Leyes por la cuales se celebra el contrato de la obra a desarrollarse:

2.3.1 Ley Orgánica Del Sistema Nacional De Contratación Pública

“Art. 1.- Objeto y ámbito. - Esta Ley establece el Sistema Nacional de Contratación Pública y determina los principios y normas para regular los procedimientos de contratación para la adquisición o arrendamiento de bienes, ejecución de obras y prestación de servicios, incluidos los de consultoría...” (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2009)

2.3.2 Ley Orgánica De Empresas Públicas

“Art. 1.- AMBITO.- Las disposiciones de la presente Ley regulan la constitución, organización, funcionamiento, fusión, escisión y liquidación de las empresas públicas que no pertenezcan al sector financiero y que actúen en el ámbito internacional, nacional, regional, provincial o local; y, establecen los mecanismos de control económico, administrativo, financiero y de gestión que se ejercerán sobre ellas, de acuerdo a lo dispuesto por la Constitución de la República...” (Asamblea Nacional Del Ecuador, 2014)

2.3.3 Ley Especial De Telecomunicaciones

“Art. 1.- El presente reglamento tiene como finalidad establecer las normas y procedimientos generales aplicables a las funciones de planificación, regulación, gestión y control de la prestación de servicios de telecomunicaciones y la operación, instalación y explotación de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, datos y sonidos por cualquier medio; y el uso del espectro radioeléctrico...” (Asamblea Constituyente del Ecuador , 2011)

2.3.4 Instructivo Para La Administración De Contratos Corporación Nacional De Telecomunicaciones Cnt

En un comunicado por parte de CNT-EP se menciona lo siguiente:

“La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT- EP, comunica a la ciudadanía que no es posible publicar Regulaciones y procedimientos internos aplicables a la entidad, ya que los mismos son catalogados como reservados, propios de la gestión interna de la Empresa, de carácter estratégico” (CNT, 2015)

Razón por la cual no se detalla dentro del Marco Legal de presente documento.

2.3.5 Instructivo Para La Administración De Contratos Y Para La Fiscalización Y Evaluación De Contratistas De Obra Corporación Nacional De Telecomunicaciones Cnt

En un comunicado por parte de CNT-EP se menciona lo siguiente:

“La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT- EP, comunica a la ciudadanía que no es posible publicar Regulaciones y procedimientos internos aplicables a la entidad, ya que los mismos son catalogados como reservados, propios de la gestión interna de la Empresa, de carácter estratégico” (CNT, 2015)

Razón por la cual no se detalla dentro del Marco Legal de presente documento.

2.3.6 Acuerdos Designados Según Las Cláusulas Del Contrato De La Obra

- Cláusula Primera: Comparecientes
- Cláusula Segunda: Antecedentes
- Cláusula Tercera: Ámbito Legal Del Contrato
- Cláusula Cuarta: Interpretación y definición de términos
- Cláusula Quinta: Objeto de Alcance y Contrato
- Cláusula Sexta: Moneda de Contrato

- Cláusula Séptima: Precio Máximo
- Cláusula Octava: Forma de Pago
- Cláusula Novena: Costos de la Transferencia Bancaria
- Cláusula Decima: No reajuste de precios por renuncia de la contratista
- Cláusula Undécima: Pagos Indebidos
- Cláusula Duodécima: Plazos de Ejecución
- Cláusula Decimotercera: Caso Fortuito o Fuerza Mayor
- Cláusula Decimoquinta: Administración del Contrato
- Cláusula Decimosexta: Garantías
- Cláusula Decimoséptima: Multas
- Cláusula Décimo Octava: Prohibición de Cesión
- Cláusula Décimo Novena: Subcontratación
- Cláusula Vigésima: Contratos Complementarios
- Clausula Vigésima Primera: Permisos de Construcción
- Clausula Vigésima Segunda : Vicios de la Construcción
- Clausula Vigésima Tercera: Relaciones Laborales
- Clausula Vigésima Cuarta: Seguridad y Salud
- Clausula Vigésima Quinta: Fiscalización de la obra
- Clausula Vigésima Sexta: Causas de Terminación del Contrato
- Clausula Vigésima Séptima: Documentos del contrato
- Clausula Vigésima Octava: Derechos de Propiedad Intelectual
- Clausula Vigésima Novena: Aceptación Expresa
- Clausula Trigésima: Comunicaciones

2.3.7 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y

Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo

“Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo” (Asamblea Nacional del Ecuador , 2012)

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1.1 Investigación

“Es el procedimiento que se sigue para contestar las preguntas de investigación que surgen sobre diversos fenómenos que se presentan en la naturaleza y sobre los problemas que afectan a la sociedad” (Borja, 2003)

Dentro de las características que resaltan de la investigación científica encontramos:

- Se realiza en base a trabajos pasados de diferentes autores que permite revisar los diferentes puntos de vistas de proyecto similares al que se está desarrollando
- Los puntos rescatados dentro de las investigaciones deben tener duración infinita, es decir, se podrán repetir; una investigación que prueba teorías o desarrolla experimentos válidos deben ser expuestos también en el futuro y las veces que se realicen deberán presentar los mismos resultados.
- Se pretende contestar preguntas y resolver problemas.
- Se puede realizar
- Busca el bien común

3.1.1.1 Tipos de Investigación

- De acuerdo al fin que sigue

Se divide en:

- Básica

La investigación básica no presenta resultados a corto plazo, sin embargo, tiene validez para la aplicación de los datos aportados a largo plazo, además se caracteriza por recoger información real con el fin de realizar hallazgos y brindar respuesta a incógnitas.

- Aplicada

Al contrario de la básica, este tipo de investigación busca la aplicación de los datos elaborados de manera instantánea o a corto plazo.

- Tecnológica

Este tipo de investigación busca el descubrimiento y el aporte de la tecnología con la finalidad de aportarla a la sociedad para mejorar diversos acontecimientos que pueden ser solucionados gracias a ella.

- De acuerdo a los datos analizados

Dividida en:

- Cuantitativa

Se denomina cuantitativa debido a que las soluciones que se presentaran en este tipo de investigación giraran a datos numéricos los cuales se podrán analizar con técnicas o fórmulas matemáticas para generar una conclusión o resultado.

- **Cualitativa**

Por lo contrario de la cuantitativa, este tipo de investigación utiliza métodos no numéricos, los datos que se proporcionan son de carácter cualitativo, es decir, diversas características del tema a tratar.

- **De acuerdo al demostramiento de hipótesis**

- **No experimental**

No puede probar las diversas relaciones existentes entre varios elementos dentro de esta tenemos:

- **Descriptiva**

Como su nombre lo indica es aquella que describe el sinnúmero de características establecidas por los proyectos a presentar.

- **Histórica**

Se basa en hechos pasados o transcurridos a lo largo de la historia

- **Correlacional**

Se desarrolla en base a las relaciones existentes entre diversas investigaciones sacando una conclusión de esto.

- **Explicativa**

Trata de buscar la mayor información referente a un tema y dar detalles sobre el mismo, sin dejar a la duda alguna variable.

- **Experimental**

Es aquella investigación que se comprueba con base a experimentos realizados en el transcurso de la misma. Estudiando la causa y efecto de las variables que se manejan.

3.1.1.2 En conclusión:

El presente documento presentará un tipo de investigación del tipo descriptivo, cualitativo, ya que busca describir y resaltar las características de las actividades a realizar dentro de una obra y programarlas con la finalidad de establecer tiempos en cada una de ellas.

Se incorporará datos del tipo cuantitativo como costos, presupuestos, entre otros para la complementación del proyecto, así como medidas de longitud como por ejemplo los metros o kilómetros que componen las calles de las obras a realizar, así también como las medidas de volumen como lo son los litros de diversos materiales que se usan para el desarrollo del contrato.

Adicional a esto se practicará el conocimiento empírico aportado por los diferentes integrantes de las obras con la finalidad de proponer diversas soluciones de manera teórica y práctica para alcanzar los objetivos propuestos.

3.2 Variables componentes en la obra

Dentro de la programación de las actividades dispuestas a lo largo del proyecto se manifiestan ciertas variables que son:

- **Costo de Total del proyecto**

Refiere al costo existente por parte del proyecto una vez tomado en cuenta las diferentes actividades a realizar

- **Rendimiento de Cuadrillas**

El rendimiento de cuadrilla se divide en: rendimiento de mano de obra, rendimiento de equipos, rendimiento de materiales, que constatarán el avance de la obra de acuerdo a las variables ya mencionadas.

- **Tiempo de entrega de actividades**

El tiempo de entrega en las diferentes actividades será determinado de acuerdo a la dificultad de la misma y se plasmarán en una programación con tiempos mínimos y máximos de entrega.

Los instrumentos con los cuales se realizará la medición de las variables de las que consta el proyecto son:

Tabla 1: Tiempo de entrega de actividades

Variable	Instrumento de medición
Costo Total del Proyecto	- Presupuesto - Costo Fijos - Costos Variables - Cargos Adicionales - Precios Unitarios
Rendimiento de Cuadrilla	- Rendimiento de mano de obra - Rendimiento de equipos - Rendimiento de materiales - Rendimiento de maquinaria
Tiempo de entrega de actividades	- Cronograma de actividades - Programación de actividades bajo el Diagrama de Gantt

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

3.3 Método de desarrollo

Se realizarán una serie de pasos en la cual observaremos y profundizaremos cada punto a continuación escritos para orientarnos en una metodología seguir, aspectos sencillos pero fundamentales en la ingeniería se destacan al momento de

realizar una obra basado en una coordinación de campo desde la maquinaria a considerarse y oficina a un software para realizar cronogramas de trabajo.

Levantamiento.

Se entiende por levantamiento a la acción de fijar, graficar y medir los espacios en los cuales se llevarán a cabo una obra, esto hace que se recopile una cantidad de datos a valorar como longitud de calles que abarca la obra, tráfico de personas, tipo de material a usar.

Beneficios:

- Conocer las dimensiones de donde tendrá lugar la obra
- Constatar que los datos proporcionados por la empresa contratante sean los mismos físicamente
- Proporciona información necesaria para la estimación de costos

Volumen de obra.

Se entiende por volumen de obra a la cantidad de trabajo dentro de una obra o contrato, los niveles que posee, subdivisiones entre otros. La cuantificación del área a laborar.

Materiales.

Se define por materiales a la materia prima o procesada que sirve para la ejecución de un proyecto. En el presente proyecto se utilizó diferentes materiales, sin embargo, entre los que destacan son:

Cemento Portland, arena, piedra, agua, material de mejoramiento, acero de refuerzo.

Características de los materiales

Cemento portland

El cemento Portland, es un tipo de cemento hidráulico, que al realizarse la mezcla con áridos, agua y fibras de acero se produce una transformación en la cual obtendremos una masa muy duradera y resistente, denominada hormigón.

(UMACON, 2017)

Tipos de Cemento Portland

- Tipo 1.

Se entiende por el cemento de carácter normal, compuesto de Clinker y yeso

- Tipo 2.

Se lo conoce como cemento modificado. Su utilización es habitual en tubos y alcantarillados

- Tipo 3

Su característica principal es la elevada resistencia que supera al tipo 1 y 2.

- Tipo 4

El tipo de resistencia se lo hace de manera pausada. Típicamente se usa en presas y túneles.

- Tipo 5

Es resistente a la acción propinada por el sulfato, por ello es habitual su uso en plataformas de tipo marina.

Arena

“Material arrastrado por los ríos o lavado ó triturado, que no sea considerado como piedra, y libre de escombros.” (ACSAM Consultores, 2015)

Piedra

“Piedra, sustancia mineral, más o menos dura y compacta, que no es terrosa ni de aspecto metálico.” (ACSAM Consultores, 2015)

Material de mejoramiento

Material de mejoramiento es una composición de piedra o fragmentos de roca, que sustituye a los suelos que no presentan características adecuadas para: soporte de tuberías; relleno final de las zanjas, terraplenes y enrocados. (ACSAM Consultores, 2015)

Acero de Refuerzo

“Acero de refuerzo (en varillas, barras. Mallas) es una combinación de hierro y carbono con pequeñas cantidades de otros elementos, como manganeso, fósforo, azufre, silicio, etc.” (ACSAM Consultores, 2015)

Agua

El agua que se dispone en las obras debe mantenerse limpia y sin elementos ajena a esta debido a que se corre el riesgo de perder la calidad con la cual se trabaja.

- **Herramientas.**

Las diferentes herramientas a utilizar por cuadrilla fueron de tipo manual en donde se rescata:

- ✓ Sierra de mano
- ✓ Lima
- ✓ Tenaza
- ✓ Martillo
- ✓ Cincel
- ✓ Hacha
- ✓ Escariador
- ✓ Llaves
- ✓ Destornilladores
- ✓ Regla
- ✓ Pala

- **Maquinarias.**

La Real Academia de la lengua define maquinaria como *el conjunto de máquinas para un fin determinado* (RAE, 2017), que nos ayuda a poder llevar a cabo la obra.

Listado de maquinaria

Las maquinas que fueron utilizadas en el proyecto Ximena- Av. Carlos Julio Arosemena fueron las siguientes:

Tabla 2: Listado de maquinaria

Retroexcavadora John Deere 310 k
Concretera saco y medio
Compactadoras manuales
Mixer

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Características de las máquinas

1. - Retroexcavadora John Deere 310 K (John Deere, 2017)

- Motor que cumple con la norma Tier 3 de la EPA/Etapa III A de la UE
- Motor que cumple con la norma Tier 2 de la EPA/Etapa II de la UE
opcional
- La transmisión PowerShift™ ofrece cambios de embrague suaves
- Controles de retroexcavadora a excavadora con solo presionar un botón

Tabla 3: Retroexcavadora

Potencia del Motor	60 a 65 kW (80 a 87 hp) a 2000 r. p. m.
Profundidad de Excavación Máx.	4,34 m (14 ft 3 in)
Fuerza de Dislocación del Cargador	37,3 kN (8486 lb)
Capacidad de Elevación del Cargador	2623 kg (5782 lb)

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

**Ilustración 4: Retroexcavadora**

Fuente: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

2.- Concretera saco y medio

Concreteras de trompo, con rendimiento aproximado de 2.5 m³/hora, con llantas neumáticas tipo automotriz, fijación del tambor en cualquier posición por medio de trinquete, sistema de transmisión por dos bandas o correas tipo V, cabina amplia y ventilada para el motor, barra de remolque extensible para facilidad de transporte. (Bagant, 2017)



Ilustración 4: Concretera

Fuente: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Compactadoras manuales

Ideal para la compactación de suelos mixtos en áreas confinadas tales como zanjas angostas, alcantarillas, alrededor de tanques, columnas, etc.

Tabla 4: Compactadora manual

Marca	Unid.	WACKER VP 1550A	EMARESA CP 2150
Modelo			
Largo x ancho x alto (manillar en posición de trabajo)	mm	1.070 x 500 x 911	1170 x 500 x 710
Peso de operación	kg	83	110
Velocidad de avance (suelo)	m/min	- / hasta 20	hasta 22
Frecuencia de vibración	Hz	97	108
Máx. fuerza centrífuga	kN	15	21

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca



Ilustración 5: Compactadoras manuales

Fuente: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Mixer

Mixer se denomina a una maquina especializada en realizar mezclas a grandes escalas, recibe el nombre de hormigonera, camión mezclador, entre otros.

Su utilización además de la mezcla y amasado del hormigón también se da en la transportación del mismo de una forma práctica y segura, sin descuidar el material.



Ilustración 6: Mixer

Fuente: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

3.3.6 Presupuesto.

“El presupuesto de obra lo definen como la valoración o estimación económica de un producto o servicio. Se basa en la previsión del total de los costos involucrados en la construcción de la obra, incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto” (Beltran, 2012)

Estos se pueden generar de acuerdo al análisis de las actividades a realizar, así como el implemento de los diferentes materiales, equipos y maquinaria que se utilizará para el cumplimiento de la obra.

3.3.7 Rendimiento.

El rendimiento de obra se lo define a las aportaciones de horas/trabajador perteneciente a una obra o construcción en caso de mano de obra.

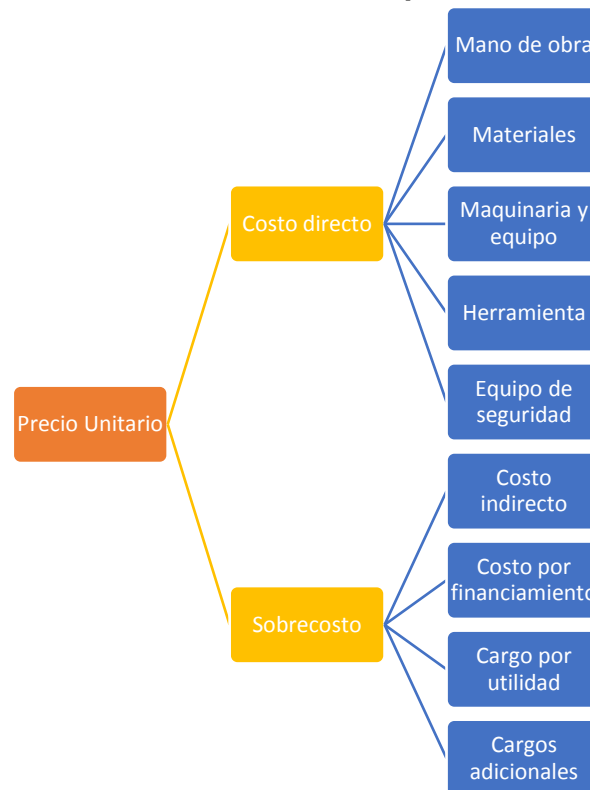
Se debe realizar además el rendimiento de los diferentes materiales, equipos y maquinarias que intervienen en cada una de las actividades a realizar.

3.3.8 Análisis de precios Unitarios (APU).

El precio unitario es una parte fundamental del presupuesto en conjunto con el catálogo de actividades, las cuantificaciones y el importe.

Clasificación de los precios unitarios

Tabla 5: Clasificación de los precios unitarios



Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Costos Directos:

“Son las erogaciones que hace el contratista por elementos que intervienen directamente en la ejecución de los conceptos de trabajo del proyecto que se esté considerando” (Torres, 2005)

Componentes de los costos directos

- Mano de obra
- Materiales
- Maquinaria y Equipo

- *Conjunto de máquinas para un fin determinado* (RAE, 2017)
- Herramientas
- Utensilio
- Equipos de Seguridad

Sobre costos

Aumento inesperado después del cálculo de un presupuesto debido a la falla de la toma de valores reales durante el proceso o la eliminación de variables externas como por ejemplo la inflación.

- Componentes de los sobre costos
- Costos Indirectos
- Cargo por utilidad
- Cargos adicionales

3.3.8 Especificaciones técnicas.

Las especificaciones técnicas son aquellas que se establecen en el contrato de la obra a realizar y se especifican en las cláusulas de los mismos.

3.3.9 Calculo de duración de cada rubro.

El cálculo de duración de rubro es realizado a través del rendimiento

3.3.10 Consultorías técnicas.

Refiere a las diferentes investigaciones suscitadas de manera precisa a la programación de obra y su posterior ejecución

3.3.11 Cronograma.

Un cronograma de obra civil es un gráfico en donde se transcriben las actividades que se deben realizar durante el periodo de tiempo en que se desarrolle una obra. El

objetivo del cronograma es evitar retrasos durante la ejecución de un proyecto y delimitar las actividades a seguir.

3.3.12 Software de programación

El software con el que se va a dirigir la programación es Excel ya que es de fácil uso y mediante sus hojas de cálculo se pueden detallar las actividades a realizar de manera sencilla y explícita.

CAPÍTULO IV

4. Desarrollo

4.1 Obra Av. Carlos Julio Arosemena

La obra en la Av. Carlos Julio Arosemena se realizó en el año 2015 en donde se procedió a canalizar el cableado telefónico que se encontraba de forma aérea por medio de canalizaciones y cámaras telefónicas subterráneas.

La avenida se ubica en el Norte de la ciudad de Guayaquil, y se encuentra muy transitada, sobre todo en las horas picos de la mañana cuando los ciudadanos salen a sus respectivos trabajos y por la tarde cuando salen de estos, produciéndose el tráfico que dura desde unos cuantos minutos hasta alargadas horas por lo que era primordial realizar los trabajos en el menor tiempo posible para que no causara molestias a los habitantes.

La obra se localizaba en la intersección entre la Avenida Carlos Julio Arosemena y la Avenida Del Bombero y la obra fue suscitada por el Municipio de Guayaquil en búsqueda de la regeneración urbana, en donde tuvo un impacto adicional que fue la ampliación de la vía que por mucho tiempo se necesitaba aplicar debido al exceso de carros que utilizan aquellas calles para dirigirse a sus lugares de destino.

4.1.1 Presupuesto

11		TOTAL EN RUBROS SIMPLES DE CANAL :			\$ 4.149,97
CÓDIGO DE CANAL R.SIMPLES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CS4	Boquilla de pozo Ø 4"	U	2	23,03	\$ 46,06
CS6	Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo	m³	1	38,84	\$ 38,84
CS7	Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo	m²	12	6,78	\$ 81,36
CS8	Desalojo de escombros distancia max 15km	m³	7	5,30	\$ 37,10
CS15	Excavación de tierra a mano	m³	16	8,82	\$ 141,12
CS17	Hierro 12mm fy=4200 kg/cm²	KG	1075,5	2,26	\$ 2.430,63
CS19	Hormigón fc= 210 kg/cm²	m³	1,35	105,61	\$ 142,57
CS36	Relleno y compactación	m³	9,565	4,53	\$ 43,33
CS61	Tapa de pozo de hierro fundido	U	1	166,19	\$ 166,19
CS75	Entibado (Tablero de 1mx2m)	U	16	27,60	\$ 441,60
CS76	Hormigón fc=350 kg/cm²	m³	2,717	213,90	\$ 581,17
4		TOTAL EN RUBROS DE MAT. Y M.O. CANAL :			\$ 7.366,30
CÓDIGO CANAL R.COMPTOS	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CC20	Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m	m	125	40,32	\$ 5.040,00
CC28	Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m	m	6	42,78	\$ 256,68
CC68	Manguera de subida a poste de 2"	m	9	2,82	\$ 25,38
CC111	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón fc= 210 kg/cm² tapa y cerco fundido	U	4	511,06	\$ 2.044,24
Costo total de obra					11.516,27

Ilustración 7: Presupuesto Av. Carlos Julio A.

Fuente: CNT

- Esquema de trabajo

Visualiza la manera en la cual fueron repartidas las actividades a trabajar durante el contrato.



Ilustración 8: Esquema de trabajo Av. Carlos Julio A.

Fuente: CNT

- Volumen de obra

Tabla 6: Volumen de obra Av. Carlos Julio Arosemena

11		TOTAL EN RUBROS SIMPLES DE CANAL :			\$4.149,97
CÓDIGO DE CANAL R.SIMPLES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CS4	Boquilla de pozo Ø 4"	U	2	23,03	\$46,06
CS6	Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo	m³	1	38,84	\$38,84
CS7	Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo	m²	12	6,78	\$81,36
CS8	Desalojo de escombros distancia max 15km	m³	7	5,3	\$37,10
CS15	Excavación de tierra a mano	m³	16	8,82	\$141,12
CS17	Hierro 12mm fy=4200 kg/cm²	KG	1075,5	2,26	\$2.430,63
CS19	Hormigón fc= 210 kg/cm²	m³	1,35	105,61	\$142,57
CS36	Relleno y compactación	m³	9,565	4,53	\$43,33
CS61	Tapa de pozo de hierro fundido	U	1	166,19	\$166,19
CS75	Entibado (Tablero de 1mx2m)	U	16	27,6	\$441,60
CS76	Hormigón fc=350 kg/cm²	m³	2,717	213,9	\$581,17
4				TOTAL EN RUBROS DE MAT. Y M.O. CANAL :	\$7.366,30

CÓDIGO CANAL R.COMPTOS	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CC20	Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m	m	125	40,32	\$5.040,00
CC28	Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m	m	6	42,78	\$256,68
CC68	Manguera de subida a poste de 2"	m	9	2,82	\$25,38
CC111	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c = 210$ kg/cm ² tapa y cerco fundido	U	4	511,06	\$2.044,24
				TOTAL, DE LA OBRA	\$11.516,27

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

La tabla del volumen de obra toma como referencia los costos directos e indirectos, así como la mano de obra utilizada por cada cuadrilla, sumado con el rendimiento de los materiales, equipos, herramientas, maquinarias y cargos adicionales en fin el cálculo por cada rubro de los análisis de precios unitarios.

4.1.2 Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios

realizar el cálculo en base al Análisis de Precios Unitarios se tomaron la cantidad de elementos a utilizar dentro de las actividades, así como sus medidas para poder así especificar la duración de hora y jornada; como resultado se presenta la siguiente tabla:

Tabla 7: Actividad en base a Análisis de precios unitarios

RUBRO	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Duración Hora	Duración Jornada
Boquilla de pozo Ø 4"	2	U	1	2.00	0.25
Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo	1	m³	0.6	1.67	0.21
Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo	12	m²	2.5	4.80	0.60
Desalojo de escombros distancia max 15km	7	m³	6	1.17	0.15
Excavación de tierra a mano	16	m³	1.4	11.43	1.43
Hierro 12mm fy=4200 kg/cm²	1075.5	KG	21	51.21	6.40
Hormigón fc= 210 kg/cm²	1.35	m³	1	1.35	0.17
Relleno y compactación	9.565	m³	6	1.59	0.20
Tapa de pozo de hierro fundido	1	U	2	0.50	0.06
Entibado (Tablero de 1mx2m)	16	U	1	16.00	2.00
Hormigón fc=350 kg/cm²	2.717	m³	1	2.72	0.34
Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m	125	m	1	125.00	15.63
Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m	6	m	1	6.00	0.75
Manguera de subida a poste de 2"	9	m	17	0.53	0.07
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón fc= 210 kg/cm² tapa y cerco fundido	4	U	1	4.00	0.50

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

4.1.3 Cronograma de actividades:

- Orden cronológico de los rubros ejecutados:

Tabla 8: Cronograma de actividades Av. Carlos Julio Arosemena

1	Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo
2	Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo
3	Excavación de tierra a mano
4	Relleno y compactación
5	Hierro 12mm $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$
6	Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m
7	Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m
8	Entibado (tablero de 1mx2m)
9	Hormigón $f_c=350 \text{ kg/cm}^2$
10	Tapa de pozo de hierro fundido
11	Boquilla de pozo $\varnothing 4"$
12	Hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$
13	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido
14	Manguera de subida a poste de 2"
15	Desalojo de escombros distancia max 15km

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Escenario proyectado en base al Escenario teórico (APU)

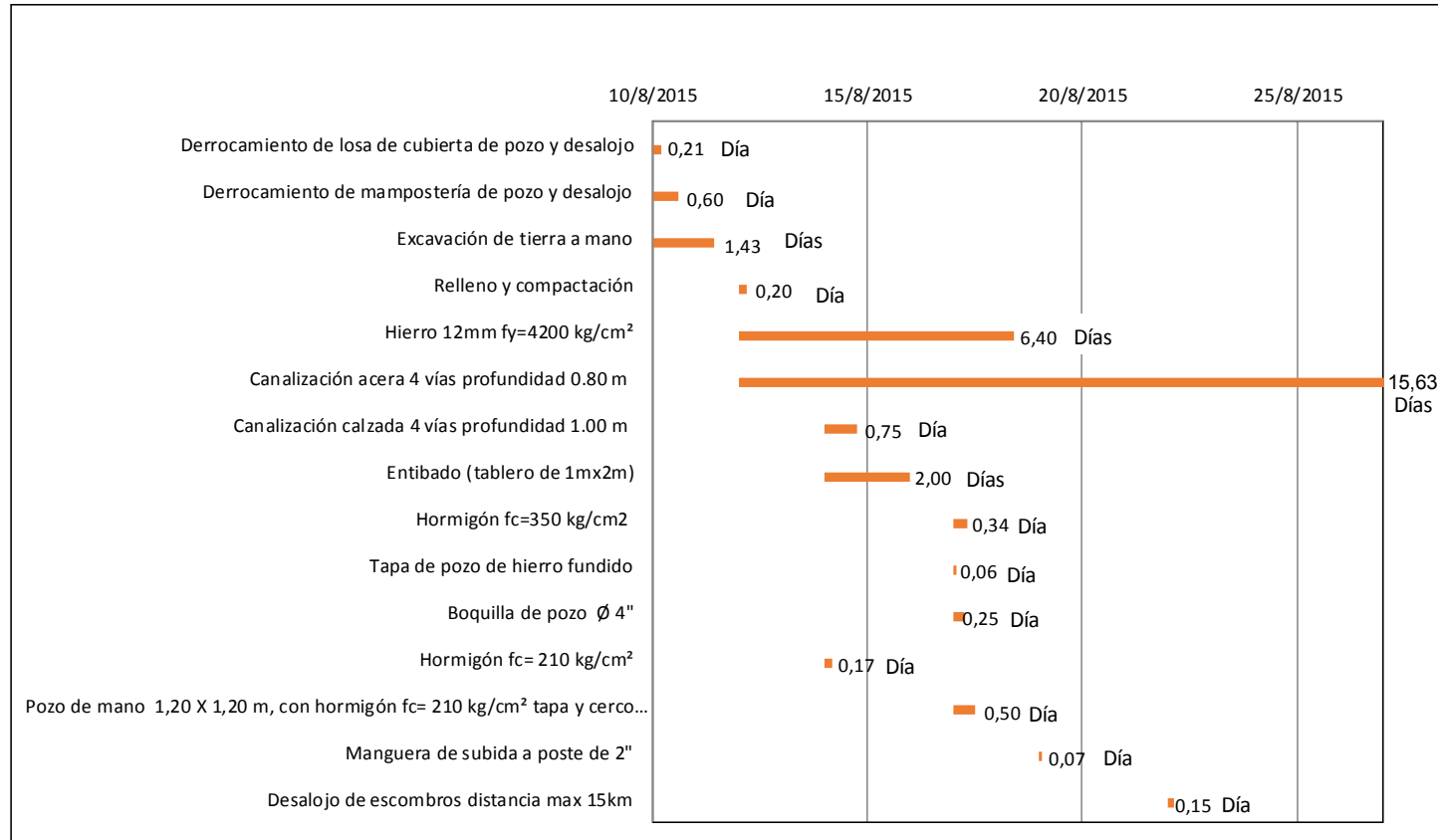


Ilustración 9: Escenario proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios

Fuente: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del Escenario Programado en base al Análisis de Precios

Unitarios

Tabla 9: Características del Escenario Programado en base al Análisis Precios Unitarios

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo	10/8/2015	0,21	10/8/2015
Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo	10/8/2015	0,60	10/8/2015
Excavación de tierra a mano	10/8/2015	1,43	11/8/2015
Relleno y compactación	12/8/2015	0,20	12/8/2015
Hierro 12mm $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	12/8/2015	6,40	18/8/2015
Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m	12/8/2015	15,63	27/8/2015
Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m	14/8/2015	0,75	14/8/2015
Entibado (tablero de 1mx2m)	14/8/2015	2,00	16/8/2015
Hormigón $f_c=350 \text{ kg/cm}^2$	17/8/2015	0,34	17/8/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	17/8/2015	0,06	17/8/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	17/8/2015	0,25	17/8/2015
Hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$	14/8/2015	0,17	14/8/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	17/8/2015	0,50	17/8/2015
Manguera de subida a poste de 2"	19/8/2015	0,07	19/8/2015
Desalojo de escombros distancia max 15km	22/8/2015	0,15	22/8/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Las actividades realizadas dentro del escenario programado en base al análisis de precios unitarios dan como concluidas en 18 días de labor, se debe tener en cuenta que este análisis no considera las situaciones que pueden pasar en la vida real como el clima, permisos, entre otros, tampoco los imprevistos que pueden ocurrir con la mano de obra, equipos de trabajo y maquinaria.

4.1.4 Análisis de Escenarios

Como se mencionaba en el cronograma realizado en base a los rendimientos de los APU, muchas veces teoría se ve breve cuando la realidad presenta diversos contratiempos como ventajas en la realización de un proyecto, es por eso que se presenta un análisis de tres escenarios:

- ✓ Optimista
- ✓ Realista
- ✓ Pesimista

En donde se pudo desarrollar la obra teniendo en cuenta los siguientes elementos:

Cuadrilla

Cada cuadrilla se ve compuesta por:

- **Peón:** Es aquella persona que se presta de auxiliar o ayudante
- **Maestro:** Aquel que dirige al grupo y muchas veces interviene en búsqueda de un objetivo común
- **Albañil:** Es aquella persona que define las actividades que componen la obra
- **Chofer:** Es el encargado de transportar los materiales y al personal de trabajo

- Escenario Optimista

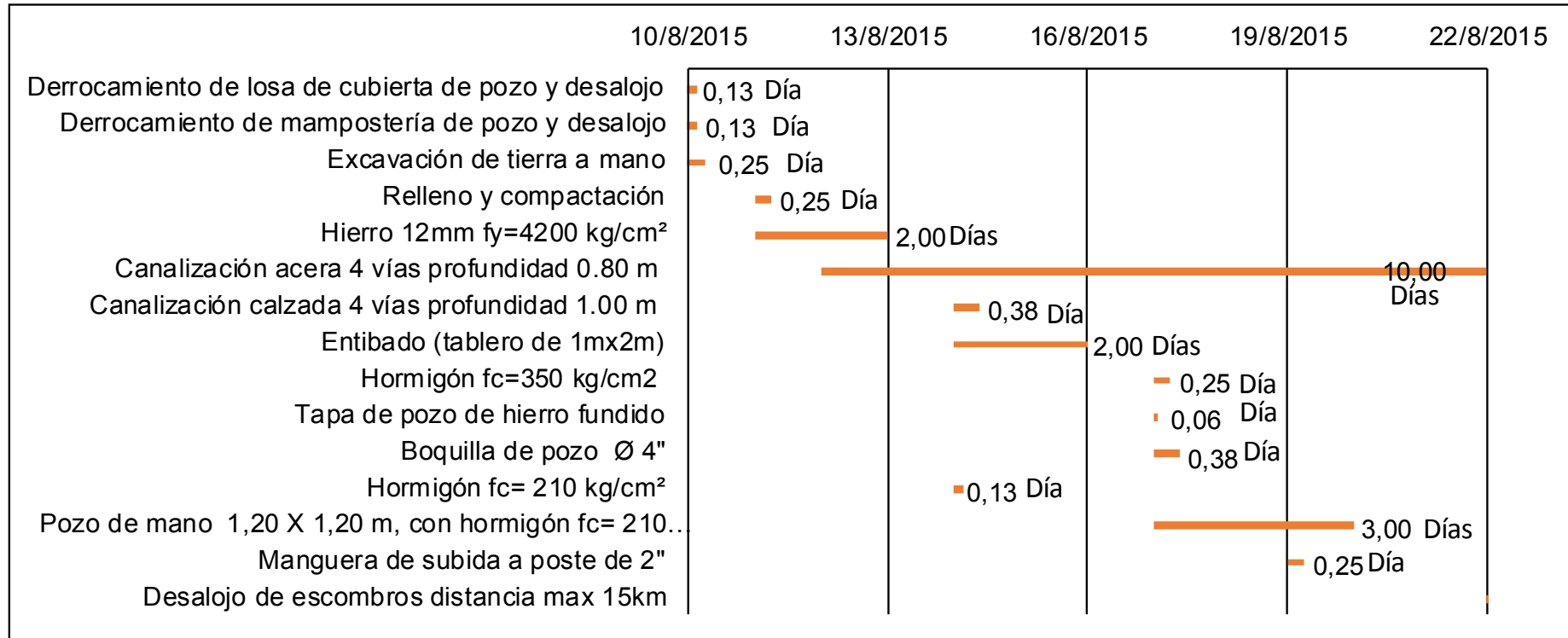


Ilustración 10: Escenario Optimista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del escenario optimista

Tabla 10: Características del escenario optimista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo	10/8/2015	0,13	10/8/2015
Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo	10/8/2015	0,13	10/8/2015
Excavación de tierra a mano	10/8/2015	0,25	10/8/2015
Relleno y compactación	11/8/2015	0,25	11/8/2015
Hierro 12mm $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	11/8/2015	2,00	13/8/2015
Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m	12/8/2015	10,00	22/8/2015
Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m	14/8/2015	0,38	14/8/2015
Entibado (tablero de 1mx2m)	14/8/2015	2,00	16/8/2015
Hormigón $f_c=350 \text{ kg/cm}^2$	17/8/2015	0,25	17/8/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	17/8/2015	0,06	17/8/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	17/8/2015	0,38	17/8/2015
Hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$	14/8/2015	0,13	14/8/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	17/8/2015	3,00	20/8/2015
Manguera de subida a poste de 2"	19/8/2015	0,25	19/8/2015
Desalojo de escombros distancia max 15km	22/8/2015	0,38	22/8/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Para el escenario optimista se cuenta con que todas las actividades se realicen en un tiempo mínimo, para esto se desarrolló una tabla que pone en consideración las horas que fueron empleadas en dicha actividad, pero convertidas a un proporcional del día de trabajo.

Dentro del escenario optimista se espera que todas las variables que podrían retrasar el proyecto se muestren nulas, como por ejemplo el clima en el periodo trabajado, los permisos por parte de la Municipalidad hábiles, así como el buen abastecimiento de material, contar con el compromiso y cumplimiento de los obreros inspirando responsabilidad y eficacia, poseer la maquinaria en buen rendimiento para su uso entre otros.

Finalmente, el número de días en el que la obra se ve acabada bajo el escenario optimista es de 13 días en donde se hizo uso de maquinaria que agilizaba las actividades como lo son los mixers Holcim, retroexcavadoras y el apoyo de las cuadrillas completas para terminar la obra.

- Escenario Realista

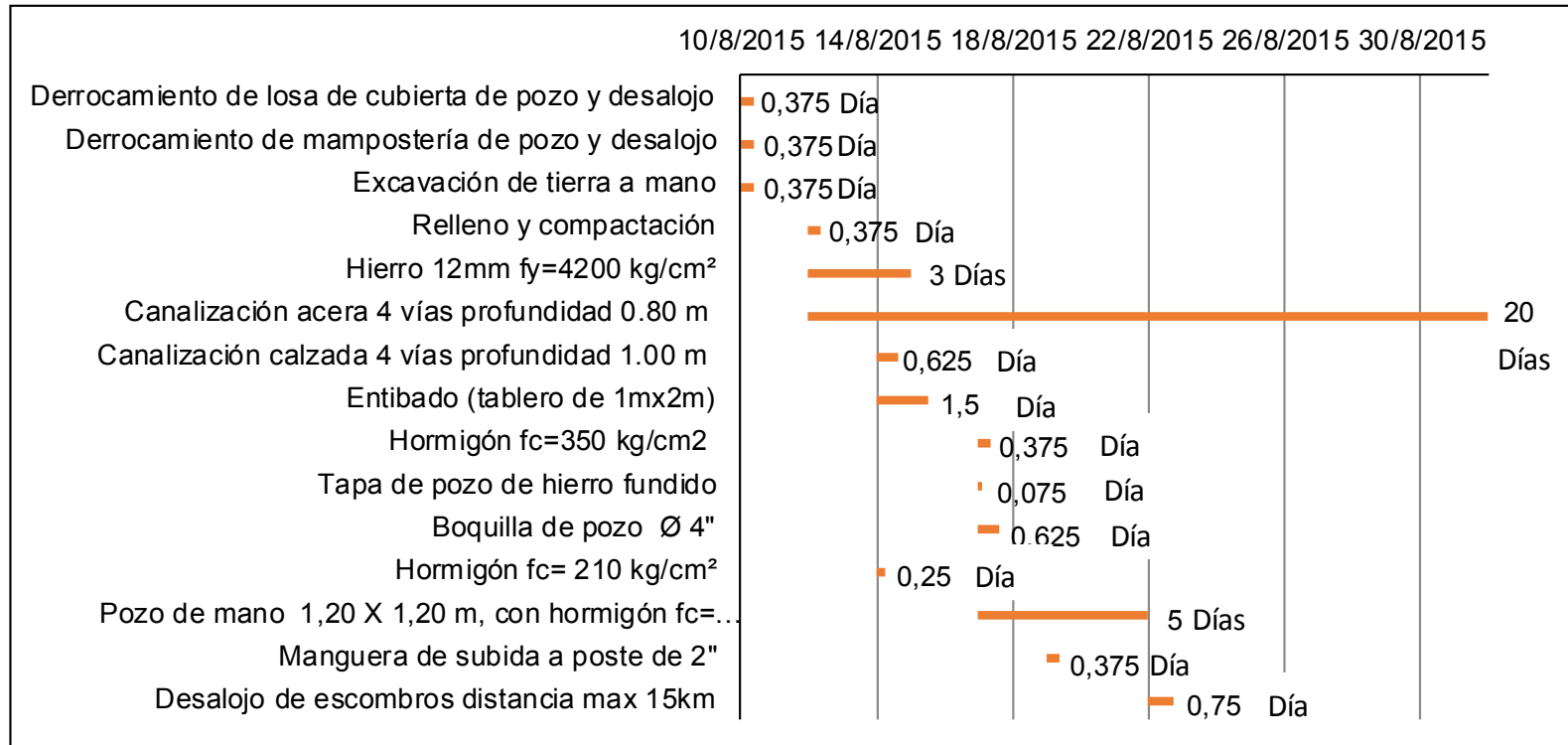


Ilustración 11: Escenario Realista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del escenario realista

Tabla 11: Características del escenario realista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo	10/8/2015	0,375	10/8/2015
Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo	10/8/2015	0,375	10/8/2015
Excavación de tierra a mano	10/8/2015	0,375	10/8/2015
Relleno y compactación	12/8/2015	0,375	12/8/2015
Hierro 12mm $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	12/8/2015	3	15/8/2015
Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m	12/8/2015	20	1/9/2015
Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m	14/8/2015	0,625	14/8/2015
Entibado (tablero de 1mx2m)	14/8/2015	1,5	15/8/2015
Hormigón $f_c=350 \text{ kg/cm}^2$	17/8/2015	0,375	17/8/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	17/8/2015	0,075	17/8/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	17/8/2015	0,625	17/8/2015
Hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$	14/8/2015	0,25	14/8/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	17/8/2015	5	22/8/2015
Manguera de subida a poste de 2"	19/8/2015	0,375	19/8/2015
Desalojo de escombros distancia max 15km	22/8/2015	0,75	22/8/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

El escenario real es aquel que guarda relación con las diferentes variables que podrían hacer que una obra avance con normalidad o se detenga, en el presente documento se presenta una obra que tuvo lugar en el año 2015 en la Avenida Carlos Julio Arosemena, la cual contó con demoras debido a que tenían que esperar permisos por parte de la Municipalidad de Guayaquil, así como que se vieron desfinanciados en el desarrollo de diversas actividades, razón por la cual la obra se detenía.

En este escenario se presentó el apoyo de la maquinaria necesaria para realizar actividades como Pozo de mano de 1,20 X 1,20 M, tapa y cerco de hierro fundido, la

canalización de la acera y vías en donde se hizo uso de una retroexcavadora que optimizaba los tiempos, así como el hormigón y su reposición que empleaba mixer para la mezcla de estos materiales. La obra duró aproximadamente 22 días desde su inicio.

- Escenario Pesimista

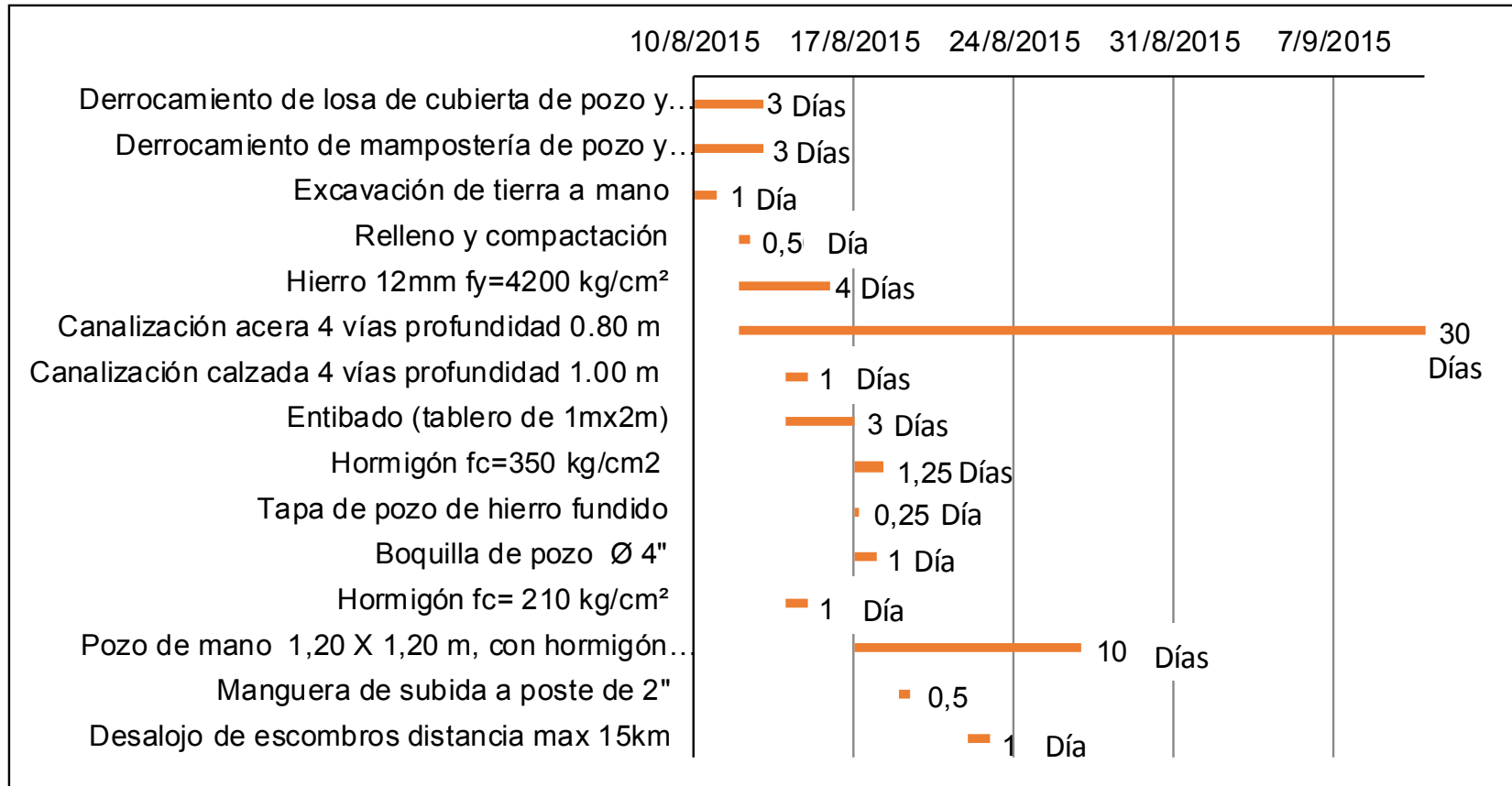


Ilustración 12: Escenario Pesimista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del escenario pesimista

Tabla 12: Características del escenario pesimista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Derrocamiento de losa de cubierta de pozo y desalojo	10/8/2015	3	13/8/2015
Derrocamiento de mampostería de pozo y desalojo	10/8/2015	3	13/8/2015
Excavación de tierra a mano	10/8/2015	1	11/8/2015
Relleno y compactación	12/8/2015	0,50	12/8/2015
Hierro 12mm $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	12/8/2015	4	16/8/2015
Canalización acera 4 vías profundidad 0.80 m	12/8/2015	30	11/9/2015
Canalización calzada 4 vías profundidad 1.00 m	14/8/2015	1	15/8/2015
Entibado (tablero de 1mx2m)	14/8/2015	3	17/8/2015
Hormigón $f_c=350 \text{ kg/cm}^2$	17/8/2015	1,25	18/8/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	17/8/2015	0,25	17/8/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	17/8/2015	1	18/8/2015
Hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$	14/8/2015	1	15/8/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	17/8/2015	10	27/8/2015
Manguera de subida a poste de 2"	19/8/2015	0,5	19/8/2015
Desalojo de escombros distancia max 15km	22/8/2015	1	23/8/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

El escenario pesimista pone en juego todas las variables que juegan en contra de la realización de obra, en donde se utilizan los tiempos máximos para poder llevar a cabo la actividad.

Dentro de este escenario se plantea el hecho de que la actividad de canalización de vías no obtenga los permisos adecuados para la realización y se vea retrasada hasta que esto suceda.

Los elementos como la maquinaria se ven nulos por falta de ellos por motivos fortuitos como el daño en alguna máquina que se esté utilizando y recurrir a la práctica manual como en la actividad de canalización de calzada o excavación de tierra que al no poseer retroexcavadora la cuadrilla debe armarse con herramientas menores a

levantar la obra para que se prolonguen los retrasos en la espera de un arreglo para la maquinaria.

Se toma en cuenta también el papel que cumple el mal clima que no permite que la obra progrese, así como la falta de algún integrante de la cuadrilla que haría que el rendimiento se disminuya y por ende la obra se dilate.

Para este escenario la obra concluye en 32 días aproximadamente.

- Ruta Crítica

Las actividades que se presentan para la elaboración de los diferentes cronogramas propuestos contienen una secuencia y no pueden suprimirse, motivo por el cual la técnica de ruta crítica no es empleada dentro de este documento ya que se sintetiza todo lo que compone una obra de canalización.

4.2 Obra calle Padre Solano y Ximena

La obra en la calle Padre Solano y Ximena se realizó un mes después que se finalizó la obra en la Avenida Carlos Julio Arosemena, en el mismo año 2015, y se destinó al paso de cableado aéreo a canalización obteniendo los permisos por medio de la regeneración urbana de la Municipalidad de Guayaquil, que se realizó en conjunto.

La presente obra se dio lugar en el centro de la ciudad de Guayaquil, en unas calles con mediano tráfico en horas picos y poco habitual en las horas de descongestionamiento.

La obra fue dividida en dos partes en donde la primera se denominó “Calle Ximena y Padre Solano” y a la segunda parte “Ampliación de la obra calle Ximena y Padre Solano”.



Ilustración 13: Calle Ximena

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

4.2.1 Presupuesto

- Calle Ximena y Padre Solano

4		TOTAL EN RUBROS SIMPLES DE CANAL : \$ 4.158,53			
CÓDIGO DE CANAL R.SIMPLES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CS4	Boquilla de pozo Ø 4"	U	11	23,03	\$ 253,33
CS14	Excavación de subida y desalojo	m	107	3,88	\$ 415,16
CS61	Tapa de pozo de hierro fundido	U	22	155,45	\$ 3.419,90
CS82	Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo	U	1	70,14	\$ 70,14
7		TOTAL EN RUBROS DE MAT. Y M.O. CANAL : \$ 5.327,09			
CÓDIGO CANAL R.COMPTOS	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CC19	Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m	m	173	21,54	\$ 3.726,42
CC53	Pozo de mano	U	1	97,96	\$ 97,96
CC58	Rotura y reposición acera	m²	2	20,63	\$ 41,26
CC68	Manguera de subida a poste de 2"	m	125	2,82	\$ 352,50
CC89	Rotura y desalojo de hormigón FC= 280kg/ cm²	m³	0,25	60,01	\$ 15,00
CC93	Tapa y cerco tipo acera hormigón (60cmx60cmx 5cm)	U	1	71,83	\$ 71,83
CC111	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón fc= 210 kg/cm² tapa y cerco fundido	u	2	511,06	\$ 1.022,12
				Costo total de la obra	9.485,62

Ilustración 14: Presupuesto Calle Ximena

Fuente: CNT

- Esquema de trabajo

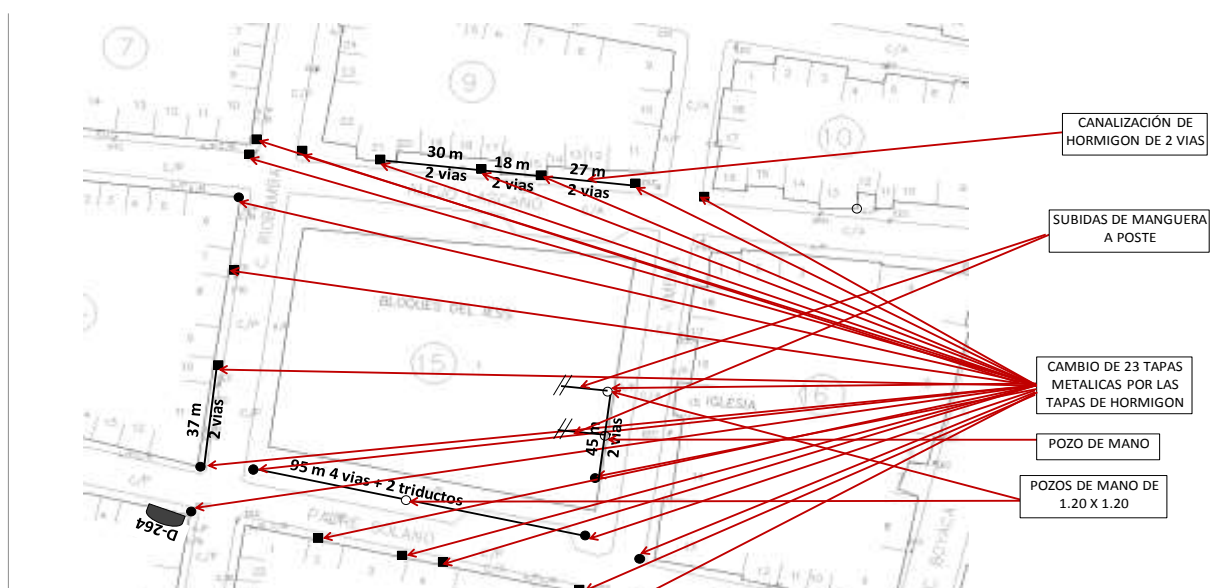


Ilustración 15: Esquema de trabajo

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Volumen de obra

Tabla 13: Volumen de obra

11				TOTAL EN RUBROS SIMPLES DE CANAL :	\$ 4.158,53
CÓDIGO DE CANAL R.SIMPLES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CS4	Boquilla de pozo Ø 4"	U	11	23.03	\$ 253,33
CS14	Excavación de subida y desalojo	m	107	3.88	\$ 415,16
CS61	Tapa de pozo de hierro fundido	U	22	155.45	\$ 3.419,90
CS82	Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo	U	1	70.14	\$ 70,14
				TOTAL EN RUBROS DE MAT. Y M.O. CANAL :	\$ 5.327,09
4					
CÓDIGO CANAL R.COMPTOS	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CC19	Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m	m	173	21.54	\$ 3.726,42
CC53	Pozo de mano	U	1	97.96	\$ 97,96
CC58	Rotura y reposición acera	m ²	2	20.63	\$ 41,26
CC68	Manguera de subida a poste de 2"	m	125	2.82	\$ 352,50
CC89	Rotura y desalojo de hormigón FC= 280kg/ cm2	m ³	0.25	60.01	\$ 15,003
CC93	Tapa y cerco tipo acera hormigón (60cmx60cmx 5cm)	U	1	71.83	\$ 71,83
CC111	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón fc= 210 kg/cm ² tapa y cerco fundido	U	2	511.06	\$ 1.022,12
				TOTAL DE LA OBRA	9485,62

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

La tabla de presupuesto toma como referencia los costos directos e indirectos, así como la mano de obra utilizada por cada cuartilla, sumado con el rendimiento de los materiales, equipos, herramientas, maquinarias y cargos adicionales.

4.2.2 Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios calle Ximena y Padre Solano

Para realizar el cálculo en base al Análisis de Precios Unitarios se tomaron la cantidad de elementos a utilizar dentro de las actividades, así como sus medidas para poder así especificar la duración de hora y jornada; como resultado se presenta la siguiente tabla:

**Tabla 14: Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios
calle Ximena y Padre Solano**

RUBRO	Cantidad	Unidad	Rendimiento	Duración Hora	Duración Jornada
Boquilla de pozo Ø 4"	11	U	1	11.00	1.38
Excavación de subida y desalojo	107	m	4.5	23.78	2.97
Tapa de pozo de hierro fundido	22	U	0.5	44.00	5.50
Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo	7	U	0.6	11.67	1.46
Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m	173	m	1	173.00	21.63
Pozo de mano	1	U	1	1.00	0.13
Rotura y reposición acera	2	m ²	6	0.33	0.04

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

4.2.3 Detalle de actividades

- Actividades de **calle Ximena y Padre Solano**

Tabla 15: Actividades Calle Ximena y Padre Solano

1	Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m
2	Excavación de subida y desalojo
3	Manguera de subida a poste de 2"
4	Rotura y desalojo de hormigón FC= 280kg/ cm ²
5	Tapa de pozo de hierro fundido
6	Pozo de mano
7	Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo
8	Tapa y cerco tipo acera hormigón (60cmx60cmx 5cm)
9	Rotura y reposición acera
10	Boquilla de pozo Ø 4"
11	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón fc= 210 kg/cm ² tapa y cerco fundido

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

4.2.4 Análisis de Escenarios para las obras calle Ximena y Padre Solano y ampliación de la misma.

Como se mencionaba en el cronograma realizado en base a los Análisis de Precios Unitarios, muchas veces teoría se ve breve cuando la realidad presenta diversos contratiempos como ventajas en la realización de un proyecto, es por eso que se presenta un análisis de cuatro escenarios:

- ✓ Rendimientos del Análisis de Precios Unitarios
- ✓ Optimista
- ✓ Realista
- ✓ Pesimista

4.2.5 Calle Ximena y Padre Solano

- Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios

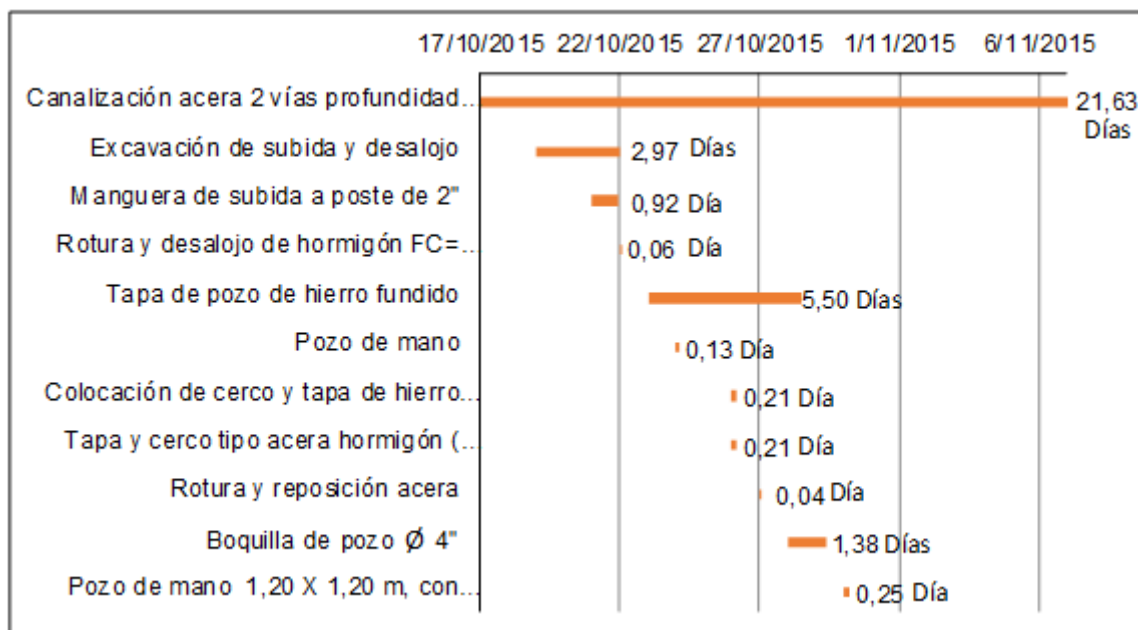


Ilustración 16: Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Característica del Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios

Tabla 16: Característica del Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m	17/10/2015	21.63	7/11/2015
Excavación de subida y desalojo	19/10/2015	2.97	21/10/2015
Manguera de subida a poste de 2"	21/10/2015	0.92	21/10/2015
Rotura y desalojo de hormigón FC= 280kg/ cm2	22/10/2015	0.06	22/10/2015

Tapa de pozo de hierro fundido	23/10/2015	5.50	28/10/2015
Pozo de mano	24/10/2015	0.13	24/10/2015
Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo	26/10/2015	0.21	26/10/2015
Tapa y cerco tipo acera hormigón (60cmx60cmx 5cm)	26/10/2015	0.21	26/10/2015
Rotura y reposición acera	27/10/2015	0.04	27/10/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	28/10/2015	1.38	29/10/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	30/10/2015	0.25	30/10/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

El tiempo estimado de la obra en base al análisis de precios unitarios es de 22 días.

- Escenario Optimista

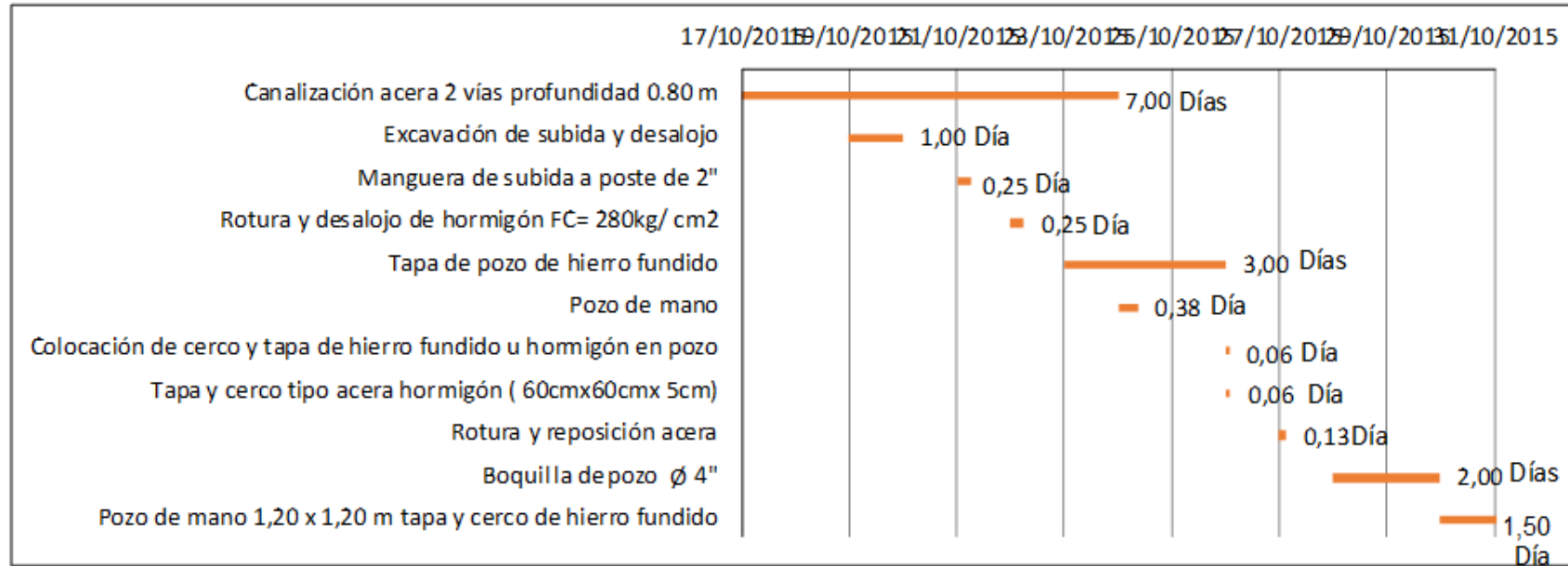


Ilustración 17: Escenario Optimista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características de Escenario Optimista

Tabla 17: Características de Escenario Optimista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m	17/10/2015	7,00	24/10/2015
Excavación de subida y desalojo	19/10/2015	1,00	20/10/2015
Manguera de subida a poste de 2"	21/10/2015	0,25	21/10/2015
Rotura y desalojo de hormigón FC= 280kg/ cm ²	22/10/2015	0,25	22/10/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	23/10/2015	3,00	26/10/2015
Pozo de mano	24/10/2015	0,38	24/10/2015
Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo	26/10/2015	0,06	26/10/2015
Tapa y cerco tipo acera hormigón (60cmx60cmx 5cm)	26/10/2015	0,06	26/10/2015
Rotura y reposición acera	27/10/2015	0,13	27/10/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	28/10/2015	2,00	30/10/2015
Pozo de mano 1,20 x 1,20 m tapa y cerco de hierro fundido	30/10/2015	1,50	31/10/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Para el escenario optimista se cuenta con que todas las actividades se realicen en sus mínimos, para esto se desarrolló una tabla que pone en consideración las horas que fueron empleadas en dicha actividad, pero convertidas a un proporcional del día de trabajo.

Dentro del escenario optimista se espera que todas las variables que podrían retrasar el proyecto se muestren nulas, como por ejemplo el clima en el periodo trabajado, los permisos por parte de la Municipalidad hábiles, entre otros.

Finalmente, el número de días en el que la obra se ve acabada bajo el escenario optimista es de 10 días en donde se hizo uso de maquinaria que agilizaba las actividades como lo son los mixers Holcim, retroexcavadoras y el apoyo de las cuadrillas completas para terminar la obra.

- Escenario Pesimista

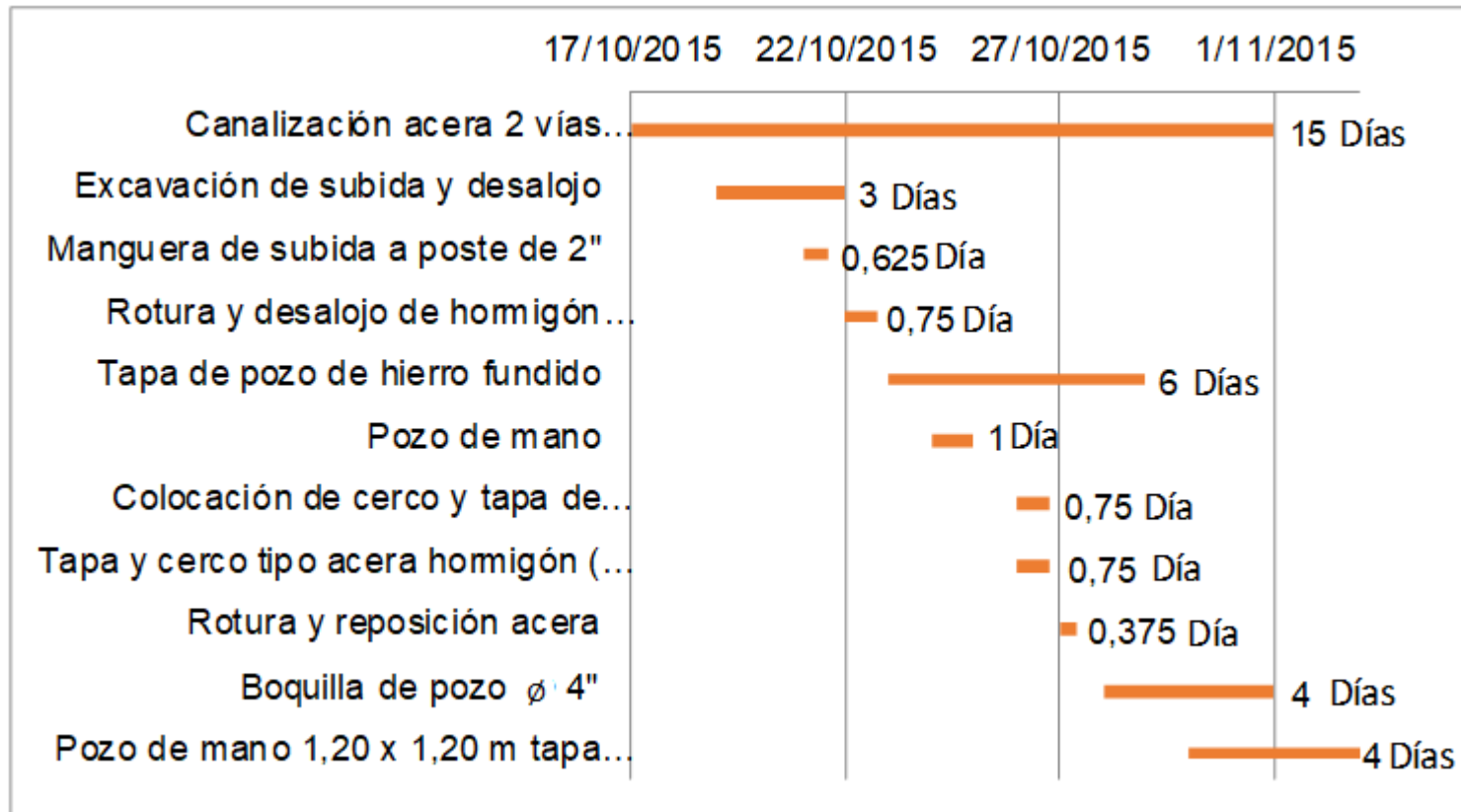


Ilustración 18: Escenario Pesimista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características de Escenario Pesimista

Tabla 18: Características de Escenario Pesimista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m	17/10/2015	15	1/11/2015
Excavación de subida y desalojo	19/10/2015	3	22/10/2015
Manguera de subida a poste de 2"	21/10/2015	0,625	21/10/2015
Rotura y desalojo de hormigón FC= 280kg/ cm ²	22/10/2015	0,75	22/10/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	23/10/2015	6	29/10/2015
Pozo de mano	24/10/2015	1	25/10/2015
Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo	26/10/2015	0,75	26/10/2015
Tapa y cerco tipo acera hormigón (60cmx60cmx 5cm)	26/10/2015	0,75	26/10/2015
Rotura y reposición acera	27/10/2015	0,375	27/10/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	28/10/2015	4	1/11/2015
Pozo de mano 1,20 x 1,20 m tapa y cerco de hierro fundido	30/10/2015	4	3/11/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Dentro de este escenario se plantea el hecho de que la actividad de canalización de vías no obtenga los permisos adecuados para la realización y se vea retrasada hasta que esto suceda.

Los elementos como la maquinaria se ven nulos por falta de ellos por motivos fortuitos como el daño en alguna máquina que se esté utilizando y recurrir a la práctica manual como en la actividad de canalización de calzada o excavación de tierra que al no poseer retroexcavadora la cuadrilla debe armarse con herramientas menores a levantar la obra para que se prolonguen los retrasos en la espera de un arreglo para la maquinaria.

Para este escenario la obra concluye en 22 días aproximadamente.

- Escenario Realista

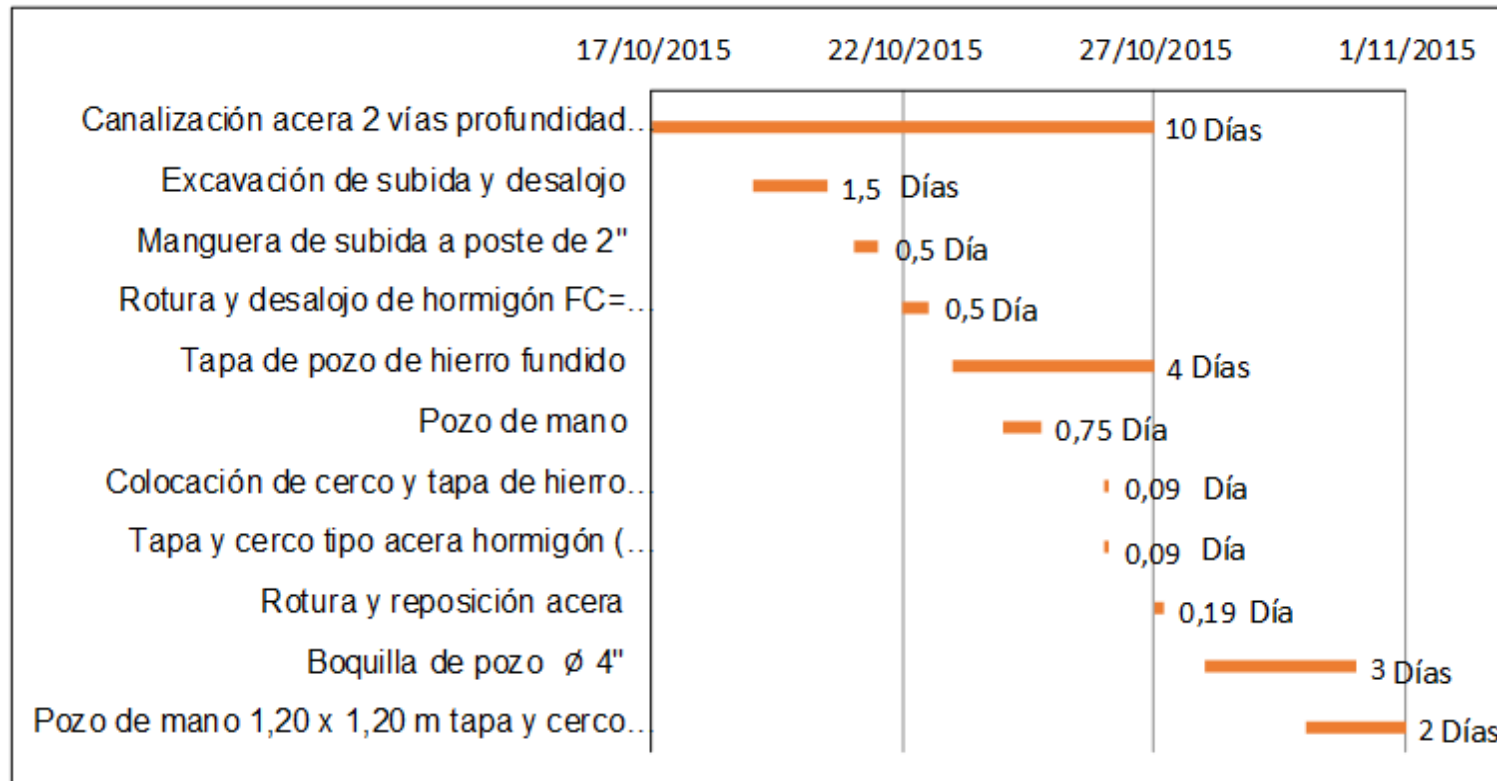


Ilustración 19: Escenario Realista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características de Escenario Realista

Tabla 19: Características de Escenario Realista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Canalización acera 2 vías profundidad 0.80 m	17/10/2015	10	27/10/2015
Excavación de subida y desalojo	19/10/2015	1,5	20/10/2015
Manguera de subida a poste de 2"	21/10/2015	0,5	21/10/2015
Rotura y desalojo de hormigón FC= 280kg/ cm ²	22/10/2015	0,5	22/10/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	23/10/2015	4	27/10/2015
Pozo de mano	24/10/2015	0,75	24/10/2015
Colocación de cerco y tapa de hierro fundido u hormigón en pozo	26/10/2015	0,09	26/10/2015
Tapa y cerco tipo acera hormigón (60cmx60cmx 5cm)	26/10/2015	0,09	26/10/2015
Rotura y reposición acera	27/10/2015	0,19	27/10/2015
Boquilla de pozo Ø 4"	28/10/2015	3	31/10/2015
Pozo de mano 1,20 x 1,20 m tapa y cerco de hierro fundido	30/10/2015	2	1/11/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

El presente documento se representa la primera parte de la obra de la calle Ximena y Padre Solado, tuvo lugar en el año 2015, la cual contó con demoras debido a que tenían que esperar permisos por parte de la Municipalidad de Guayaquil.

En este escenario se presentó el apoyo de la maquinaria necesaria para realizar actividades como Pozo de mano de 1,20 X 1,20 M, tapa y cerco de hierro fundido, la canalización de la acera y vías en donde se hizo uso de una retroexcavadora que optimizaba los tiempos, así como la canalización acera 2 vías que fue realizada con retroexcavadoras. La obra terminó en 14 días.

4.2.6 Ampliación calle Ximena y Padre Solano

3		TOTAL EN RUBROS SIMPLES DE CANAL : \$ 881,90			
CÓDIGO DE CANAL R.SIMPLES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CS24	Limpieza de pozo y desalojo a mano	U	5	55,15	\$ 275,75
CS25	Losa de cubierta de pozo con hormigón fc= 210 kg/cm ²	m ³	0,7	153,68	\$ 107,58
CS61	Tapa de pozo de hierro fundido	U	3	166,19	\$ 498,57
2		TOTAL EN RUBROS DE MAT. Y M.O. CANAL : \$ 4.668,82			
CÓDIGO CANAL R.COMPTOS	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CC109	Canalización calzada 4 vías + 2 triductos profundidad 1.00 m	m	96	43,31	\$ 4.157,76
CC111	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón fc= 210 kg/cm ² tapa y cerco fundido	u	1	511,06	\$ 511,06
Costo total de la obra					5.550,72

Ilustración 20: Ampliación Calle Ximena

Fuente: CNT

- Esquema de trabajo

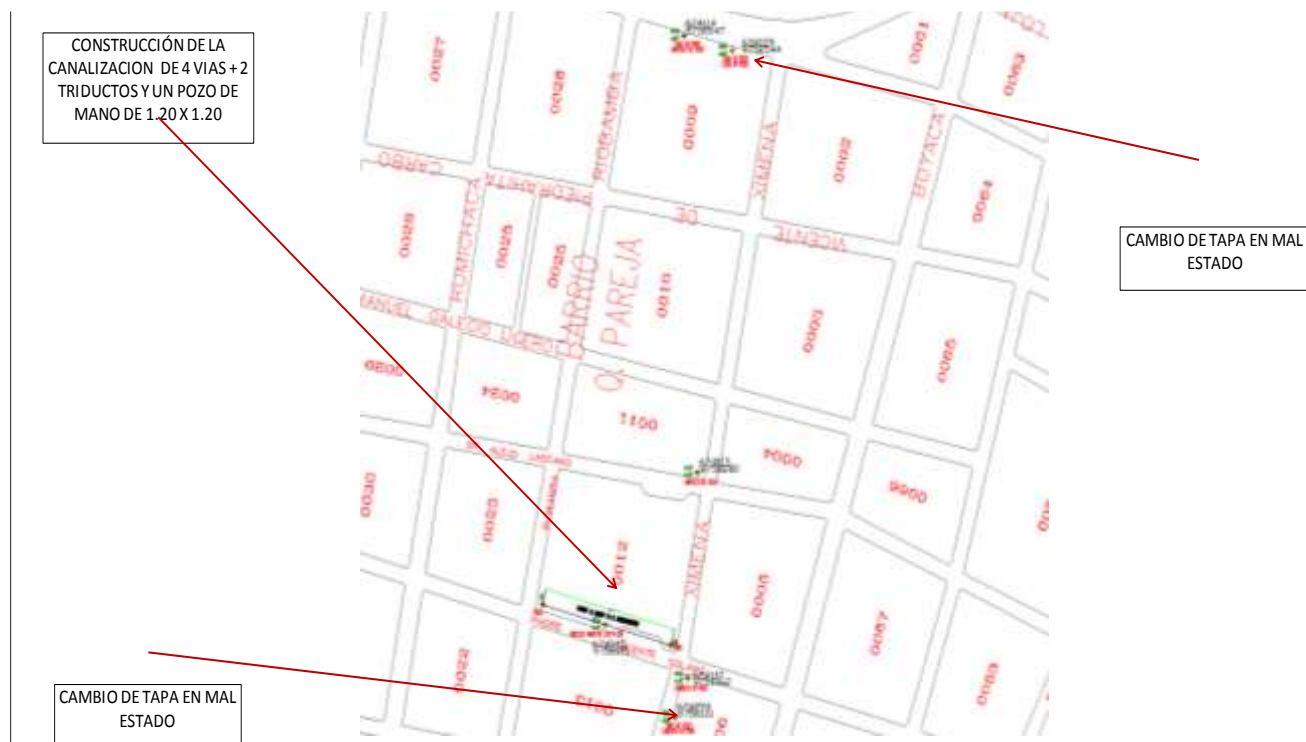


Ilustración 21: Esquema de trabajo ampliación Ximena

Fuente: CNT

- Volumen de obra

Tabla 20: Volumen de obra ampliación Ximena

				TOTAL EN RUBROS SIMPLES DE CANAL :	\$ 881.90
CÓDIGO DE CANAL R.SIMPLES	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CS24	Limpieza de pozo y desalojo a mano	U	5	55.15	\$ 275.75
CS25	Losa de cubierta de pozo con hormigón fc= 210 kg/cm ²	m ³	0.7	153.68	\$ 107.58
CS61	Tapa de pozo de hierro fundido	U	3	166.19	\$ 498.57
				TOTAL EN RUBROS DE MAT. Y M.O. CANAL :	
4					\$ 4,668.82
CÓDIGO CANAL R.COMPTOS	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD SOLICITADA	VALOR UNITARIO	SUB TOTAL
CC109	Canalización calzada 4 vías + 2 triductos profundidad 1.00 m	m	96	43.31	\$ 4,157.76
CC111	Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón fc= 210 kg/cm ² tapa y cerco fundido	u	1	511.06	\$ 511.06
TOTAL DE LA OBRA					\$ 5,550.72

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

La tabla de presupuesto toma como referencia los costos directos e indirectos, así como la mano de obra utilizada por cada cuartilla, sumado con el rendimiento de los materiales, equipos, herramientas, maquinarias y cargos adicionales.

4.2.7 Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios

Ampliación calle Ximena y Padre Solano

Para realizar el cálculo en base al Análisis de Precios Unitarios se tomaron la cantidad de elementos a utilizar dentro de las actividades, así como sus medidas para poder así especificar la duración de hora y jornada; como resultado se presenta la siguiente tabla:

**Tabla 21: Duración de actividades en base al Análisis de Precios Unitarios
Ampliación calle Ximena y Padre Solano**

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD	RENDIMIENTO	DURACION HORAS	DURACION JORNADAS
Limpieza de pozo y desalojo a mano	5	U	0.50	10.00	1.25
Losa de cubierta de pozo con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	0.7	m ³	1.00	0.70	0.09
Tapa de pozo de hierro fundido	3	U	0.50	6.00	0.75
Canalización calzada 4 vías + 2 triductos profundidad 1.00 m	96	m	1.00	96.00	12.00
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	1	U	1.00	1.00	0.13

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Detalle de actividades

Actividades de la Ampliación calle Ximena y Padre Solano

Tabla 22: Detalle de actividades

1	Limpieza de pozo y desalojo
2	Losa de cubierta de pozo
3	Tapa de pozo
4	Canalización calzada 4 vías + 2 triductos
5	Pozo de mano de 1.20 x1.20m, tapa y cerco de hierro fundido

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

4.2.8 Análisis de Escenarios

Ampliación calle Ximena y Padre Solano

- Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios

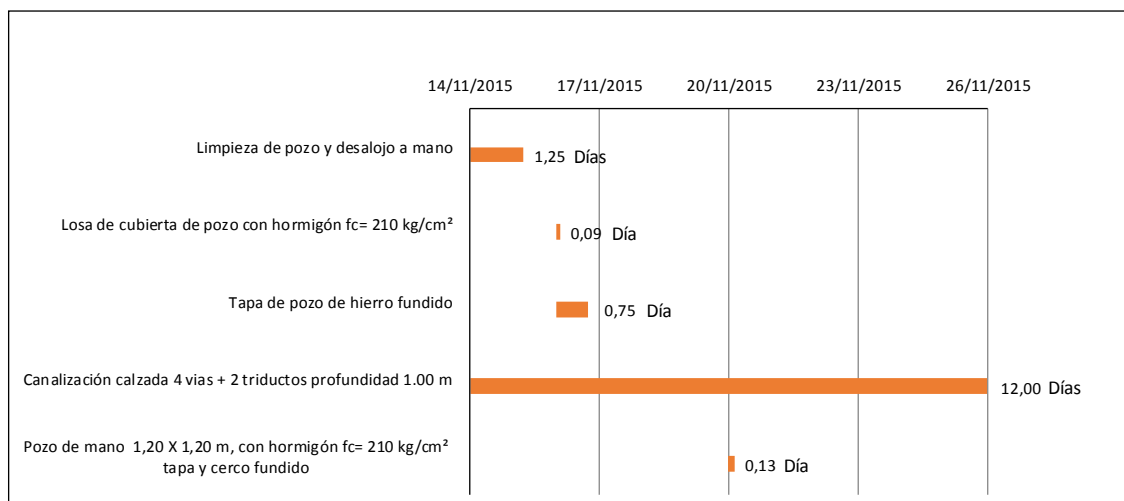


Ilustración 22: Escenario Proyectado en base al Análisis de Precios Unitarios

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del Escenario en base al Análisis de Precios Unitarios

El escenario realizado en base al análisis de precios unitarios nos indica que el proyecto se realizará en 12 días.

Tabla 23: Características del Escenario en base al Análisis de Precios Unitarios

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Limpieza de pozo y desalojo a mano	14/11/2015	1,25	15/11/2015
Losa de cubierta de pozo con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	16/11/2015	0,09	16/11/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	16/11/2015	0,75	16/11/2015
Canalización calzada 4 vías + 2 triductos profundidad 1.00 m	14/11/2015	12,00	26/11/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	20/11/2015	0,13	20/11/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Escenario Optimista

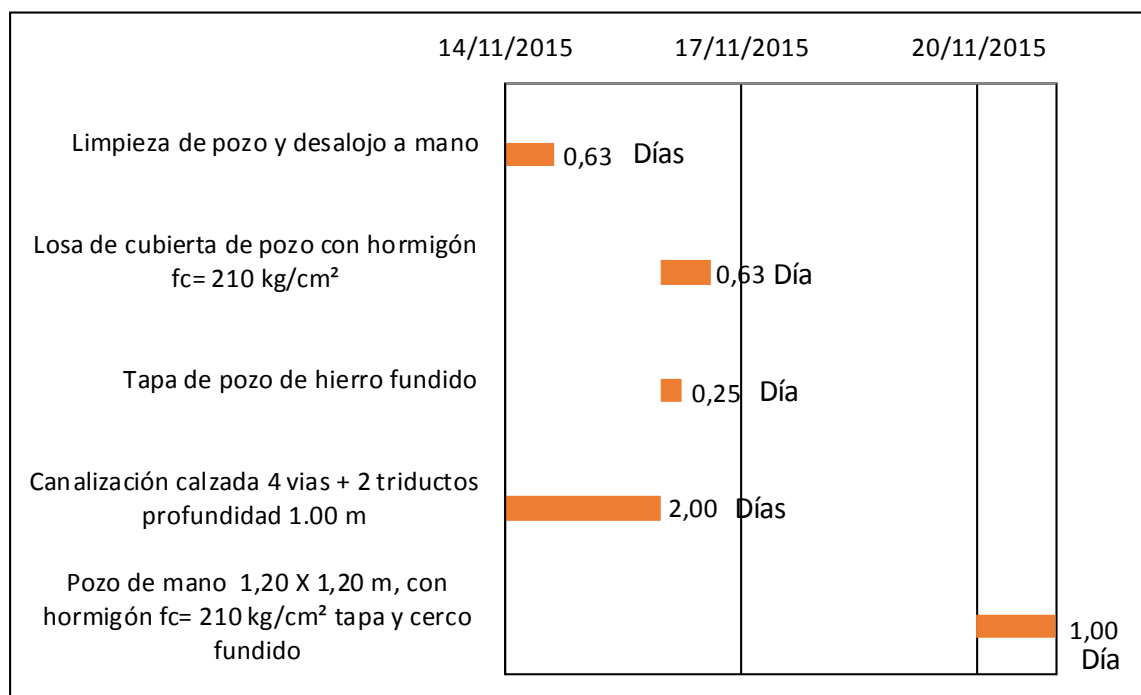


Ilustración 23: Escenario Optimista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del escenario optimista

Tabla 24: Características del escenario optimista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Limpieza de pozo y desalojo a mano	14/11/2015	0,63	14/11/2015
Losa de cubierta de pozo con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	16/11/2015	0,63	16/11/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	16/11/2015	0,25	16/11/2015
Canalización calzada 4 vías + 2 triductos profundidad 1.00 m	14/11/2015	2,00	16/11/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	20/11/2015	1,00	21/11/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Para el escenario optimista en donde todas las variables juegan a favor del proyecto se finalizó en 5 días.

- Escenario Pesimista

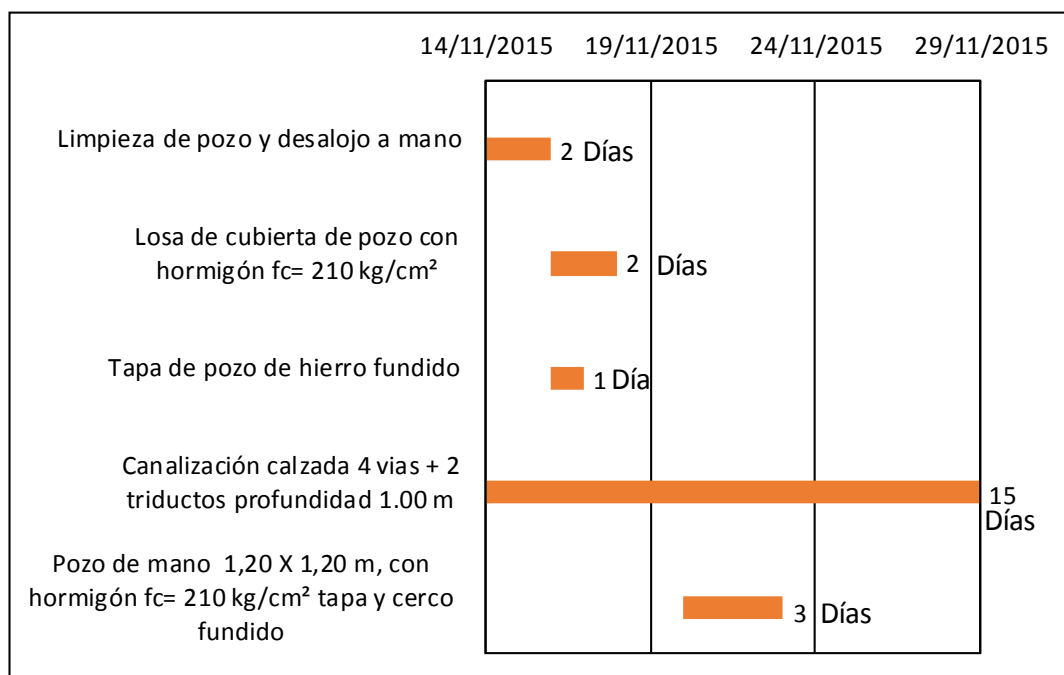


Ilustración 24: Escenario Pesimista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del escenario pesimista

Tabla 25: Características del escenario pesimista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Limpieza de pozo y desalojo a mano	14/11/2015	2	16/11/2015
Losa de cubierta de pozo con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	16/11/2015	2	18/11/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	16/11/2015	1	17/11/2015
Canalización calzada 4 vías + 2 triductos profundidad 1.00 m	14/11/2015	15	29/11/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	20/11/2015	3	23/11/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Para el escenario pesimista en donde el proyecto se enfrenta a retos como los permisos Municipales, mal tiempo de clima entre otros, el proyecto finaliza en 15 días.

- Escenario Realista

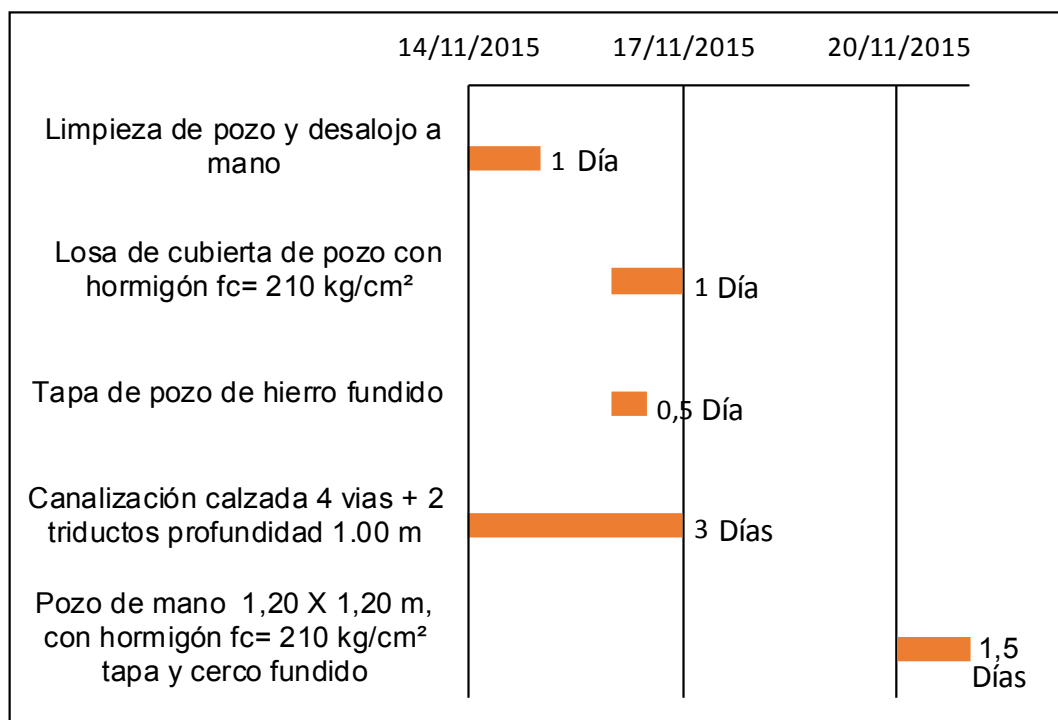


Ilustración 25: Escenario Realista

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

- Características del Escenario Realista

Tabla 26: Características del Escenario Realista

	Fechas de Inicio	Duración de tiempo en días	Fechas de Finalización
Limpieza de pozo y desalojo a mano	14/11/2015	1	15/11/2015
Losa de cubierta de pozo con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	16/11/2015	1	17/11/2015
Tapa de pozo de hierro fundido	16/11/2015	0,5	16/11/2015
Canalización calzada 4 vías + 2 triductos profundidad 1.00 m	14/11/2015	3	17/11/2015
Pozo de mano 1,20 X 1,20 m, con hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tapa y cerco fundido	20/11/2015	1,5	21/11/2015

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

El escenario real es aquel que cuenta con las variables a favor y en contra del proyecto y se suscitó en 8 días su finalización.

- Ruta Crítica

Las actividades que se presentan para la elaboración de los diferentes cronogramas propuestos para las dos partes que conforman la obra contienen una secuencia y no pueden suprimirse, motivo por el cual la técnica de ruta crítica no es empleada dentro de este documento ya que se sintetiza todo lo que compone una obra de canalización.

4.3 Conclusiones y Recomendaciones

Las conclusiones se basan en los objetivos específicos propuestos en el capítulo 1 del presente documento que son los siguiente:

1. Obtener presupuestos, mediante estudios de cotización de material, personal de obra y maquinarias a emplearse para el desarrollo del proyecto de cada orden de trabajo.
2. Calcular tiempos de duración de los rubros, en base al Análisis de Precios Unitarios y a los escenarios realista, óptimo y pesimista dentro de las obras Avenida Carlos Julio Arosemena y calle Ximena
3. Diseñar cronogramas de trabajo mediante el diagrama de Gantt y así obtener el tiempo por rendimiento en base a los Análisis de Precios Unitarios, y a los escenarios realista, óptimo y pesimista para el desarrollo de las órdenes de trabajo.

A continuación, se detalla los resultados y conclusiones de cada uno de los objetivos.

1. Se obtuvo el presupuesto de los diferentes rubros a realizar por cada obra, los cuales se presentan a continuación:

- Avenida Carlos Julio Arosemena

El costo total de la obra una vez calculado los materiales y actividades a realizar en conjunto con los costos de mano de obra representa la cantidad de \$11.516,27.

- Calle Ximena

La obra calle Ximena dio un total de \$15,036.34 en donde la primera parte de la obra constaba de \$9,485.62 mientras que la ampliación sumó un total de \$5,550.72 en total de la obra.

2. Se logró calcular el tiempo de duración en días, de los rubros o actividades a realizar en base al análisis de precios unitarios, el cual contempla variables como mano de, material, cargos indirectos, maquinarias, entre otros a emplearse detallados a continuación:

- Avenida Carlos Julio Arosemena

La variación de tiempo mínimos y máximos de construcción en base al Análisis de Costos Unitarios es de 0.07 a 15.63 días, para el escenario optimista se obtiene de 0.13 a 10 días, para el escenario pesimista se obtiene de 0.25 a 30 días y finalmente para el escenario real se obtuvo de 0.25 a 20 días.

- Calle Ximena y Padre Solano

La variación de tiempo mínimos y máximos en base al Análisis de Costos Unitarios es de 0.04 a 21.63 días, para el escenario optimista se obtiene de 0.06 a 7 días, para

el escenario pesimista se obtiene de 0.375 a 17 días y finalmente para el escenario real se obtuvo de 0.09 a 10 días.

- Ampliación calle Ximena y Padre Solano

La variación de tiempo mínimos y máximos en base al Análisis de Costos Unitarios es de 0.09 a 12 días, para el escenario optimista se obtiene de 0.25 a 5 días, para el peor escenario se obtiene de 1 a 15 días y finalmente para el escenario real se obtuvo de 0.5 a 5 días.

3. Se logró diseñar un cronograma de trabajo en base a los rubros presentados por las obras Avenida Carlos Julio Arosemena y calle Ximena, en donde estableció el número de días en los cuales se pretende terminar la obra en base a cuatro escenarios que son:

- Realista
- Optimista
- Pesimista

- Avenida Carlos Julio Arosemena

El cronograma realizado para la obra Avenida Carlos Julio Arosemena muestra los siguientes resultados:

Tabla 27: Conclusiones y recomendaciones

Escenario	Días
Realista	22
Optimista	13
Pesimista	32

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Análisis PERT

$$te = \frac{a + 4 m + b}{6} ; te = \frac{13 + 4 (22) + 32}{6} = 22.1 \text{ días}$$

El tiempo esperado según la metodología PERT para completar la obra es de 22.1 días el cual coincide con el escenario realista del proyecto.

- Calle Ximena y Padre Solano

Tabla 28: Conclusiones y recomendaciones

Escenario	Días		
	Calle Ximena y Padre Solano	Ampliación calle Ximena y Padre Solano	Total
Realista	14	8	22
Optimista	10	5	15
Pesimista	22	15	37

Elaborado por: Carlos Fernando Rosero Tenesaca

Análisis PERT

$$te = \frac{a + 4 m + b}{6} ; te = \frac{15 + 4 (22) + 37}{6} = 23.3 \text{ días}$$

El tiempo esperado según la metodología PERT para completar la obra es de 23.3 días el cual supera por un 1.3 días al escenario realista del proyecto.

La obra en la Avenida Ximena fue dividida en dos partes las cuales se trabajaron en tiempos diferentes e independientes pero que sumada ambas daban por finalizada la obra, es por eso que la presente tabla muestra dos columnas con diferente número de días, los cuales fueron proyectados a través de un diagrama de Gantt.

Recomendaciones

Las obras que se seleccionó para el análisis del presente trabajo fueron realizadas en etapas de regeneración del sector urbano, no se tuvo problemas con las contratistas municipales del punto de vista del trabajo en conjunto, pero sí se presentaron diversos inconvenientes con diversos factores como el tiempo; además se proseguía al ritmo municipal, motivo por el cual algunos días se avanzaba de manera lenta en la obra y por parte de la entidad contratante no se aceleraban los mismos, al manejarse por contrato de todo un sector de Guayaquil las cuadrillas según la demanda se movilizaban a otro punto para dar mantenimiento.

Este tipo de contratos son dinámicos y deben de ser bien organizados para su desarrollo ya que fácilmente se puede caer en el incumplimiento de la misma, no necesariamente por culpa del constructor, sino de diversas variables externas que retrasan la obra, como el factor climático; se debe realizar su debida justificación, vía correo a las autoridades encargadas caso contrario queda como trabajo incumplido.

En el análisis de los diferentes escenarios cabe recalcar que los tiempos que fueron calculados por medio de los análisis de precios unitarios hacen referencia a sólo una cuadrilla por ende los tiempos en algunos casos se aproximan al peor escenario. Nunca se obtuvo el tiempo óptimo en la construcción real ya que en las dos obras se dependía mucho de permisos y avance del contratista municipal.

El sistema que se propone en el presente trabajo se resume en el aumento del personal de obra y la maquinaria necesaria como retroexcavadora, a su vez concretas para elaboración de hormigón de calidad en pequeños volúmenes y en gran cantidad utilizar el mixer, el escenario optimista abarca todo este tipo de consideraciones.

Tener proveedores directos que abaratan costos de materiales como el cemento, hierro, material de encofrado cosas muy comunes y necesarias en la obra civil.

El constructor debe tener para abaratar costos, en mano de obra, personal de planta bajo la supervisión de un residente encargado y no subcontratar ya que incluso la calidad de la obra puede variar.

Bibliografía

ACSAM Consultores. (2015). *Banco de Desarrollo del Ecuador* . Obtenido de Estudios de Evaluación, Factibilidad y Diseños Definitivos del Sistema Regional de Agua Potable Esmeraldas

Aguilar, Y. A., Díaz, E. A., & García, J. O. (2012). *ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO “DESARROLLO DE CAPACIDADES HUMANAS MEDIANTE LAS TÉCNICAS ADMINISTRATIVAS CPM Y PERT, URACCAN – SIUNA, 2012* . Obtenido de file:///C:/Users/Irina/Downloads/1015-1921-1-PB.pdf

Alcaldía de Guayaquil. (2014). Obtenido de <http://www.guayaquil.gob.ec/divisi%C3%B3n>

Asamblea Constituyente del Ecuador . (13 de 10 de 2011). REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES. <http://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2015/10/reglamento-general-a-la-ley-especial-de-telecomunicaciones.pdf>.

Asamblea Constituyente del Ecuador. (16 de 10 de 2009). LEY ORGANICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACION. Quito: Registro Oficial Suplemento 395.

Asamblea Nacional del Ecuador . (2012). REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>.

Asamblea Nacional del Ecuador . (2015). LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA. <http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/05/LEY-ORGANICA-DEL-SISTEMA-NACIONAL-DE-CONTRATACION-PUBLICA.pdf>.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2012). NORMAS DE CONTROL INTERNO PARA LAS ENTIDADES, ORGANISMOS DEL SECTOR PÚBLICO Y PERSONAS JURÍDICAS DE DERECHO PRIVADO QUE DISPONGAN DE RECURSOS PÚBLICOS., (págs. 408-17).

Asamblea Nacional Del Ecuador. (12 de 09 de 2014). LEY ORGANICA DE EMPRESAS PUBLICAS, LOEP. Quito:
<http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LOEP-Ley-Orga%CC%81nica-de-Empresas-Pu%CC%81blicas.pdf>.

Bagant. (2017). Obtenido de http://www.bagant.com/115_concreteras/

Beltran, A. (2012). Costos y Presupuestos . En A. Beltran. Tepic : Instituto Tecnológico de Tepic

Borja, M. (2003). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>

CNT. (2015). Obtenido de http://corporativo.cnt.gob.ec/wp-content/uploads/2015/12/listado_indice_info_reservada_dic2015.pdf

Díaz, L. F. (2005). *Análisis y Planteamiento*. San José, Costa Rica :
Universidad Estatal a Distancia.

El Comercio. (11 de 09 de 2011). Obtenido de
<http://www.elcomercio.com/tendencias/construir/fiscalizacion-protege-obra.html>

Gerencia Nacional Técnica . (2011). NORMA TÉCNICA PARA
CONSTRUCCIÓN DE CANALIZACIÓN TELEFÓNICA. (pág. 13). Guayaquil:
CNT.

GomezJurado, J. (2014). Historia de las telecomunicaciones en el
Ecuador. Quito: <http://corporativo.cnt.gob.ec/wp-content/uploads/2014/07/LIBRO-CNT-WEB.pdf>.

Henao, Julio Cesar Sánchez. (1997).

Hinojosa, M. A. (3 de 2003). *Producción, procesos y operaciones*.
Obtenido de <http://www.colegio-isma.com.ar/Secundaria/Apuntes/Mercantil/4%20Mer/Administracion/Diagrama%20de%20Gantt.pdf>

John Deere. (2017). *John Deere*. Obtenido de
https://www.deere.com/es_LA/products/equipment/backhoe_loaders/310k/310k.page?

Merritt, F. S. (1984). *Manual del Ingeniero Civil*. Editorial Mc Graw – Hill.

Microsoft 2010. (2010). *Introducción a Excel 2010*. Obtenido de <https://support.office.com/es-es/article/Introducci%C3%B3n-a-Excel-2010-D8708FF8-2FBD-4D1E-8BBB-5DE3556210F7>

Ministerio de Trabajo. (2005). Código de Trabajo. Quito: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2014/08/BANCO-DE-PREGUNTAS-CONTRATOS.pdf>.

Project Management Book of Knowledge (PMBok) – 5ta Edición. (s.f.).

RAE. (2017). Obtenido de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=maquinaria>

Torres, M. A. (2005). Precios Unitarios. En M. A. Torres. Villahermosa, Tabasco : Universidad Juárez.

UMACON. (28 de 03 de 2017). *Útiles y Maquinarias para la construcción*. Obtenido de <http://www.umacon.com/noticia.php/es/que-es-el-cemento-portland-tipos-y-caracteristicas/413>

ANEXOS

Anexo 1

Imágenes de obra: Avenida Carlos Julio Arosemena

Pozo en calzada colocación de hierro #12



Colocación de hierro # 12 en la losa de pozo



Pozo en calzada



Canalización de acera con maquinaria y colocación de tubos corrugado pvc



Canalización de acera con maquinaria y colocación de tubos corrugado pvc



Pozo 1.20 x 1.20 con tapa de hierro fundido



Anexo 2

Imágenes de obra: Calle Ximena y Ampliación Calle Ximena

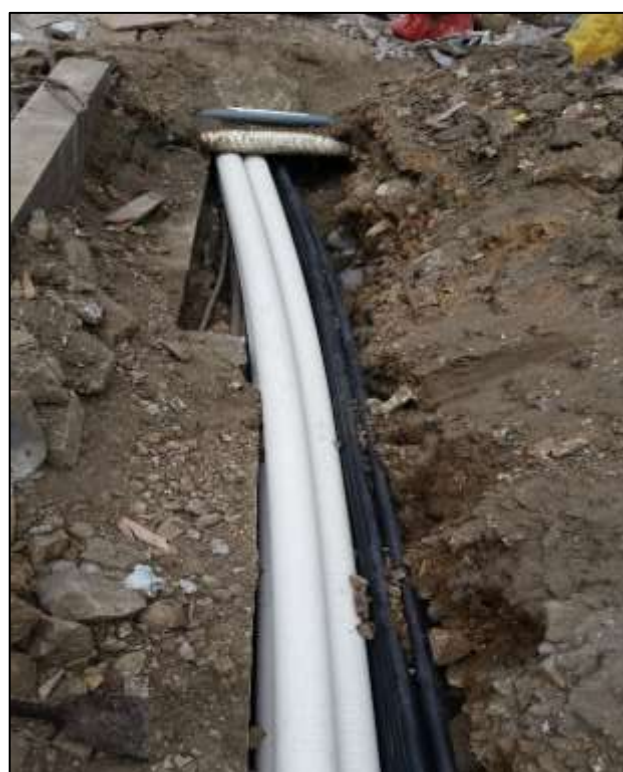
Rotura de acera para canalización de tubería



Retroexcavadora realizando la excavacion



Colocacion de tuberia corrugada pvc + triducto



Colocacion de arena sobre tuberia pvc con bob cat



Pozos de 1.20 x 1.20 hormigon con tapa de hierro fundido



Colocacion de tapa de hierro fundido



Anexo 3

- Incorporación de Carlos Rosero en las obras en el desarrollo del contrato.

Recubrimientos de hormigón para armarios de distribución



Revisión de planillas de avance de obra con delegados de CNT-EP



En obra para la elaboración de planillas



Anexo 4

Análisis de Precios Unitarios de las obras de la calle Ximena y Av. Carlos Julio Arosemena

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

BOQUILLA DE POZO Ø4"

Zona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0,75	4,117	3,09
Total Equipos, Implementos y Herramientas				3,41

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,17	3,17
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0,1	3,35	0,34
Peón	2	1	3,14	6,28
Total Mano de Obra				10,23

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	13,64
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	13,640

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Agua	m³	0,01	0,66	0,01
Arena M	m³	0,04	16,8	0,67
Hierro 12mm PS	Kg	108	1914761905	2,07
Cemento	Kg	15	0,15	2,25
Grava (Ripio) M	m³	0,06	14,64	0,88
Total Materiales				5,88

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Agua	m³	0	100	0,00356	0
Arena M	m³	0	100	0,00356	0
Hierro 12mm PS	Kg	0	100	0	0
Cemento	Kg	0	100	0,00001	0
Grava (Ripio) M	m³	0	100	0,00356	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		19,520
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	3,5136
COSTO UNITARIO :		23,03

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta : CANALIZACION ACERA 4 VIAS PROFUNDIDAD 0,80 m

Zona 1
Unidad: m

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Arena PS	m ³	0,57	27,1	4,25
Desalojo De Escombros	m ³	0,254	4,493333333	1,14
Excavación De Tierra	m ³	0,425	7,478571429	3,18
Hormigón Fc=180Kg/cm ² PS	m ³	0,005	83,5	0,42
Relleno Y Compactación	m ³	0,23	3,838333333	0,88
Separador Plástico PS	m ^l	0,823	2,623846154	2,16
Tubería De Pvc 10 X 2,7 mm (Norma Inen 1869)	m	4	5,5346	22,14
Total Materiales				34,17

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Arena PS	m ³	0,57	0	0	0
Desalojo De Escombros	m ³	0,254	0	0,0002	0
Excavación De Tierra	m ³	0,425	0	0,0002	0
Hormigón Fc=180Kg/cm ² PS	m ³	0,005	0	0,2	0
Relleno Y Compactación	m ³	0,23	0	0,0003	0
Separador Plástico PS	m ^l	0,823	0	0	0
Tubería De Pvc 10 X 2,7 mm (Norma Inen 1869)	m	4	0	0	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :	34,17
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	18
	VALOR
COSTO UNITARIO :	6,1506
	40,32

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

CANALIZACION CALZADA 4 VIAS PROFUNDIDAD 1,00 m

Zona 1
Unidad: m

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total

Total Equipos, Implementos y Herramientas 0

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total

Total Mano de Obra 0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Arena PS	m³	0,57	27,1	4,25
Desalojo De Escombros	m³	0,254	4,493333333	1,14
Excavación De Grava	m³	0,25	12,06	3,02
Hormigón Fc=180Kg/cm² PS	m³	0,005	83,5	0,42
Relleno Y Compactación	m³	0,23	3,838333333	0,88
Separador Plástico PS	ml	0,823	2,623846154	2,16
Tubería De Pvc 110 X 2,7 mm (Norma Inen 1869)	m	4	5,5346	22,14
Excavación de Tierra	m³	0,3	7,478571429	2,24
Total Materiales				36,25

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Arena PS	m³	0,57	0	0	0
Desalojo De Escombros	m³	0,254	0	0,0002	0
Excavación De Grava	m³	0,25	0	0	0
Hormigón Fc=180Kg/cm² PS	m³	0,005	0	0,2	0
Relleno Y Compactación	m³	0,23	0	0,0003	0
Separador Plástico PS	ml	0,823	0	0	0
Tubería De Pvc 110 X 2,7 mm (Norma Inen 1869)	m	4	0	0	0
Excavación de Tierra	m³	0,3	0	0,0002	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :	36,25
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	18
VALOR	6,525
COSTO UNITARIO :	42,78

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

DERROCAMIENTO DE LOSA DE CUBIERTA DE POZO Y DESALOJO

Zona 1

Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0,4	4,117	1,65
Martillo Neumático (Alquiler)	1	0,5	7,35	3,68
Volqueta (Alquiler)	1	0,2	19,5	3,9
Total Equipos, Implementos y Herramientas				9,55

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0,1	3,35	0,34
Peón	3	1	3,14	9,42
Total Mano de Obra				10,2

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	19,75
Rendimiento :	0,60
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	32,92

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Total Materiales				0

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :	32,92
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	18
	5,925
COSTO UNITARIO :	38,84

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERÍA DE POZO Y DESALOJO

Zona 1

Unidad: m²**1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.**

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0,75	4,117	3,09
Volqueta (Alquiler)	1	0,2	19,5	3,9
Total Equipos, Implementos y Herramientas				7,31

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0,1	3,35	0,34
Peón	2	1	3,14	6,28
Total Mano de Obra				7,06

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	14,37
Rendimiento :	2,50
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	5,75

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Total Materiales				0

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		5,75
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	1,03464
COSTO UNITARIO :		6,78

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta : DESALOJO DE ESCOMBROS DISTANCIA MAX 15 km

Zona 1
Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Cargadora (Alquiler)	1	0.4	19,556	7.82
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0.2	4.17	0.82
Volqueta (Alquiler)	1	0.6	19.5	11.7
Total Equipos, Implementos y Herramientas				20,34

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Maestro Mayor	1	0.1	3.35	0.34
Peón	2	1	3.14	6.28
Total Mano de Obra				6,62

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	26,96
Rendimiento :	6,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	4,49

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Total Materiales				0

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :	4,49
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%
	18
	VALOR
COSTO UNITARIO :	0,8088
	5,30

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

EXCAVACIÓN DE TIERRA A MANO

Zona 1

Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0,75	4,17	3,09
Total Equipos, Implementos y Herramientas				3,41

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0,1	3,35	0,34
Peón	2	1	3,14	6,28
Total Mano de Obra				7,06

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	10,47
Rendimiento :	1,40
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	7,48

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Total Materiales				0

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :	7,48
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%
	VALOR
COSTO UNITARIO :	1,346142857
	8,82

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

HIERRO 12MM Fy = 4200 kg/cm2

Zona 1

Unidad: Kg

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0,75	4,117	3,09
Total Equipos, Implementos y Herramientas				3,41

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	0,5	3,17	1,59
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0,1	3,35	0,34
Peón	1	1	3,14	3,14
Total Mano de Obra				5,51

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	8,92
Rendimiento :	21,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,42

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Alambre Galvanizado N° 18	Kg	0,03	2,49	0,07
Hierro 12mm M	Kg	1	1,41	1,41
Total Materiales				1,48

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	tancia Me	Costo km	Total
Alambre Galvanizado N° 18	Kg	0,03	100	0,0001	0
Hierro 12mm M	Kg	1	100	0,0001	0,01
Total Transporte					0,01

COSTO UNITARIO DIRECTO :	1,91
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	18
	0,344657143
COSTO UNITARIO :	2,26

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta : HORMIGÓN Fc=210 kg/cm2

Zona 1
Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Hormigón Premezclado Fc=210Kg/cm²	m³	1	89,5	89,5
Total Materiales				89,5

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Hormigón Premezclado Fc=210Kg/cm²	m³	1	100	0	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :	89,50
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	% 18
	VALOR 16,11
COSTO UNITARIO :	105,61

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

MANGUERA DE SUBIDA A POSTE DE 2"

Zona 1

Unidad: m

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	1	4,117	4,12
Total Equipos, Implementos y Herramientas				4,44

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,17	3,17
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0,1	3,35	0,34
Peón	1	1	3,14	3,14
Total Mano de Obra				7,09

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	11,53
Rendimiento :	17,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,68

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Manguera Negra 51mm (2")	m	1	16	16
Total Materiales				1,6

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Manguera Negra 51mm (2")	m	1	100	0,0011	0,11
Total Transporte					0,11

COSTO UNITARIO DIRECTO :		2,39
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	0,429882353
COSTO UNITARIO :		2,82

ANÁLISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

RELLENO Y COMPACTACIÓN

Zona 1

Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0.3	3,2373	0.97
Compactador (Alquiler)	1	1	6,687	6.68
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	1	4,117	4.12
Total Equipos, Implementos y Herramientas				11.25

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,17	3.17
Chofer Profesional Tipo C	1	0.3	4.39	132
Maestro Mayor	1	0.3	3.35	101
Peón	2	1	3.14	6.28
Total Mano de Obra				11.78

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	23.03
Rendimiento :	6.00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	3.84

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Total Materiales				0

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		3.84
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	0.6909
COSTO UNITARIO :		4.53

ANÁLISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

TAPA DE POZO DE HIERRO FUNDIDO

Zona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	1	4,17	4,12
Total Equipos, Implementos y Herramientas				5,09

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,17	3,17
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,39	1,32
Maestro Mayor	1	0,3	3,35	1,01
Peón	1	1	3,14	3,14
Total Mano de Obra				8,64

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	13,73
Rendimiento :	2,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	6,87

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Agua	m³	0,01	0,66	0,01
Arena M	m³	0,02	16,8	0,34
Cemento	Kg	20	0,15	3
Tapa de Hierro Fundido	u	1	130,43	130,43
Total Materiales				133,78

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Agua	m³	0,01	100	0,00356	0
Arena M	m³	0,02	100	0,00356	0,01
Cemento	Kg	20	100	0,00001	0,02
Tapa de Hierro Fundido	u	1	100	0,0015	0,15
Total Transporte					0,19

COSTO UNITARIO DIRECTO :	140,84
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	18
	VALOR
COSTO UNITARIO :	25,3503
	166,19

ANÁLISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

TAPA DE POZO DE HIERRO FUNDIDO

Zona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización				
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0,97

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil				
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,39	1,32
Maestro Mayor				
Peón				
Total Mano de Obra				1,32

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	2,29
Rendimiento :	2,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	1,15

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Agua	m³		0,66	0
Arena M	m³		16,8	0
Cemento	Kg		0,16	0
Tapa de Hierro Fundido	u	1	130,43	130,43
Total Materiales				130,43

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Agua	m³		100	0,00356	0
Arena M	m³		100	0,00356	0
Cemento	Kg		100	0,00001	0
Tapa de Hierro Fundido	u	1	100	0,0016	0,16
Total Transporte					0,16

COSTO UNITARIO DIRECTO :	131,74
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	18
	VALOR
COSTO UNITARIO :	155,45

ITEMS ELIMINADOS

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

ENTIBADO (TABLERO DE 1mX2m)

Zona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalizac	1	1	4,17	4,12
Total Equipos, Implementos y Herramientas				4,44

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	2	1	3,52	7,04
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,69	0,47
Maestro Mayor	1	0,3	3,7	1,11
Peón	2	1	3,3	6,6
Total Mano de Obra				15,22

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	19,66
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	19,660

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Tablas 1" X 4 (2,5X4)	U	0,625	4,75	2,97
Cuartones 2X3X5 (0,64X4)	U	0,16	3,17	0,51
Clavos 2 1/2 (4/12=0,33/2)	Kg	0,17	147	0,25
			Total Materiales	3.72585

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Me	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		23,390
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18%
	VALOR	4,2102
COSTO UNITARIO :		27.60

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

HORMIGON $F_c=350 \text{ kg/cm}^2$

Zona 1

Unidad: m3

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalizac	1	0,75	4,117	3,09
Total Equipos, Implementos y Herramientas				3,41

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Peón	2	1	3,3	6,6
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,69	0,47
Maestro Mayor	1	0,3	3,7	1,11
Albañil	1	1	3,52	3,52
Total Mano de Obra				11,7

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	15,11
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	15,110

3. MATERIALES

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Madera de Monte	u	6	1,77	10,62
Hormigón Premezclado Fc=350Kg/cm2	m³	1	138,38	138,38
Clavos	kg	0,25	1,08	0,27
pingo	u	8	1,18	9,44
riel	u	4	1,48	5,92
Total Materiales				164,63

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Me	Costo km	Total
Madera de Monte	u	6	100	0,0008	0,48
clavos	kg	0,25	100	0,0002	0,01
pingo	u	8	100	0,001	0,8
riel	u	4	100	0,0006	0,24
Total Transporte					1,53

COSTO UNITARIO DIRECTO :		181,270
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18%
	VALOR	32,6286
COSTO UNITARIO :		213,90

ANALISIS COSTO UNITARIO

POZO DE MANO DE 1,20 X 1,20 m, CON HORMIGON

Unidad de planta :

FC=210 kg/cm2 TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO

Zona 1

Unidad: m

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Desalojo de escombros	m3	1228	5,462	6,71
Excavación de tierra	m3	4,096	7,75	31,74
Malla Electrosoldada	m3	5,76	3,14	18,09
Hierro 12mm M	m3	3,44	1,49	5,13
Hormigón Fc=210Kg/cm2 PS	m3	1,08	90	97,2
Tapa De Pozo PS	u	1	133,185	133,19
Encofrado de madera para pozo de mano	m2	11,52	12,17	140,2
Total Materiales				432,26

4. TRANSPORTE.				
Descripción	U	Consumo	Unidad	Costo unitario
Desalojo de escombros	m3	1228	100	0,0003
Excavación de tierra	m3	4,096	100	0,0003
Malla Electrosoldada	m3	5,76	100	0,0003
Hierro 12mm M	m3	3,44	100	0,0003
Hormigón Fc=210Kg/cm2 PS	m3	1,08	100	0,0003
Tapa De Pozo PS	u	1	100	0,0003
Encofrado de madera para pozo de mano	m2	11,52	100	0,0003
Total Transporte				0,84

COSTO UNITARIO DIRECTO :	433,10
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%
	VALOR
COSTO UNITARIO :	77,958
	511,06

ANÁLISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

CANALIZACIÓN ACERA 2 VÍAS PROFUNDIDAD 0,80 m

Zona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Arena PS	m ³	0,084	27,1	2,28
Desalojo De Escombros	m ³	0,135	4,493333333	0,61
Excavación De Tierra	m ³	0,28	7,478571429	2,09
Hormigón Fc=180Kg/cm ² PS	m ³	0,0028	83,5	0,23
Relleno Y Compactación	m ³	0,176	3,838333333	0,68
Separador Plástico PS	ml	0,493	2,623846154	1,29
Tubería De Pvc 110 X 2,7 mm (Norma Inen 1869)	m	2	5,5346	11,07
Total Materiales				18,25

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Arena PS	m ³	0,084	0	0	0
Desalojo De Escombros	m ³	0,135	0	0,0002	0
Excavación De Tierra	m ³	0,28	0	0,0002	0
Hormigón Fc=180Kg/cm ² PS	m ³	0,0028	0	0,2	0
Relleno Y Compactación	m ³	0,176	0	0,0003	0
Separador Plástico PS	ml	0,493	0	0	0
Tubería De Pvc 110 X 2,7 mm (Norma Inen 1869)	m	2	0	0	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :	18,25
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	18
VALOR	3,285
COSTO UNITARIO :	21,54

ANÁLISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

EXCAVACIÓN PARA SUBIDA A POSTE Y DESALOJO

Zona 1

Unidad: m

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0,75	4,117	3,09
Volqueta (Alquiler)	1	0,1	19,5	195
Total Equipos, Implementos y Herramientas				5,36

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Peón	2	1	3,14	6,28
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0,1	3,35	0,34
Albañil	1	0,75	3,17	2,38
Total Mano de Obra				9,44

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	14,80
Rendimiento :	4,50
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	3,29

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Total Materiales				0

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		3,29
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	0,592
COSTO UNITARIO :		3,88

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de Planta:

LIMPIEZA DE POZO Y DESALOJO

Zona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0.1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0.75	4,117	3,09
Bomba de Agua 4Hp 2"	1	0.2	0,0684	0,01
VOLQUETA (ALQUILER)	1	0.5	18,5	9,75

Total Equipos, Implementos y Herramientas 13,17

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Peón	3	1	3,14	9,42
Chofer Profesional Tipo C	1	0.1	4,39	0,44
Maestro Mayor	1	0.1	3,35	0,34

Total Mano de Obra 10,2

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	23,37
Rendimiento :	0,50
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	46,74

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total

Total Materiales 0

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total

Total Transporte 0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		46,74
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	8,4132
COSTO UNITARIO :		55,15

ANÁLISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

LOSA DE CUBIERTA DE POZO (CON HORMIGÓN PREMEZCLADO $F_c=210\text{KG}/\text{CM}^2$)

Zona 1

Unidad: m^3 **1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.**

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0.1	3,2373	0.32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0.75	4,117	3.09
Total Equipos, Implementos y Herramientas				3,41

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,17	3,17
Chofer Profesional Tipo C	1	0.1	4,39	0.44
Maestro Mayor	1	0.3	3,35	1.01
Peón	2	1	3,14	6,28
Total Mano de Obra				10,9

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	14,31
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	14,31

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Clavos		0.25	102	0.26
Madera De Monte	u	6	168	10.08
Pingo	u	8	112	8.96
Riel	u	4	14	5.6
Hormigón Premezclado $F_c=210\text{Kg}/\text{cm}^2$	m^3	1	89,5	89,5
Total Materiales				114,4

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Clavos		0.25	100	0,0002	0,01
Madera De Monte	u	6	100	0,0008	0,48
Pingo	u	8	100	0,001	0,8
Riel	u	4	100	0,0006	0,24
Hormigón Premezclado $F_c=210\text{Kg}/\text{cm}^2$	m^3	1	100	0,2	0
Total Transporte					1,53

COSTO UNITARIO DIRECTO :		130,24
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	23,4432
COSTO UNITARIO :		153,68

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de Planta: POZO DE MANO

Zona 1
Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Desalojo De Escombros	m³	0,966	4,493333333	4,34
Excavación De Tierra	m³	1073	7,478571429	8,02
Hierro 12mm PS	Kg	12	1914761905	22,98
Hormigón Fc=180Kg/cm2 PS	m³	0,2	83,5	16,7
Ladrillo	U	86	0,24	20,64
Mortero 12	m³	0,13	79,54	10,34
Total Materiales				83,02

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Desalojo De Escombros	m³	0,966	0	0,0002	0
Excavación De Tierra	m³	1073	0	0,0002	0
Hierro 12mm PS	Kg	12	0	0	0
Hormigón Fc=180Kg/cm2 PS	m³	0,2	0	0,2	0
Ladrillo	U	86	0	0,02	0
Mortero 12	m³	125	0	0	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		83,02
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	14,9436
COSTO UNITARIO :		97,96

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de Planta: ROTURA Y REPOSICION ACERA

Zona 1

Unidad : m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	6,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Reposición De Acera Y Masillado	m²	1	11,68375	11,68
Rotura De Acera Y Desalojo	m²	1	5,8025	5,8
Total Materiales				17,48

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Reposición De Acera Y Masillado	m²	1	0	0	0
Rotura De Acera Y Desalojo	m²	1	0	0	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		17,48
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	3,1464
COSTO UNITARIO :		20,63

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

COLOCACIÓN DE CERCO Y TAPA DE HIERRO FUNDIDO UHZona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalizac	1	1	4,117	4,12
Total Equipos, Implementos y Herramientas				5,09

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,52	3,52
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,69	14,07
Maestro Mayor	1	0,3	3,7	1,11
Peón	1	1	3,3	3,3
Total Mano de Obra				9,34

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	14,43
Rendimiento :	0,60
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	24,050

3. MATERIALES

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
ROTURA Y DESALOJO DE HORMIGON fc =280 Kg/cm ² en CA	m3	0,17	50,86	8,65
REPOSICIÓN DE HORM IGON FC= 280Kg/cm ² en CA	m3	0,17	156,38	26,58
			Total Materiales	35,23

4. TRANSPORTE.

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Me	Costo km	Total
TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO U HORMIGONADO	u	1	100	0,0016	0,16
Total Transporte					0,16

COSTO UNITARIO DIRECTO :		59,440
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18%
	VALOR	10,6992
COSTO UNITARIO :		70,14

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

ROTURA Y DESALOJO DE HORMIGÓN $f_c=280 \text{ kg/cm}^2$

Zona 1

Unidad: m3

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,1	3,2373	0,32
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalizac	1	0,4	4,117	165
Volqueta (Alquiler)	1	0,25	19,5	4,88
Cargadora (Alquiler)	1	0,25	19,556	4,89
Martillo Neumático (Alquiler)	1	0,75	7,35	5,51

Total Equipos, Implementos y Herramientas

17,25

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Chofer Profesional Tipo C	1	0,1	4,69	0,47
Maestro Mayor	1	0,3	3,7	1,11
Peón	2	1	3,3	6,6

Total Mano de Obra

8,18

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	25,43
Rendimiento :	0,50
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	50,860

3. MATERIALES.

[illegible]**Total Materiales**

0

4. TRANSPORTE.

[illegible]

Total Transporte

0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		50,860
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18%
	VALOR	9,1548
COSTO UNITARIO :		60,01

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

TAPA Y CERCO TIPO ACERA HORMIGÓN (60cmX60cmX5cm Zona 1

Unidad: U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalizac	1	1	4,17	4,17
Soldadora 100/220 V	1	1	0,28	0,28
Total Equipos, Implementos y Herramientas				4,45

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,52	3,52
Maestro Mayor	1	0,3	3,7	11
Peón	2	1	3,3	6,6
Soldador	1	1	3,52	3,52
Total Mano de Obra				14,75

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	19,15
Rendimiento :	0,60
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	31,917

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Aguá	m³	0,02	0,70	0,01
Arena M	m³	0,07	16,80	1,18
Cemento	Kg	5,8	0,16	0,93
Grava (Ripio) M	m³	0,09	18,38	1,65
Hierro 12mm M	Kg	9,8	149	14,60
Platina 2"x3/16"	m	2,4	1,87	4,49
Angulo 2"x3/16"	m	2,4	2,54	6,09
Total Materiales				28,96

4. TRANSPORTE.

[illegible]

COSTO UNITARIO DIRECTO :		60,877
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18%
	VALOR	10,9578
COSTO UNITARIO :		71.83

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

CANALIZACIÓN CALZADA 4 VIAS + 2 TRIDUCTOS
PROFUNDIDAD 1,00 m

Zona 1

Unidad: m

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Arena PS	m3	0,157	25,42	3,99
Desalojo de escombros	m3	0,254	5,462	1,39
Excavación De Grava	m3	0,25	12,61	3,15
Hormigón Fc=180Kg/cm2 PS	m3	0,005	87,5	0,44
Relleno Y Compactación	m3	0,23	3,98166667	0,92
Separador Plástico PS	ml	1,223	2,623846154	3,21
Tubería De Pvc 110 X 2.7 mm (Norma Inen 1869)	m	4	3,2086	12,83
Excavación de tierra	m3	0,3	7,75	2,33
Triducto Plástico 32mm (1 1/4")	m	2	4,09	8,18
Total Materiales				36,44

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Unidad	Costo km	Total
Arena PS	m3	0,157	100	0,0003	0
Desalojo de escombros	m3	0,254	100	0,0003	0,01
Excavación De Grava	m3	0,25	100	0,0003	0,01
Hormigón Fc=180Kg/cm2 PS	m3	0,005	100	0,0003	0
Relleno Y Compactación	m3	0,23	100	0,0003	0,01
Separador Plástico PS	ml	1,223	100	0,0003	0,04
Tubería De Pvc 110 X 2.7 mm (Norma Inen 1869)	m	4	100	0,0003	0,12
Excavación de tierra	m3	0,3	100	0,0003	0,01
Triducto Plástico 32mm (1 1/4")	m	2	100	0,0003	0,06
Total Transporte					0,26

COSTO UNITARIO DIRECTO :		36,70
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18%
	VALOR	6,606
COSTO UNITARIO :		43,31

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :
HORMIGÓN FC=180 KG/CM ²

Zona 1
Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Equipos, Implementos y Herramientas				0

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Total Mano de Obra				0

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	0,00
Rendimiento :	1,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,00

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Hormigón Premezclado Fc=180Kg/cm²	m³	1	83,5	83,5
Total Materiales				83,5

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Hormigón Premezclado Fc=180Kg/cm²	m³	1	100	0	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		83,50
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	15,03
COSTO UNITARIO :		98,53

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

ARENA

Zona 1

Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	0,3	4,117	1,24

Total Equipos, Implementos y Herramientas 2,21

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	0,3	3,17	0,95
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,39	1,32
Maestro Mayor	1	0,3	3,35	1,01
Peón	3	1	3,14	9,42

Total Mano de Obra 12,7

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	14,91
Rendimiento :	1,50
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	9,940

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Arena M	m ³	1	16,8	16,8

Total Materiales 16,8

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Arena M	m ³	1	100	0,00356	0,36

Total Transporte 0,36

COSTO UNITARIO DIRECTO :		27,100
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	4,878
COSTO UNITARIO :		31,98

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta : TUBERÍA DE PVC 110 X 2.7 MM (NORMA INEN 1869 O NORMA INEN 2227) Zona 1

Unidad: m

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	1	4,17	4,12
Total Equipos, Implementos y Herramientas				5,09

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,17	3,17
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,39	1,32
Maestro Mayor	1	0,3	3,35	1,01
Peón	1	1	3,14	3,14
Total Mano de Obra				8,64

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	13,73
Rendimiento :	50,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,275

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Estropajo De Hilo (Guaípe)	m	0,1	0,1	0,01
Limpiador De Tubo	m	0,01	13,41	0,13
Pega	GL	0,01	21,57	0,22
Ducto Pvc 110 X 2.7 mm (Norma Inen 1869)	m	1	4,88	4,88
Total Materiales				5,24

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Estropajo De Hilo (Guaípe)	m	0,1	100	0,0003	0
Limpiador De Tubo	GL	0,01	100	0,0002	0
Pega	GL	0,01	100	0,0002	0
Ducto Pvc 110 X 2.7 mm (Norma Inen 1869)	m	1	100	0,0002	0,02
Total Transporte					0,02

COSTO UNITARIO DIRECTO :	5,535
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%
	VALOR
COSTO UNITARIO :	0,996228
	6,53

ANÁLISIS COSTO UNITARIO

SEPARADOR PLÁSTICO AUX.

Zona 1

Unidad de planta :

Unidad : U

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
CAMIONETA 2200CC	1	0,3	3,2373	0,97
IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS CUADRILL	1	1	4,117	4,12
Total Equipos, Implementos y Herramientas				5,09

2. MANO DE OBRA.				
Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
CHOFER PROFESIONAL TIPO C	1	0,3	1,8504	0,56
MAESTRO MAYOR	1	0,3	2,02	0,61
PEÓN	1	1	1,8504	1,85
Total Mano de Obra				3,02

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	8,11
Rendimiento :	13,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	0,62

3. MATERIALES.				
Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
SEPARADOR PLÁSTICO	U	1	2	2
Total Materiales				2

4. TRANSPORTE.					
Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
SEPARADOR PLÁSTICO	U	1	100	0	0
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		2,623846154
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	0,472292308
COSTO UNITARIO :		3,10

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

ROTURA DE ACERA Y DESALOJO

Zona 1

Unidad: m²**1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.**

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	1	4,117	4,12
Volqueta (Alquiler)	1	1	19,5	19,5
Cargadora (Alquiler)	1	0,3	19,556	5,87
Martillo Neumático (Alquiler)	1	1	7,35	7,35
Total Equipos, Implementos y Herramientas				37,81

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Peón	2	1	3,14	6,28
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,39	132
Maestro Mayor	1	0,3	3,35	101
Total Mano de Obra				8,61

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :

46,42

Rendimiento :

8,00

Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :

5,80

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Total Materiales				0

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Total Transporte					0

COSTO UNITARIO DIRECTO :

5,80

COSTO UNITARIO INDIRECTO :

%

18

VALOR

1,04445

COSTO UNITARIO :

6,85

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

REPOSICIÓN DE ACERA Y MASILLADO

Zona 1

Unidad: m²

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	1	4,17	4,17

Total Equipos, Implementos y Herramientas 5,09

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Peón	4	1	3,14	12,56
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,39	1,32
Maestro Mayor	1	0,3	3,35	1,01
Albañil	1	1	3,17	3,17

Total Mano de Obra 18,06

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	23,15
Rendimiento :	8,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	2,89

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total
Madera de Monte	u	0,25	168	0,42
Hormigón Premezclado Fc=180Kg/cm2	m ³	0,1	83,5	8,35

Total Materiales 8,77

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total
Madera de Monte	u	0,25	100	0,0008	0,02
Hormigón Premezclado Fc=180Kg/cm2	m ³	0,1	100	0,2	0

Total Transporte 0,02

COSTO UNITARIO DIRECTO :		11,68
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	2,103075
COSTO UNITARIO :		13,79

ANALISIS COSTO UNITARIO

Unidad de planta :

RELLENO Y COMPACTACIÓN

Zona 1

Unidad: m³

1. EQUIPOS, IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Camioneta 2200cc	1	0,3	3,2373	0,97
Compactador (Alquiler)	1	1	6,587	6,6
Implementos Y Herramientas Cuadrilla Tipo Canalización	1	1	4,17	4,2

Total Equipos, Implementos y Herramientas 11,25

2. MANO DE OBRA.

Descripción	Cantidad	Fracción	Costo horario	Total
Albañil	1	1	3,17	3,17
Chofer Profesional Tipo C	1	0,3	4,39	1,32
Maestro Mayor	1	0,3	3,35	1,01
Peón	2	1	3,14	6,28

Total Mano de Obra 11,78

Costo horario equipos, implementos, herramientas y mano de obra :	23,03
Rendimiento :	6,00
Costo unitario equipos, implementos, herramienta y mano de obra :	3,84

3. MATERIALES.

Descripción	U	Consumo	Costo unitario	Total

Total Materiales 0

4. TRANSPORTE.

Descripción	U	Consumo	Distancia Media	Costo km	Total

Total Transporte 0

COSTO UNITARIO DIRECTO :		3,84
COSTO UNITARIO INDIRECTO :	%	18
	VALOR	0,6909
COSTO UNITARIO :		4,53

Anexo 5

Planos de obra Av. Carlos Julio Arosemena

